

การออกแบบอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม  
ระบบประสานพีคัด

DESIGN OF MODULAR HOME OFFICE  
FOR ENGINEERING BUSINESS

วัชระ อารีสงเคราะห์กุล  
WATCHARA AREESONGKROHKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะแพทยศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม  
บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ISBN 974-9546-14-6

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การออกแบบอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม  
ระบบประสานพิกัด ↗

DESIGN OF MODULAR HOME OFFICE  
FOR ENGINEERING BUSINESS



วัชระ อารีสงคราะห์กุล

WATCHARA AREESONGKROHKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2545

ISBN 974-9546-14-8

**DESIGN OF MODULAR HOME OFFICE  
FOR ENGINEERING BUSINESS**

**WATCHARA AREESONGKROHKUL**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN ARCHITECTURE  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2002**

**ISBN 974-9546-14-8**

**COPYRIGHT 2002**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

การออกแบบอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย  
สำหรับธุรกิจวิศวกรรมระบบประสานพิกัด

นักศึกษา

นายวัชร อารีสงเคราะห์กุล

รหัสประจำตัว

38063012

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

สถาปัตยกรรม

พ.ศ.

2545

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์สุทัศน์ จุฬามณี

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

อาจารย์ไพรัตน์ พิคน้อย

อาจารย์ระคมเดช ทักษณา

## บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษา ความคิดเห็นและความต้องการต่อการใช้สำนักงานสำหรับธุรกิจวิศวกรรมในลักษณะอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย รวมทั้งออกแบบอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม โดยใช้ระบบก่อสร้างอุตสาหกรรมในระบบสำเร็จรูป (Modular System) ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยได้แจกแบบสอบถามให้กับหัวหน้าวิศวกรและเจ้าของบริษัท จำนวน 160 ชุด และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ผู้วิจัยสรุปผลเป็นแนวความคิด ความต้องการต่อการใช้สำนักงานสำหรับธุรกิจวิศวกรรมในลักษณะอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย และนำเสนอเป็นรูปแบบอาคารทางสถาปัตยกรรม

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นหัวหน้าวิศวกร มีอายุระหว่าง 25-35 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สมรสแล้ว มีบุตร 2 คน ต้องการดำเนินชีวิตเป็นครอบครัวเดี่ยว

ในเรื่องสภาพการทำงานในปัจจุบัน สำนักงานขนาดใหญ่ตั้งอยู่ในอาคารสำนักงาน สำนักงานขนาดกลางและขนาดเล็กตั้งอยู่ในอาคารโฮมออฟฟิศ และอาคารตึกแถว

ในด้านลักษณะการทำงาน หัวหน้าวิศวกรจะทำงานประจำในสำนักงานและทำงานนอกสถานที่ การเดินทางจะใช้รถยนต์ส่วนตัว และประสบปัญหาในการเดินทางเนื่องจากการจราจรติดขัด เนื่องจากที่พักอาศัยอยู่ห่างจากสำนักงาน

สำหรับความคิดเห็นต่อการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยหัวหน้าวิศวกรส่วนใหญ่มีความเห็นว่า การที่สำนักงานตั้งอยู่ในอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย จะช่วยลดปัญหาจราจร ประหยัดน้ำมัน ลดการสึกหรอของเครื่องยนต์ รวมทั้งมีเวลาทำงานมากขึ้น

จากผลการวิจัยยังพบว่า หัวหน้าวิศวกรมีความต้องการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรมที่มีลักษณะเป็นทั้งอาคารแนวราบและแนวตั้ง

จากผลการวิจัยยังพบว่า หัวหน้าวิศวกรมีความต้องการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรมที่มีลักษณะเป็นทั้งอาคารแนวราบและแนวดิ่ง ขนาดที่ดิน 76-100 ตารางวา มีทำเลที่ตั้งอยู่ชานเมืองที่เป็นย่านธุรกิจ อาคารควรมีราคา 1.6-3 ล้านบาท หัวหน้าวิศวกรมีกำลังผ่อนต่อเดือน 10,000-30,000 บาท มีจำนวนพนักงานในสำนักงานประมาณ 11-15 คน มีจำนวนผู้อยู่อาศัย 1-5 คน

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำไปกำหนดแนวทางและองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมสำหรับการออกแบบ และได้ออกแบบอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรมตามระบบก่อสร้างอุตสาหกรรมในระบบสำเร็จรูป รวมทั้งเป็นไปตามกฎระเบียบเทศบัญญัติเกี่ยวกับสำนักงานและที่พักอาศัย และมีลักษณะที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้อาคาร

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Thesis Title</b>      | Design of Modular Home Office for Engineering Business |
| <b>Student</b>           | Mr.Watchara Areesongkrohkul                            |
| <b>Student ID</b>        | 38063012   |
| <b>Degree</b>            | Master of Industrial Education                         |
| <b>Program</b>           | Architecture   |
| <b>Year</b>              | 2002   |
| <b>Thesis Advisor</b>    | Mr.Suthut Chufamanee                                   |
| <b>Thesis Co-advisor</b> | Mrs.Pairat Phaknoi<br>Mr.Radomdej Taksana              |

### ABSTRACT

The purpose of this thesis is to study the opinions and the needs for using modular home office for engineering business and ; in addition, to design a model of a home office which is built by the modular system, the industrial building system.

In this research, the 160 sets of questionnaire were distributed to the engineers and the owners of the engineering companies in order to collect data. The data were analysed in percentage. The result about the opinions and needs in this study were also summarized as a design concept and a schematic design.

According to the result of the research, it was found that most of the engineers who answered the questionnaire were the senior engineers who were between the age of 23-35 years. They graduated from various universities with bachelor degrees. Majority of the senior engineers were married and had two children. They adopt the nuclear family style.

Regarding the work place and its environment, it was found that the large companies were in office building. On the other hand, the middle – sized companies and the small companies were situated in home office building and commercial building.

Regarding to the working style, most of the senior engineers stationed in the office and at the work sites. Their own vehicles were the means of transport. Majority of the senior engineers had to cope with the traffic problems because of their residences to their offices.

Pertaining to the opinions of operating the offices as home offices, the senior engineers stated that working at home offices would solve the traffic problems they faced,

save the gasolin cosuming and reduce the engine depreciation. Moreover, they would have more time to work.

According to the data analyzed, it was found that home office for engineering business could be building in the vertical structure and in the horizontal structure. The amount of land should be between 76-100 Wah2 and the home office should be located in the business suburban area. The price of the building would be 1.6-3 million baht. The installment of a loan per month would be 10,000-30,000 baht. The result also showed that there should be between 11-15 staff working at the home office and between 1-5 person residing in the home office.

From the result of the research, the researcher designated concepts and architectural factors for designing a model of a modular home office for engineering business. The design of the building was regulated under the municipal law of building corresponding to the needs of the home office users.

# สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....  | I    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....   | III  |
| กิตติกรรมประกาศ.....  | V    |
| สารบัญ.....   | VI   |
| สารบัญตาราง.....  | IX   |
| สารบัญรูป.....  | XIV  |
| บทที่ 1 บทนำ.....   | 1    |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....   | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....  | 4    |
| 1.3 ขอบเขตของการออกแบบ.....   | 4    |
| 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....   | 5    |
| 1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา.....  | 5    |
| บทที่ 2 วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....                                      | 7    |
| 2.1 การศึกษาทฤษฎีและหลักการในการออกแบบสถาปัตยกรรม.....                          | 7    |
| 2.2 ระบบโครงสร้างสำหรับชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูป.....                              | 12   |
| 2.3 ระบบก่อสร้างอุตสาหกรรมทั้งระบบสำเร็จรูปและระบบกึ่งสำเร็จรูป.....            | 18   |
| 2.4 การวางผังอาคารด้วยตารางพิกัด.....   | 84   |
| 2.5 การขนส่งเคลื่อนย้ายติดตั้งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบก่อสร้างอุตสาหกรรม..... | 88   |
| 2.6 กฎระเบียบเทศบัญญัติที่เกี่ยวกับที่พักอาศัยและสำนักงาน.....                  | 91   |
| 2.7 งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวกับอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย.....               | 93   |
| 2.8 การศึกษาอาคารตัวอย่าง.....  | 128  |
| บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....  | 166  |
| 3.1 การสำรวจและการศึกษาเบื้องต้น.....   | 166  |
| 3.2 การศึกษาความคิดเห็นของวิศวกร หัวหน้าสำนักงานธุรกิจวิศวกรรม.....             | 166  |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 4 บทวิเคราะห์ข้อมูล.....   | 170  |
| 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....  | 170  |
| 4.2 ข้อมูลสภาพการทำงานในปัจจุบัน.....  | 173  |
| 4.3 ความคิดเห็นต่อการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย.....                          | 191  |
| 4.4 ความต้องการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย.....                                | 192  |
| 4.5 ข้อมูลทางด้านเทคนิคสำหรับสำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม..... | 199  |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....   | 218  |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย.....  | 218  |
| 5.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปปฏิบัติ.....  | 222  |
| 5.3 ข้อเสนอแนะในการออกแบบ.....   | 222  |
| 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....  | 224  |
| บทที่ 6 การออกแบบสถาปัตยกรรม.....  | 225  |
| 6.1 แนวความคิดในการออกแบบ.....   | 225  |
| 6.2 ความต้องการทางด้านอาคาร.....   | 225  |
| 6.3 องค์ประกอบต่างๆทางด้านพื้นที่ใช้สอยอาคาร.....  | 226  |
| 6.4 การวิเคราะห์รูปทรงอาคาร.....   | 227  |
| 6.5 การออกแบบลักษณะโครงสร้างอาคาร.....   | 228  |
| 6.6 แบบสถาปัตยกรรม.....  | 228  |
| 6.7 แบบขยายรอยต่อโครงสร้าง.....  | 257  |
| 6.8 การออกแบบวางผังอาคารด้วยตารางพิกัด.....  | 262  |
| บรรณานุกรม.....  | 265  |

## สารบัญ (ต่อ)

|   | หน้า |
|---|------|
| ภาคผนวก   |      |
| ภาคผนวก ก. เอกสารทางราชการที่ใช้ในการวิจัย..... | 270  |
| ภาคผนวก ข. แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย.....       | 280  |
| ประวัติผู้เขียน.....                            | 299  |

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำจากอาจารย์สุทัศน์ จุฬามณี ซึ่งเป็นอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ไพรัตน์ พิภน้อย และอาจารย์ระดมเดช ทักษณา ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากทุกท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ตรวจแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยตลอดจนให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณสุกัญญา ชัยวุฒิกรณ์วณิช ที่ได้ให้คำแนะนำที่ดีๆ ขอขอบคุณคุณพรพันธ์ บุญหนุน ที่ได้ช่วยเหลือในการทำรูปจำลองสามมิติ และขอบคุณ คุณประภาภรณ์ เจริญชัยนพกุล ที่ได้ช่วยพิมพ์รูปเล่มจนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณพี่ๆ น้องๆ และเพื่อนๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำต่างๆ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณย่า ที่ให้การสนับสนุนทางการศึกษา และคอยให้กำลังใจต่อผู้วิจัยเสมอ

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

วัชระ อารีสงเคราะห์กุล

# สารบัญตาราง

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.1 แสดงการวิเคราะห์พิสัยของความหมายของแนวความคิดในการออกแบบเป็น 3 ช่วง<br>ความหมาย.....     | 8    |
| 2.2 ถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบอัดอากาศกะรัต เซปติก.....   | 76   |
| 2.3 ถังดักไขมันกะรัต เซปติกของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง.....                                   | 78   |
| 2.4 ขนาดถังน้ำสำเร็จรูปกะรัตของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง.....                                  | 80   |
| 2.5 ข้อเปรียบเทียบอาคารประเภทต่างๆทางด้านกายภาพ.....   | 96   |
| 2.6 ข้อเปรียบเทียบอาคารประเภทต่างๆทางด้านเศรษฐกิจ.....                                       | 98   |
| 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามข้อมูลทั่วไป.....                           | 170  |
| 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนวิศวกร จำแนกตามสภาพการทำงาน.....                               | 172  |
| 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามลักษณะอาคารและสถานที่<br>ตั้งสำนักงาน..... | 173  |
| 4.4 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามลักษณะงาน.....                             | 174  |
| 4.4.1 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนบุคลากรใน<br>สำนักงาน.....          | 175  |
| 4.4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนวิศวกร.....                         | 176  |
| 4.4.3 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนสถาปนิก.....                        | 177  |
| 4.4.4 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนมัณฑนากร.....                       | 178  |
| 4.4.5 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงาน<br>เขียนแบบ.....            | 178  |
| 4.4.6 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงาน<br>ควบคุมงานก่อสร้าง.....   | 179  |
| 4.4.7 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงาน<br>ประมาณราคา.....          | 180  |
| 4.4.8 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงานรังวัด<br>สำรวจ.....         | 181  |
| 4.4.9 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนเลขานุการ.....                      | 182  |
| 4.4.10 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงานธุรการ.....                 | 182  |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.4.11 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงานบัญชี และการเงิน.....   | 183  |
| 4.4.12 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงานบุคคล.....  | 184  |
| 4.4.13 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงานชาย.....  | 185  |
| 4.4.14 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนแม่บ้าน.....   | 185  |
| 4.4.15 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงานส่ง เอกสาร.....   | 186  |
| 4.5 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามลักษณะการทำงาน.....  | 187  |
| 4.6 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามลักษณะการเดินทาง.....  | 188  |
| 4.7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อ การใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย.....  | 191  |
| 4.8 แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการใช้อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย.....  | 192  |
| 4.9 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานและที่พักอาศัย จำแนกตามความเหมาะสมกับ จำนวนพนักงานและผู้อยู่อาศัยภายในอาคาร.....                      | 194  |
| 4.10 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานและที่พักอาศัย จำแนกตามราคาอาคารที่เหมาะสม และกำลังการผ่อนส่งต่อเดือน.....                           | 195  |
| 4.11 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับความต้องการส่วนต่างๆใน สำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามขนาดของสำนักงานวิศวกรรม.....        | 196  |
| 4.12 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับพื้นที่ที่ต้องการในส่วนพัก อาศัย จำแนกตามขนาดของสำนักงานวิศวกรรม.....               | 197  |
| 4.13 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบ โครงสร้าง อาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม.....      | 199  |
| 4.14 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับเหตุผลการเลือกใช้ระบบ โครงสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม..... | 200  |
| 4.15 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามการวางแผนติดตั้งชิ้นส่วน อาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม.....        | 200  |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.16 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามการใช้ระบบประสานพิกัด<br>สำหรับสำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจ<br>วิศวกรรม..... | 202  |
| 4.17 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุและระบบ<br>เพื่ออาคารระบบประสานพิกัด.....   | 203  |
| 4.18 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับสถานที่ผลิตชิ้นส่วน<br>สำเร็จรูป.....   | 203  |
| 4.19 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้บันได<br>สำเร็จรูป.....  | 204  |
| 4.20 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ห้องน้ำ<br>สำเร็จรูป.....  | 204  |
| 4.21 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ประตู<br>สำเร็จรูป.....  | 205  |
| 4.22 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ลักษณะ<br>บานประตูสำเร็จรูป.....   | 205  |
| 4.23 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ลักษณะ<br>บานหน้าต่างสำเร็จรูป.....  | 206  |
| 4.24 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ผนังสำเร็จรูป<br>กั้นด้านภายนอกอาคาร.....  | 206  |
| 4.25 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ผนังสำเร็จรูป<br>ด้านภายในอาคาร.....   | 207  |
| 4.26 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ผนังสำเร็จรูป<br>กั้นห้องภายในอาคารส่วนสำนักงาน.....   | 207  |
| 4.27 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ผนังสำเร็จรูป<br>กั้นห้องภายในอาคารส่วนพักอาศัย.....   | 208  |
| 4.28 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้พื้น<br>สำเร็จรูป.....   | 208  |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 4.29 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้วัสดุ<br>มุงหลังคา.....   | 209  |
| 4.30 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้วัสดุโครง<br>หลังคา.....  | 209  |
| 4.31 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้วัสดุฝ้าเพดาน<br>ส่วนสำนักงาน.....                                | 210  |
| 4.32 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้วัสดุฝ้าเพดาน<br>ส่วนพักอาศัย.....                                | 210  |
| 4.33 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้วัสดุเชื่อมหรือ<br>อุดแนวรอยต่อ.....                              | 211  |
| 4.34 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้การยึดต่อ<br>ชิ้นส่วนต่างๆของโครงสร้าง.....                       | 211  |
| 4.35 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้การยึดต่อ<br>ชิ้นส่วนต่อเติมของโครงสร้างใหม่และโครงสร้างเก่า..... | 212  |
| 4.36 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้การติดตั้ง<br>ระบบไฟฟ้า.....                                      | 212  |
| 4.37 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้การติดตั้ง<br>ระบบประปา.....                                      | 213  |
| 4.38 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ห้องน้ำของ<br>ส่วนสำนักงาน.....                                   | 213  |
| 4.39 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ถังสำเร็จรูป<br>ของระบบบำบัดน้ำเสีย.....                          | 214  |
| 4.40 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามความต้องการถังดักไขมัน<br>จากห้องครัว.....                                   | 214  |
| 4.41 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามความต้องการมีห้องรวม<br>ขยะและรถเข็นขยะขนาดเล็ก.....                         | 214  |
| 4.42 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ระบบรักษา<br>ความปลอดภัย.....                                     | 215  |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.43 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ระบบ<br>ดับเพลิง.....      | 215  |
| 4.44 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามความต้องการบันได<br>หนีไฟ.....        | 216  |
| 4.45 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ระบบป้องกัน<br>ฟ้าผ่า..... | 216  |
| 6.1 พื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน.....   | 226  |
| 6.2 พื้นที่ใช้สอยส่วนพักอาศัย.....   | 227  |

# สารบัญรูป

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.1 ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนักซึ่งวัดขนาดของชิ้นส่วนตามหลักการประสานพิกัด.....   | 13   |
| 2.2 โครงสร้างแบบเสาและคาน.....   | 15   |
| 2.3 โครงสร้างแบบเสาและแผ่นพื้น.....  | 15   |
| 2.4 โครงสร้างระบบกล่อง.....  | 16   |
| 2.5 โครงสร้างระบบกล่อง.....  | 17   |
| 2.6 เสาและตอม่อสำเร็จรูป.....  | 19   |
| 2.7 คานสำเร็จรูป.....  | 20   |
| 2.8 พื้นสำเร็จรูป.....   | 20   |
| 2.9 การนำพื้นสำเร็จรูปวางบนตงคานคอนกรีต.....                                 | 21   |
| 2.10 ผนังสำเร็จรูป.....  | 21   |
| 2.11 ชิ้นส่วนต่างๆของระบบ.....   | 22   |
| 2.12 ชิ้นส่วนต่างๆของระบบ.....   | 23   |
| 2.13 ชิ้นส่วนต่างๆของระบบเสาและตอม่อยึดติดกันด้วยการเชื่อม.....              | 24   |
| 2.14 ชิ้นส่วนสำเร็จรูปต่างๆ.....   | 25   |
| 2.15 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท Prestressed Concrete Construction Co.,Ltd.....   | 26   |
| 2.16 พื้นสำเร็จรูปของบริษัทอุตสาหกรรมผลิตบ้านสำเร็จรูป.....                  | 26   |
| 2.17 พื้นสำเร็จรูปของบริษัทเซาท์อีสท์เอเชียก่อสร้าง (Seacon).....            | 27   |
| 2.18 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท General Engineering Co.,Ltd.....                 | 27   |
| 2.19 พื้นสำเร็จรูปของบริษัทสตรามิตบอร์ด.....                                 | 27   |
| 2.20 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท P.F.C (The Prefabricated Concrete Co.,Ltd.....   | 28   |
| 2.21 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท S.P.A สักดา บุญยรักษ์ และเพื่อน.....             | 28   |
| 2.22 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท CPAC.....  | 29   |
| 2.23 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท C.M (Construction Meterial Industry Co.,Ltd..... | 29   |
| 2.24 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท S.B.P (Stambrick Product Co.,Ltd.....            | 30   |
| 2.25 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท S.B (System Building Co.,Ltd.....                | 30   |
| 2.26 Mobile Cabin ของบริษัท Hammars Cabin.....                               | 32   |
| 2.27 Re-installation system ของห้างหุ้นส่วนจำกัดมาติกา.....                  | 33   |
| 2.28 แบบบ้านประหยัด 2 ชั้นของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม จำกัด.....            | 34   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.29 แบบบ้านประหยัด 2 ชั้นของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซัม จำกัด.....           | 35   |
| 2.30 ระบบผนังกันความร้อน Armur Wall ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซัม จำกัด..... | 36   |
| 2.31 ผนังเบา Fine Wall ของบริษัททีจี แอ็ดวานซ์ คอนกรีต จำกัด.....          | 37   |
| 2.32 แบบขยายผนังเบา Fine Wall.....   | 38   |
| 2.33 ผนังสตรามิต แบบต่อด้วยกาว.....  | 39   |
| 2.34 ผนังสตรามิต แบบต่อด้วยกาว.....  | 40   |
| 2.35 ผนังสตรามิต แบบทับคิ้วและทับแนว.....                                  | 41   |
| 2.36 ผนังสตรามิต แบบต่อด้วยอลูมิเนียม.....                                 | 42   |
| 2.37 ผนังสตรามิต สำหรับผนังภายนอก.....                                     | 43   |
| 2.38 หลังคาสตรามิต บน โครงเหล็ก.....                                       | 44   |
| 2.39 หลังคาสตรามิต บน โครงไม้.....   | 45   |
| 2.40 ผนังกระเบื้องบานเกล็ด.....  | 46   |
| 2.41 แบบแสดงการใช้กระเบื้องบานเกล็ด.....                                   | 47   |
| 2.42 ไม้เฌอร่า ไม้ฟ่อนาคของบริษัทโอลิมปิกกระเบื้องไทย จำกัด.....           | 48   |
| 2.43 การติดตั้งไม้เฌอร่า.....  | 49   |
| 2.44 การติดตั้งไม้เฌอร่า.....  | 49   |
| 2.45 โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ทีจี-รอน ได้.....                            | 50   |
| 2.46 ขนาดของโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ทีจี-รอน ได้.....                     | 51   |
| 2.47 แบบขยายรอยต่อผนังและพื้น.....   | 52   |
| 2.48 แบบขยายรอยต่อต่างๆ.....   | 53   |
| 2.49 แบบขยายรอยต่อต่างๆ.....   | 54   |
| 2.50 แบบขยายรอยต่อต่างๆ.....   | 55   |
| 2.51 การติดตั้งฝ้าเพดานระบบแขวนที่บาร์.....                                | 56   |
| 2.52 การติดตั้งฝ้าเพดานระบบยึดติดกับโครงคร่าว.....                         | 57   |
| 2.53 ประตูและหน้าต่างสำเร็จรูป.....  | 58   |
| 2.54 ประตูพีวีซีของบริษัทฮาโพ.....   | 59   |
| 2.55 หน้าต่างพีวีซีของบริษัทฮาโพ.....                                      | 60   |
| 2.56 วงกบพีวีซีของบริษัทฮาโพ.....  | 60   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.57 แบบขยายประตูและหน้าต่างอลูมิเนียมพร้อมชิ้นส่วนประกอบ.....                                 | 61   |
| 2.58 แบบขยายประตูอลูมิเนียมแบบเลื่อน.....  | 62   |
| 2.59 แบบขยายหน้าต่างอลูมิเนียมแบบเลื่อน.....   | 63   |
| 2.60 แบบขยายหน้าต่างอลูมิเนียมแบบบานกระทุ้ง.....   | 64   |
| 2.61 แบบขยายหน้าต่างอลูมิเนียมแบบบานเกร็ด.....   | 65   |
| 2.62 แบบขยายวงกบประตูและหน้าต่างเหล็ก.....   | 66   |
| 2.63 แบบขยายวงกบประตูและหน้าต่างเหล็ก.....   | 67   |
| 2.64 แบบขยายวงกบประตูและหน้าต่างเหล็กสำเร็จรูป.....  | 68   |
| 2.65 หน้าต่างเหล็กบานเปิด.....   | 69   |
| 2.66 หน้าต่างเหล็กบานกระทุ้ง.....  | 69   |
| 2.67 แบบขยายหน้าต่างเหล็กสำเร็จรูป.....  | 70   |
| 2.68 แบบขยายหน้าต่างเหล็กบานกระทุ้ง.....   | 71   |
| 2.69 ลักษณะการประกอบและติดตั้งรางน้ำฝนพร้อมอุปกรณ์ PVC.....                                    | 72   |
| 2.70 โครงหลังคาเหล็กเคลือบสังกะสีตราบ้านที่ิจของบริษัท บริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม<br>จำกัด..... | 73   |
| 2.71 ถังบำบัดน้ำเสียรวมของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง.....   | 74   |
| 2.72 ขนาดของถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบอัดอากาศ กระรัต เซบติก.....                                   | 75   |
| 2.73 ถังดักไขมันกระรัต เซบติก ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง.....                                  | 77   |
| 2.74 ขนาดถังดักไขมันกระรัต เซบติก ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง.....                              | 78   |
| 2.75 ถังน้ำสำเร็จรูปกระรัต ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง.....                                     | 79   |
| 2.76 ห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม.....  | 81   |
| 2.77 แบบแสดงห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม จำกัด.....                           | 82   |
| 2.78 การผลิตและประกอบห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม จำกัด.....                  | 82   |
| 2.79 การผลิตและประกอบห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม จำกัด.....                  | 83   |
| 2.80 การขนส่งห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม จำกัด.....                          | 83   |
| 2.81 แสดงการออกแบบตามตารางพิกัด.....   | 85   |
| 2.82 ระยะเวลาควบคุมอยู่กลางผนังหรือกลางเสา.....  | 86   |
| 2.83 ระยะเวลาควบคุมอยู่ริมนอกผนังหรือริมนอกเสา.....  | 86   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.84 ระยะควบคุมอยู่ริมในผนังหรือริมในเสา.....   | 87   |
| 2.85 รถบรรทุก 6 ล้อน้ำหนักบรรทุก 5 ตัน.....   | 88   |
| 2.86 Whirler Crane.....   | 89   |
| 2.87 Tower Crane.....   | 89   |
| 2.88 Mobile Crane.....  | 90   |
| 2.89 Derrick Crane.....   | 90   |
| 2.90 ขนาดมาตรฐานของรถบรรทุกและรถพ่วง.....   | 91   |
| 2.91 การก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยในปัจจุบัน โดยใช้ระบบก่อสร้างระบบ<br>ท้องถิ่น..... | 99   |
| 2.92 การก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย.....  | 99   |
| 2.93 การก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย.....  | 100  |
| 2.94 ตัวอย่างป้ายโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย.....                                      | 100  |
| 2.95 ตัวอย่างป้ายโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย.....                                      | 101  |
| 2.96 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการปาร์คอเวนิวโฮมออฟฟิศ.....              | 101  |
| 2.97 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเจริญใจโฮมออฟฟิศ.....                  | 102  |
| 2.98 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการทองหล่อการ์เด็นวิลล์.....              | 102  |
| 2.99 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการพร้อมพรรคเพลส.....                     | 103  |
| 2.100 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเอกมัยโฮมออฟฟิศ.....                  | 103  |
| 2.101 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเกษราโฮมออฟฟิศ.....                   | 104  |
| 2.102 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการศรีวิภาทาวน์อินทาวน์.....             | 104  |
| 2.103 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการศรีวิภาทาวน์อินทาวน์.....             | 105  |
| 2.104 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการศรีวิภาทาวน์อินทาวน์.....             | 105  |
| 2.105 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการศรีวิภาทาวน์อินทาวน์.....             | 106  |
| 2.106 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการศรีวิภาทาวน์อินทาวน์.....             | 106  |
| 2.107 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิตโฮมออฟฟิศ.....                   | 107  |
| 2.108 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิตโฮมออฟฟิศ.....                   | 107  |
| 2.109 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิตโฮมออฟฟิศ.....                   | 108  |
| 2.110 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิตโฮมออฟฟิศ.....                   | 108  |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.111 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิทโฮมออฟฟิศ.....                | 109  |
| 2.112 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการปริชาเพลส.....                     | 109  |
| 2.113 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเลอคลาสสิกโฮมออฟฟิศ...110          |      |
| 2.114 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการทองหล่อบิสเนสโฮม.....              | 110  |
| 2.115 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการทองหล่อสแควร์.....                 | 111  |
| 2.116 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเซนเตอร์เพลสโฮมออฟฟิศ              | 111  |
| 2.117 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเซนเตอร์เพลสโฮมออฟฟิศ              | 112  |
| 2.118 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการซิติโฮมออฟฟิศ.....                 | 112  |
| 2.119 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการโฮมทาวน์.....                      | 113  |
| 2.120 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการแฮปปี้แลนด์วิลล์ ลาซอล...113       |      |
| 2.121 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิทโฮมออฟฟิศ....             | 114  |
| 2.122 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิทโฮมออฟฟิศ....             | 115  |
| 2.123 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิทโฮมออฟฟิศ....             | 116  |
| 2.124 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิทโฮมออฟฟิศ....             | 117  |
| 2.125 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการปริชาเพลส.....                 | 118  |
| 2.126 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเลอคลาสสิกโฮม<br>ออฟฟิศ.....   | 119  |
| 2.127 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการทองหล่อบิสเนส<br>โฮม.....      | 120  |
| 2.128 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการทองหล่อสแควร์ 2...121          |      |
| 2.129 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเซนเตอร์เพลสโฮม<br>ออฟฟิศ..... | 122  |
| 2.130 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเซนเตอร์เพลส<br>โฮมออฟฟิศ..... | 123  |
| 2.131 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการซิติโฮมออฟฟิศ.....             | 124  |
| 2.132 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการซิติโฮมออฟฟิศ.....             | 125  |
| 2.133 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการโฮมทาวน์.....                  | 126  |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.134 ตัวอย่างแปลนโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการแฮปปี้แลนด์วิลล์<br>ลาซาล..... | 127  |
| 2.135 สภาพภายนอกด้านหน้าของบ้านสำเร็จรูป.....  | 129  |
| 2.136 สภาพภายนอกด้านหน้าของบ้านสำเร็จรูป.....  | 130  |
| 2.137 สภาพภายนอกด้านหลังของบ้านสำเร็จรูป.....  | 130  |
| 2.138 ห้องครัวและส่วนเตรียมอาหารภายในบ้านสำเร็จรูป.....                                    | 131  |
| 2.139 สภาพภายในของบ้านสำเร็จรูป.....   | 131  |
| 2.140 ตำแหน่งของสวิทช์ไฟ ปลั๊กไฟ และโทรศัพท์ที่ติดตั้งอยู่ที่ผนัง.....                     | 132  |
| 2.141 ช่องเปิดสำหรับระบบไฟฟ้าที่เพดาน.....   | 133  |
| 2.142 สภาพภายในห้องน้ำสำเร็จรูปที่มีการติดตั้งสุขภัณฑ์ต่างๆจากโรงงาน.....                  | 133  |
| 2.143 ภายในห้องน้ำสำเร็จรูป.....   | 134  |
| 2.144 ช่องระบายน้ำที่พื้นห้องน้ำสำเร็จรูป.....   | 135  |
| 2.145 ช่องระบายอากาศที่เพดานห้องน้ำสำเร็จรูป.....  | 135  |
| 2.146 แผงควบคุมวงจรสวิทช์ไฟฟ้าภายใน.....   | 136  |
| 2.147 สายไฟฟ้าสำหรับติดตั้งดวงโคมที่ฝ้าเพดาน.....  | 136  |
| 2.148 บริเวณติดตั้งเครื่องซักผ้า.....  | 137  |
| 2.149 เติงนอนสามารถพับเก็บได้เพื่อประหยัดเนื้อที่ใช้สอย.....                               | 138  |
| 2.150 ติดตั้งรางระบายน้ำฝนสำเร็จรูปจากโรงงาน.....  | 139  |
| 2.151 ตำแหน่งระบายน้ำฝนและวางคอมเพรสเซอร์แอร์ของระบบปรับอากาศ.....                         | 139  |
| 2.152 ช่องระบายอากาศจากภายในสู่ภายนอก.....   | 140  |
| 2.153 ช่องระบายควันจากห้องครัว.....  | 140  |
| 2.154 ท่อน้ำดีและท่อน้ำเสียจากภายนอก.....  | 141  |
| 2.155 การเดินสายไฟฟ้าภายนอกที่ผนัง.....  | 141  |
| 2.156 การเดินสายไฟฟ้าภายนอกที่พื้น.....  | 142  |
| 2.157 ช่องเปิดสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าต่างๆ.....                                    | 142  |
| 2.158 ประตูทางเข้าและสภาพภายนอกทางด้านหลังอาคาร.....                                       | 143  |
| 2.159 ตัวอย่างสำนักงานสำเร็จรูปที่สามารถเคลื่อนย้ายนำไปประกอบเป็นอาคารได้.....             | 143  |
| 2.160 ตัวอย่างสำนักงานสำเร็จรูป.....   | 144  |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.161 ตัวอย่างสำนักงานสำเร็จรูป.....   | 144  |
| 2.162 สภาพภายในสำนักงานสำเร็จรูป.....  | 145  |
| 2.163 รอยต่อเสา คาน ผนังที่เพดานและตำแหน่งแผงควบคุมสวิทช์ไฟของสำนักงานสำเร็จรูป<br>ที่ติดตั้งอยู่ที่ผนังตอนบน..... | 145  |
| 2.164 รอยต่อเสา คาน ผนังที่พื้นและตำแหน่งของเต้าเสียบสายไฟที่ติดตั้งอยู่ที่ผนังตอนล่าง..                           | 146  |
| 2.165 ตัวอย่างห้องครัวสำเร็จรูป.....   | 146  |
| 2.166 ปล่องดูดควันและตู้ลอยเก็บของ.....  | 147  |
| 2.167 การเดินท่อภายในผนังของห้องครัวสำเร็จรูป.....   | 147  |
| 2.168 ช่องเปิดของห้องครัวสำเร็จรูป.....  | 148  |
| 2.169 การเดินท่อใต้พื้นของห้องครัวสำเร็จรูป.....   | 149  |
| 2.170 การวางท่อ และกำหนดตำแหน่งของท่อที่พื้น.....  | 150  |
| 2.171 การวางท่อ และกำหนดตำแหน่งของท่อที่ผนัง.....  | 150  |
| 2.172 ช่องเปิดที่พื้นและการวางท่อใต้พื้น.....  | 151  |
| 2.173 ตัวอย่างห้องน้ำสำเร็จรูป.....  | 151  |
| 2.174 ตัวอย่างห้องน้ำสำเร็จรูป.....  | 152  |
| 2.175 ตำแหน่งช่องเปิดของท่อน้ำ และช่องสำหรับติดตั้งโคมไฟที่เพดาน.....  | 152  |
| 2.176 ภายในห้องน้ำสำเร็จรูปติดตั้งสุขภัณฑ์เรียบร้อยจากโรงงาน.....  | 153  |
| 2.177 การเดินท่อนอกห้องน้ำสำเร็จรูป.....   | 153  |
| 2.178 ช่องเปิดภายนอกของห้องน้ำสำเร็จรูป.....   | 154  |
| 2.179 ช่องท่อที่พื้น และการเดินท่อของห้องน้ำสำเร็จรูป.....   | 155  |
| 2.180 การเดินท่อใต้ห้องน้ำสำเร็จรูป.....   | 155  |
| 2.181 รอยต่อระหว่างพื้น.....   | 156  |
| 2.182 รอยต่อพื้น ผนัง วงกบ ประตู และหน้าต่าง.....  | 156  |
| 2.183 การค้ำยันผนัง ประกอบ โครง และผนัง.....   | 157  |
| 2.184 รอยต่อเสาด้านบน โครงผนัง และหูหัวสำหรับขนย้าย.....   | 157  |
| 2.185 รอยต่อเสายึดด้วยน็อต และพื้นคอนกรีต.....   | 158  |
| 2.186 ท่อร้อยสายไฟที่ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด.....  | 158  |
| 2.187 ท่อน้ำร้อนใต้พื้น ใต้ท่อทองแดงหุ้มฉนวนกันความร้อน.....   | 159  |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.188 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟภายในผนังและเพดาน.....                          | 159  |
| 2.189 รอยต่อเสาเหล็กคอนกรีตบน โครงคร่าวอลูมิเนียม และแผ่นยิปซัมบอร์ด.....   | 160  |
| 2.190 รอยต่อเสาเหล็กคอนกรีตล่าง โครงคร่าวอลูมิเนียม และแผ่นพื้นคอนกรีต..... | 160  |
| 2.191 รอยต่อเสาเหล็กคอนกรีตบน หูหัวสำหรับขนส่งและ โครงหลังคา.....           | 161  |
| 2.192 รอยต่อเสาเหล็กคอนกรีตบนที่มุมเสา.....                                 | 161  |
| 2.193 รอยต่อเสาและคานรับ โครงหลังคา.....                                    | 162  |
| 2.194 รอยต่อเสาเหล็กคอนกรีตล่าง และคานรับแผ่นพื้นคอนกรีต.....               | 162  |
| 2.195 รอยต่อที่มุมเสาตอมล่าง และคานรับแผ่นพื้นคอนกรีต.....                  | 163  |
| 2.196 การวางแผ่นพื้นคอนกรีตบนคานเหล็ก.....                                  | 163  |
| 2.197 รอยต่อที่พื้นระหว่าง โครงสร้าง 2 ยูนิต.....                           | 164  |
| 2.198 กล่องเหล็กรวมช่องท่อที่พื้นยึดติดกับ โครงเหล็กที่พื้น.....            | 164  |
| 2.199 การเดินท่อฝังภายในผนัง.....   | 165  |
| 6.1 แสดงทัศนียภาพอาคาร.....   | 229  |
| 6.2 แสดงทัศนียภาพอาคาร.....   | 230  |
| 6.3 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นล่าง.....  | 231  |
| 6.4 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 2.....   | 232  |
| 6.5 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 3.....   | 233  |
| 6.6 แสดงผังบริเวณ.....  | 234  |
| 6.7 แสดงรูปด้าน 1 ทิศเหนือ.....   | 235  |
| 6.8 แสดงรูปด้าน 2 ทิศตะวันออก.....  | 235  |
| 6.9 แสดงรูปด้าน 3 ทิศใต้.....   | 236  |
| 6.10 แสดงรูปด้าน 4 ทิศตะวันตก.....  | 236  |
| 6.11 แสดงรูปตัด 1.....  | 237  |
| 6.12 แสดงรูปตัด 2.....  | 238  |
| 6.13 แสดงทางเข้าอาคารและที่จอดรถ.....                                       | 239  |
| 6.14 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนพักคอย.....                              | 239  |
| 6.15 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนประชาสัมพันธ์.....                       | 240  |
| 6.16 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนทำงานหัวหน้าวิศวกร.....                  | 240  |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 6.17 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนทำงานวิศวกรและเขียนแบบ..... | 241  |
| 6.18 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนทำงานเลขานุการ.....         | 241  |
| 6.19 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนทำงานฝ่ายการเงิน.....       | 242  |
| 6.20 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนเจ้าของ.....                | 242  |
| 6.21 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนห้องประชุม.....             | 243  |
| 6.22 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนรับแขก.....                 | 243  |
| 6.23 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนอาหาร.....                  | 244  |
| 6.24 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนครัว.....                   | 244  |
| 6.25 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนห้องนอน 1.....              | 245  |
| 6.26 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนห้องนอน 2.....              | 245  |
| 6.27 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนห้องนอน 2.....              | 246  |
| 6.28 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนห้องนอน 3.....              | 246  |
| 6.29 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 1.....                        | 247  |
| 6.30 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 1.....                        | 247  |
| 6.31 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 1.....                        | 248  |
| 6.32 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 1.....                        | 248  |
| 6.33 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 1.....                        | 249  |
| 6.34 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 2.....                        | 249  |
| 6.35 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 2.....                        | 250  |
| 6.36 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 2.....                        | 250  |
| 6.37 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 2.....                        | 251  |
| 6.38 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 2.....                        | 251  |
| 6.39 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 3.....                        | 252  |
| 6.40 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 3.....                        | 252  |
| 6.41 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 3.....                        | 253  |
| 6.42 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้น 3.....                        | 253  |
| 6.43 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างหลังคา.....                        | 254  |
| 6.44 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างหลังคา.....                        | 254  |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| 6.45 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างหลังคา.....               | 255  |
| 6.46 แสดงทัศนียภาพอาคารมุมสูง.....                    | 256  |
| 6.47 แสดงรอยต่อเสาคอนกรีตและคานเหล็ก.....             | 257  |
| 6.48 แสดงรอยต่อเสาคอนกรีตและคานเหล็ก.....             | 257  |
| 6.49 แสดงรอยต่อผนังคอนกรีตส่วนบนและคานคอนกรีต.....    | 258  |
| 6.50 แสดงรอยต่อระหว่างผนังคอนกรีตและผนังคอนกรีต.....  | 258  |
| 6.51 แสดงรอยต่อผนังคอนกรีตส่วนล่างและพื้นคอนกรีต..... | 259  |
| 6.52 แสดงรอยต่อระหว่างผนังคอนกรีตและผนังคอนกรีต.....  | 259  |
| 6.53 แสดงรอยต่อบันไดเหล็กและคานคอนกรีต.....           | 260  |
| 6.54 แสดงรอยต่อชานพักบันไดเหล็กและผนังคอนกรีต.....    | 260  |
| 6.55 แสดงรอยต่อบันไดเหล็กและพื้นคอนกรีต.....          | 261  |
| 6.56 แสดงการออกแบบแปลนพื้นชั้นล่างตามตารางพิกัด.....  | 262  |
| 6.57 แสดงการออกแบบแปลนพื้นที่ 2 ตามตารางพิกัด.....    | 263  |
| 6.58 แสดงการออกแบบแปลนพื้นที่ 3 ตามตารางพิกัด.....    | 264  |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตั้งแต่ปี 2531 การเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจทำให้ความต้องการพื้นที่สำนักงานและที่พักอาศัยมีมากขึ้นในขณะที่ราคาที่ดินและราคาค่าก่อสร้างค่อนข้างสูง ผู้ประกอบการไม่สามารถซื้ออาคารหรือที่ดินเพื่อปลูกสร้าง หรือผู้ประกอบการอาจไม่สามารถปลูกสร้างอาคารบนที่ดินของตนเองได้เนื่องจากราคาค่าก่อสร้างหรือสถานที่ไม่เหมาะสม ผู้ประกอบการจำนวนมากจึงได้เช่าอาคารสำนักงาน แต่ค่าเช่าพื้นที่สำนักงานมีราคาสูงขึ้นตลอดเวลา ผู้เช่าหรือผู้ประกอบการต้องการลดค่าใช้จ่ายหรือต้องการมีกรรมสิทธิ์ทั้งในพื้นที่อาคารและที่ดิน จึงคิดแปลงอาคารที่พักอาศัยที่มีอยู่เป็นสำนักงาน หรือจัดหาอาคารที่เป็นทั้งที่พักอาศัยและสำนักงานในที่เดียวกัน นอกจากนี้กฎกระทรวงเรื่องของที่ดินที่เป็นที่ตั้งของอาคารสูงต้องมีที่ดินติดถนนสาธารณะกว้างไม่น้อยกว่า 12 เมตร และยาวไม่น้อยกว่า 500 เมตร ทำให้ผู้ประกอบการที่มีที่ดินเนื้อที่ขนาดเล็ก หรือมีที่ดินที่รูปร่างไม่ได้สัดส่วนนำที่ดินมาจัดสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ได้ อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) เป็นอาคารที่ไม่สูงมาก ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างไม่มาก จึงสามารถลดต้นทุนในการก่อสร้าง ผู้ประกอบการที่มีทุนดำเนินการไม่มากจึงพัฒนาที่ดินของตนเองเป็นอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) นอกจากนี้ปัญหาการจราจรส่งผลให้ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปกลับระหว่างที่ทำงานและที่พักอาศัยมาก ทำให้แนวโน้มของการใช้พื้นที่ภายในอาคารเดียวกันเป็นทั้งสำนักงานและที่พักอาศัยสูงขึ้น และเพื่อตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาดังกล่าว อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ได้มีการก่อสร้างและขยายตัวอย่างรวดเร็ว

จากการศึกษาของเพ็ญศรี ฉันทรวรงค์ (2528 : 61-63) พบว่า อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ในปัจจุบันส่วนใหญ่พัฒนารูปแบบจากตึกแถวหรืออาคารพาณิชย์ โดยใช้ประโยชน์จากพื้นที่ภายในอาคารเดียวกันเป็นทั้งสถานที่ทำงานและที่พักอาศัย อาคารส่วนใหญ่ได้รับการดัดแปลงและต่อเติมเพื่อใช้สำหรับการประกอบอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) การดัดแปลงและต่อเติมอย่างอิสระก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการรับน้ำหนักของโครงสร้างอาคาร การจัดระบบอุปกรณ์อาคารต่างๆ ที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารทางธุรกิจ และปัญหาแก่ผู้ใช้อาคาร เช่น สถานที่จอดรถไม่สะดวกและไม่เพียงพอ ความปลอดภัยภายในอาคารไม่ดีพอ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาจราจรซึ่งเป็นปัญหาแก่สังคมโดยรวม

การก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันใช้รูปแบบการก่อสร้างระบบท้องถิ่น (Conventional Construction System) คือ เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เริ่มตั้งแต่การตั้งแบบผูกเหล็กเสริม หล่อคอนกรีต เสา คาน และพื้นต่อเนื่องไปจนถึงชั้นหลังคา การก่อสร้างรูปแบบนี้ทำให้อาคารมีน้ำหนักมาก ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างมาก ค่าแรงงาน ค่าวัสดุก่อสร้างซึ่งมีราคาสูงทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูง การก่อสร้างรูปแบบนี้ขาดการวางแผนในการออกแบบที่เหมาะสม โดยมากมักไม่ใช้วัสดุสำเร็จรูป

ในเรื่องการพัฒนาและนำชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคารไปใช้ จากการศึกษาของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยพบว่า ตั้งแต่ พ.ศ. 2500 ความต้องการที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น วัสดุก่อสร้างมีราคาสูงและเริ่มขาดแคลน นักวิชาการเอกชนหน่วยงานของรัฐจึงได้เริ่มมีการศึกษา ค้นคว้า และรับเอาเทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคารจากต่างประเทศมาพัฒนาและผลิตขึ้น โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและสภาพการก่อสร้างในประเทศ ชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคารที่ผลิตและได้มีการทดลองนำไปใช้ในระยะเวลาแรก ได้แก่ กระเบื้อง กระดาษ กระเบื้องมุงหลังคา และแผ่นไม้อัด เป็นต้น ต่อมา พ.ศ. 2505 ได้มีการพัฒนาผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในส่วนโครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้แก่ เสา คาน พื้น และผนังพร้อมกับพัฒนาระบบและวิธีการก่อสร้างที่เรียกว่า ระบบกึ่งสำเร็จรูป (Semi-prefabrication) ในระยะแรกได้ใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการก่อสร้างอาคารของราชการ อาคารขนาดใหญ่ อาคารพาณิชย์เอกชนในกรุงเทพฯ ตามลำดับ ก่อให้เกิดความมั่นใจในความมั่นคงแข็งแรงของการใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคาร และต่อมาได้พัฒนาใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการก่อสร้างอาคารที่อยู่อาศัย ซึ่งพบมากในโครงการบ้านจัดสรร และได้ขยายการใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการก่อสร้างสู่เมืองใหญ่ในส่วนภูมิภาค โดยหลักการของการก่อสร้างโดยใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคารการนำชิ้นส่วนสำเร็จรูปมาใช้ในการก่อสร้างมากเท่าใดจะก่อให้เกิดประโยชน์มาก คือ เวลาในการก่อสร้าง และราคาค่าก่อสร้างน้อยลง สามารถควบคุมคุณภาพของงานได้ และยังเป็นการแก้ปัญหาค่าการหยุดชะงักการก่อสร้างอันเนื่องมาจากสภาพอากาศในปัจจุบันแม้ว่าการก่อสร้างอาคารจะนิยมใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคารทั้งในกรุงเทพฯ และส่วนภูมิภาค แต่การพัฒนาและนำชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคารไปใช้เป็นการเลือกใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคารเพียงบางส่วน เพื่อแก้ปัญหาหรือทดแทนวัสดุก่อสร้างเฉพาะจุดเท่านั้น เช่น ในส่วนของฐานรากมีการใช้เสาเข็มคอนกรีตแทนเสาเข็มไม้ที่หายาก ไม้ได้ขนาด และมีราคาสูง ในส่วนของโครงสร้างมีการใช้พื้นสำเร็จรูปแทนพื้นไม้ที่มีราคาสูง หรือพื้นคอนกรีตหล่อที่ใช้เวลาในการหล่อพื้นนาน และเพื่อขจัดปัญหาไม้แบบ

สาเหตุหนึ่งที่ทำให้การพัฒนาและนำชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคารไปใช้ค่อนข้างช้าและไม่แพร่หลาย คือ การขาดความรู้ความเข้าใจในทางวิชาการของสถาปนิกและวิศวกรในการ

ออกแบบและการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ การขาดความรู้ในการประกอบติดตั้งของช่างก่อสร้าง การขาดความรู้ในเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ของผู้ประกอบการ การขาดความรู้ในข้อดีและข้อจำกัดของชิ้นส่วนสำเร็จรูปของเจ้าของอาคารและประชาชนทั่วไป นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคารส่วนมากเป็นระบบปิด กล่าวคือ รูปแบบ วัสดุ และขนาดของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทมีความหลากหลาย ไม่ได้มีการกำหนดมาตรฐานและราคาค่อนข้างสูง

ปัญหาการเดินทางมาทำงานที่สำนักงานจากที่พักอาศัยที่มีค่าใช้จ่ายสูงมากเนื่องจากสภาพจราจรในกรุงเทพฯ ปัจจุบัน การใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อผลงานและให้ทันกับสภาพเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน การพัฒนาการขนส่งมวลชนของกรุงเทพฯ แสดงให้เห็นว่าในอนาคตการเดินทางในเขตเมืองจะมีความสะดวกขึ้นขยายไกลออกไป ซึ่งปัจจุบันคนส่วนมากอาศัยอยู่นอกเมืองและเดินทางเข้ามาทำงานในเมือง และต้องขับรถมาจอดเพื่อโดยสารระบบขนส่งมวลชนต่อไปยังสถานที่ทำงาน จะมีความสะดวกมากกว่าถ้ามีที่ทำงานและพักอาศัยอยู่ในสถานที่เดียวกันจึงน่าจะเป็นที่นิยมมากขึ้น อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) จึงยังคงเป็นทางเลือกหนึ่งของผู้ประกอบการ โดยเฉพาะธุรกิจวิศวกรรม-สถาปัตยกรรม จะมีแนวโน้มที่ต้องการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ในการประกอบกิจกรรมของผู้ใช้อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ของสมพงษ์ กิตติสรยุทธ์ (2525) พบว่า ผู้ใช้อาคารใช้ประโยชน์ในการประกอบกิจกรรมเพื่อเป็นสำนักงานพร้อมพักอาศัยมีจำนวนมากที่สุดถึงร้อยละ 85.32 ประกอบกิจกรรมเพื่อเป็นสำนักงานเพียงอย่างเดียวร้อยละ 14.68 ผู้ใช้อาคารใช้ประโยชน์ในการดำเนินธุรกิจประเภทต่างๆ ในอาคาร ดังนี้ ธุรกิจวิศวกรรม-สถาปัตยกรรม ธุรกิจอิมพอร์ต-เอ็กซ์พอร์ต ธุรกิจบันเทิงและโฆษณา ธุรกิจทนายความ ธุรกิจบัญชี ธุรกิจเครื่องแต่งกาย ธุรกิจตัวแทน นายหน้าและที่ปรึกษา ธุรกิจคอมพิวเตอร์ และธุรกิจค้าขาย โดยธุรกิจวิศวกรรม-สถาปัตยกรรมผู้ใช้อาคารใช้เป็นสำนักงานเพียงอย่างเดียวร้อยละ 20.00 ในขณะที่ใช้เป็นสำนักงานพร้อมพักอาศัยถึงร้อยละ 80.00

ในปัจจุบันจากปัญหาเศรษฐกิจโดยรวมชะลอตัวลงธุรกิจวิศวกรรม-สถาปัตยกรรมที่ส่วนใหญ่ดำเนินธุรกิจโดยการเช่าพื้นที่ของอาคารขนาดใหญ่ ค่าเช่าต่อตารางเมตรและค่าใช้จ่ายสูง กิจการนี้จึงจำเป็นต้องลดค่าใช้จ่ายเพื่อให้กิจการดำรงอยู่ได้ เมื่อขนาดของกิจการเล็กกลงการใช้พื้นที่สำนักงานจึงลดลงด้วย กิจการเหล่านี้คงจะแสวงหาอาคารสำหรับสำนักงานใหม่ อาคารขนาดเล็กจึงน่าจะตอบสนองความต้องการเหล่านี้ได้

อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ที่มีอยู่ในปัจจุบัน แม้ว่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งของผู้ประกอบการ แต่จากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ที่ก่อสร้างระบบท้องถิ่น ไม่ว่าปัญหาราคาที่ดิน ปัญหาจากการพัฒนาจากอาคาร

พาณิชย์เป็นอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ปัญหาราคาและระยะเวลาการก่อสร้าง รวมถึงปัญหาการพัฒนาและนำชิ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบอาคารไปใช้ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและออกแบบอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office for Engineering Business) ในระบบก่อสร้างอุตสาหกรรม (Industrialized building system) ในระบบสำเร็จรูป (Prefabrication) โดยใช้รูปแบบการก่อสร้างที่ใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูป และระบบประสานพิกัด (Modular system)

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้จะศึกษา

1. ศึกษากระบวนการก่อสร้างอุตสาหกรรม (Industrialized building system) ในระบบสำเร็จรูป (Prefabrication) เพื่อก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม โดยใช้รูปแบบการก่อสร้างที่ใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปและระบบประสานพิกัด (Modular Home Office for Engineering Business)
2. ศึกษาภาวะเทียบเทศบัญญัติที่เกี่ยวกับสำนักงาน และที่พักอาศัย ซึ่งมีผลต่อรูปแบบทางสถาปัตยกรรม
3. ศึกษาความต้องการโดยวิเคราะห์ข้อมูลด้านกายภาพและข้อมูลเศรษฐกิจของสำนักงานสำหรับธุรกิจวิศวกรรมในปัจจุบัน

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาและออกแบบอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรมระบบประสานพิกัด (Modular Home Office for Engineering Business) โดยกำหนดขอบเขตการออกแบบดังนี้

### 1.3.1 องค์ประกอบหลัก

- 1) ส่วนสำนักงาน
- 2) ส่วนที่พักอาศัย

### 1.3.2 องค์ประกอบรอง

- 1) ส่วนอำนวยความสะดวกและติดต่อสอบถาม
- 2) ส่วนบริหาร
- 3) ส่วนที่ทำงานและพนักงาน
- 4) ส่วนพักผ่อนและสันทนาการ

## 5) ส่วนห้องนำสำเร็จรูป

### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีประโยชน์ ดังนี้

1. ทำให้ทราบระบบก่อสร้างอุตสาหกรรม (Industrial Building System) ในระบบสำเร็จรูป โดยใช้ระบบประสานพิกัด (Modular System) เพื่อก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office for Engineering Business)
2. ทำให้ทราบกฎระเบียบเทศบัญญัติเกี่ยวกับที่พักอาศัยและสำนักงาน ซึ่งมีผลต่อรูปแบบทางสถาปัตยกรรม
3. ทำให้เกิดอาคารรูปแบบตัวอย่างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรมระบบประสานพิกัด (Modular Home Office for Engineering Business)

### 1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. อาคารที่พักอาศัย หมายถึง ตึก บ้าน เรือน โรง แพ ซึ่งโดยปกติบุคคลอาศัยอยู่ทั้งกลางวันและกลางคืน
2. ตึกแถว หมายถึง อาคารที่พักอาศัย หรือ อาคารพาณิชย์ซึ่งปลูกสร้างติดต่อกันเป็นแถวเกินสองห้อง และประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่
3. อาคารพาณิชย์ หมายถึง อาคารที่ใช้ประโยชน์ในทางการค้า หรือโรงงานที่ใช้เครื่องจักรซึ่งเทียบได้ไม่เกิน 5 แรงม้า หรือ อาคารที่ก่อสร้างห่างแนวที่สาธารณะ หรือ แนวทางซึ่งมีสภาพเป็นสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์ทางการค้าได้
4. อาคารสำนักงาน หมายถึง อาคารสำหรับใช้เป็นสำนักงาน หรือ ที่ทำการเป็นอาคารที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
5. อาคารแบบผสม หมายถึง อาคารที่มีวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปรวมอยู่ในอาคารเดียวกัน
6. ระบบก่อสร้างอุตสาหกรรม (Industrial Building System) หมายถึง เทคนิคการก่อสร้างที่ใช้วิธีการผลิตตามระบบอุตสาหกรรม อาจเป็นระบบสำเร็จรูป (Pre-fabrication) หรือระบบกึ่งสำเร็จรูป (Semi-fabrication)
7. ระบบสำเร็จรูป (Pre-fabrication) หมายถึง ระบบผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปและนำมาประกอบเป็นตัวอาคาร
8. ระบบกึ่งสำเร็จรูป (Semi-fabrication) หมายถึง ระบบผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปและนำมาประกอบอาคารเฉพาะบางส่วน



9. ระบบประสานพิกัด (Modular System) หมายถึง ระบบการออกแบบอาคาร โดยใช้ตารางพิกัดซึ่งกำหนดโดยการพิจารณาจากหน่วยพิกัดมูลฐาน (Basic module) และขนาดมาตรฐานของวัสดุผลิตทางอุตสาหกรรมและก่อสร้างอาคารในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งใช้ชิ้นส่วนโครงสร้าง (Structural Component) และชิ้นส่วนทางสถาปัตยกรรม (Architectural Component)

10. กรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Bangkok Metropolitan Region, B.M.R.) หมายถึง พื้นที่ 36 เขตในกรุงเทพมหานคร และเขตจังหวัดสมุทรปราการ ปทุมธานี และนนทบุรี

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาและค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย โดยมีหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. การศึกษาทฤษฎีและหลักการในการออกแบบสถาปัตยกรรม
2. ระบบโครงสร้างสำหรับชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูป
3. ระบบก่อสร้างอุตสาหกรรม (Industrialized building system) ทั้งระบบสำเร็จรูป (Prefabrication) และระบบกึ่งสำเร็จรูป (Semi-prefabrication)
4. การวางผังอาคารด้วยตารางพิกัด
5. การขนส่ง เคลื่อนย้าย ติดตั้ง ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรม
6. กฎระเบียบเทศบัญญัติที่เกี่ยวกับที่พักอาศัยและสำนักงาน ซึ่งมีผลต่อรูปแบบทางสถาปัตยกรรม
7. งานวิจัยและเอกสารเกี่ยวกับอาคารสำหรับการประกอบธุรกิจการค้า สำนักงาน และที่พักอาศัย (Home Office)
8. การศึกษาอาคารตัวอย่าง

#### 2.1 การศึกษาทฤษฎีและหลักการในการออกแบบสถาปัตยกรรม

สถาปัตยกรรม คือ สิ่งก่อสร้าง อาคารที่ได้รับการออกแบบที่ดีของสถาปนิกที่ปรากฏอยู่ทั่วไป การออกแบบงานสถาปัตยกรรมเป็นงานที่ใช้ทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะมาผสมผสานกัน โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประโยชน์ใช้สอยของมนุษย์ นักวิชาการและสถาปนิกได้กล่าวถึงความหมายของคำว่า “สถาปัตยกรรม” ดังนี้

โอภาส วัลสิภากร (2527 : 109) กล่าวว่า สถาปัตยกรรม คือ ศิลปะการก่อสร้าง เป็นศิลปะที่เก่าแก่ที่สุดประเภทหนึ่ง เป็นทั้งทัศนศิลป์ และศิลปะที่สนองความต้องการหรือความจำเป็นของมนุษย์ โดยการสร้างอาคารและเคหะสถานเพื่ออยู่อาศัย และป้องกันภัยเป็นอันดับแรก การจัดผังชุมชนของสังคมเป็นอันดับต่อไป เพราะเมื่อมนุษย์เจริญก้าวหน้ามีวัฒนธรรมอารยธรรมสูงขึ้น ความเป็นอยู่ยังสลับซับซ้อนพิสดารยิ่งขึ้น ความจำเป็นต้องมีและอาคารสถานที่นานาชนิดย่อมเกิดขึ้นเพื่อสนองประโยชน์และการใช้สอย

จุลทรรศน์ พยาขรนนท์ (2527 : 95) กล่าวว่า สถาปัตยกรรม หมายถึง อาคารสถานที่ที่มนุษย์ใช้ความพยายาม พากเพียรในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้วัสดุและวิทยาการแห่งการ

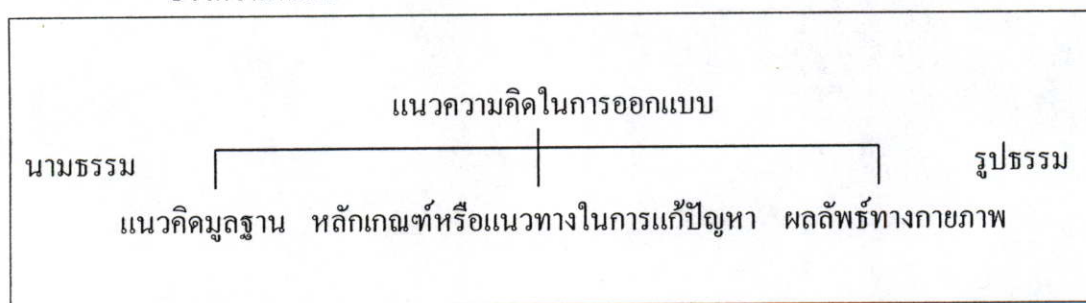
ก่อสร้าง ให้เกิดความสัมพันธ์ด้วยกันเป็นอย่างดี และการสร้างสรรค์ศิลปะลักษณะในด้านวัตถุ และจิตใจขึ้น เพื่อจะได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยตามปกติ เพื่อใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ รวมกัน และเพื่อเหตุผลอันเนื่องมาแต่มนุษย์กับความเชื่อถือของเขาอีกด้วย

สุชาติ ทิพทัส (2530 : หน้าคำนำ) กล่าวว่า สถาปัตยกรรมเป็นสิ่งที่มีการวิวัฒนาการและเปลี่ยนแปลงได้เรื่อยไป ทั้งด้านแนวความคิดในการออกแบบ วัสดุก่อสร้างและวิธีการใหม่ๆ ตลอดจนวิธีการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามความเจริญหรือลักษณะของสังคม ดังนั้น จึงเป็นเหตุให้งานสถาปัตยกรรมมีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปตามกาลเวลา

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร (2525 : 2) กล่าวว่า งานสถาปัตยกรรมเป็นการสร้างสรรค์ของมนุษย์ ซึ่งต้องผ่านกระบวนการพฤติกรรมทางจิตของมนุษย์ กล่าวคือ งานสถาปัตยกรรมเป็นผลจากการใช้สติปัญญาของผู้ออกแบบ โดยการออกแบบต้องใช้ทั้งอารมณ์ทางศิลปะและหลักเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ในกระบวนการพฤติกรรมทางจิตดังกล่าว แม้ว่าจะมีความขัดแย้งเสมอๆ แต่หากผู้ออกแบบมีความรู้และความเข้าใจอย่างถูกต้อง ย่อมมีความกระจำมากขึ้นในการคิดสร้างสรรค์ผลงานออกแบบให้มีคุณค่าทั้งทางสุนทรียภาพและทางประโยชน์ใช้สอย แนวความคิดในการออกแบบ

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร (2528 : 291-293) กล่าวว่า แนวความคิดในการออกแบบมีความหมายที่กว้างมากในลักษณะที่เป็นพิสัยระหว่างความหมายที่เป็นนามธรรมกับความหมายที่เป็นรูปธรรม โดยแนวความคิดในการออกแบบมีลักษณะทั่วไปเป็นมูลฐานของการแก้ปัญหา โดยได้วิเคราะห์พิสัยของความหมายของแนวความคิดในการออกแบบเป็น 3 ช่วงความหมาย ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงการวิเคราะห์พิสัยของความหมายของแนวความคิดในการออกแบบเป็น 3 ช่วงความหมาย



จากความหมายของแนวความคิดในการออกแบบข้างต้น วิมลสิทธิ์ หรยางกูร (2528 : 294-298) ได้อธิบายถึงลักษณะเฉพาะบางประการของแนวความคิดในการออกแบบ ดังนี้

1. ระดับชั้นในแนวความคิด (Concept Hierachies) แนวความคิดในการออกแบบมีความเป็นนามธรรมและรูปธรรมในลักษณะที่ต่อเนื่องกันเป็นระดับชั้นตามระดับของปัญหา

เป็นที่ทราบกันว่า แนวความคิดนั้นกลั่นกรองมาจากปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางแก้ไข ดังนั้น แนวความคิดจึงต้องสอดคล้องกับระดับของปัญหาซึ่งมีระดับต่างๆ กัน เช่น ระดับปรัชญา ระดับนโยบาย ระดับดำเนินการ ระดับกิจกรรมและการกระทำ ระดับสภาพแวดล้อมกายภาพ หรืออาคาร

2. ระดับแนวความคิด (Concept Scales) เนื้อหาของแนวความคิดในการออกแบบเกี่ยวกับระดับ ระดับใดระดับหนึ่งหรือหลายระดับ ระดับขนาดที่กล่าวถึงนี้และระดับที่มีความสำคัญต่อการออกแบบอาคาร ได้แก่ ระดับชุมชน ระดับที่ตั้ง ระดับอาคาร และระดับส่วนหนึ่งของอาคารซึ่งมักประกอบด้วยส่วนใช้สอยหลักๆ ระดับห้อง และระดับส่วนหนึ่งของห้องซึ่งมีกิจกรรมเฉพาะ

3. จำนวนของแนวความคิด จากความเข้าใจแนวคิดในการออกแบบที่มีความหมายในลักษณะที่เป็นพิสัยดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น แนวความคิดในการออกแบบที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา จึงไม่มีแนวความคิดเพียงหนึ่งแนวความคิด แต่ประกอบด้วยแนวความคิดจำนวนมาก ตั้งแต่แนวความคิดเริ่มแรกที่เป็นมูลฐานซึ่งมักประกอบด้วยแนวความคิดจำนวนหนึ่ง และจะมีการพัฒนาแนวความคิดต่อเนื่องตามมาเป็นลำดับอีกเป็นจำนวนมากตามความละเอียดของปัญหาที่จะต้องหาแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามจำนวนของแนวความคิดจะลดลงหากสามารถกำหนดแนวความคิดที่มีประสิทธิภาพสูงตั้งแต่ต้น กล่าวคือ เป็นแนวความคิดที่มีความครอบคลุมและสามารถแก้ปัญหาได้เป็นจำนวนมาก

4. คุณสมบัตินของแนวความคิด คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งของแนวความคิดในการออกแบบ ได้แก่ ความตรง หมายถึง ความเหมาะสมสอดคล้องกันทางด้านเนื้อหาเกี่ยวกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข แนวความคิดเป็นมูลฐานในการแก้ปัญหา แนวความคิดในการออกแบบไม่ว่าจะเป็นแนวความคิดที่กำหนดไว้ในรายละเอียดโครงการหรือเป็นแนวความคิดที่กำหนดโดยผู้ออกแบบจะต้องเป็นแนวความคิดที่สร้างสรรค์ ที่มีคุณค่าในการก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดี แนวความคิดที่สร้างสรรค์ย่อมไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ หรือเกิดจากการหยั่งรู้ ดังที่หลายคนเข้าใจ แต่เกิดจากความพยายามมุ่งค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ของโครงการ

5. ความขัดแย้งในแนวความคิด เป็นที่ทราบกันดีว่า หากผู้ออกแบบไม่ได้เป็นผู้จัดทำรายละเอียดโครงการเอง ผู้ออกแบบมักเป็นผู้เสนอแนวคิดในการออกแบบที่เป็นของผู้ออกแบบเอง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาคตามธรรมชาติของผู้ออกแบบโดยเฉพาะ จึงมีความเฉพาะตัวมาก รวมทั้งเน้นทางด้านกายภาพ ซึ่งอาจขัดแย้งกับแนวความคิดที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้อาคารความขัดแย้งในแนวความคิดดังกล่าวย่อมมีผลกระทบต่อการดำเนินการออกแบบ การวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาของแนวความคิดทั่วไป

วิมลสิทธิ์ ทรายงูร (2528 : 25) ได้อธิบายถึง แนวความคิดทั่วไปที่อาจใช้ได้เหมาะสมกับการออกแบบอาคารประเภทต่างๆ ดังนี้

1. แนวความคิดทางด้านหน้าที่ใช้สอย เป็นแนวความคิดที่ครอบคลุมแง่มุมต่างๆ ที่เกี่ยวกับการใช้สอย การจัดองค์ประกอบทั้งเพื่อการใช้สอยในปัจจุบันและการเตรียมการสำหรับอนาคต การดำเนินงานของกิจกรรม การป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ดังตัวอย่างเช่น

1.1 แนวความคิดในการจัดส่วนใช้สอย โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนบริการที่อาจเป็นลักษณะรวมเข้าหาศูนย์กลาง (Centralization) หรือเป็นลักษณะกระจายตัวจากศูนย์กลาง (Decentralization) ซึ่งจะกระทำให้มีความกระชับในการจัดส่วนใช้สอยแตกต่างกันตามต้องการได้ เช่น การจัดให้มีการใช้ครัวร่วมกันหรือแยกกันสำหรับด้านอาหารของโรงแรม การจัดให้มีหอสมุดกลางเพียงแห่งเดียวหรือการจัดให้มีห้องสมุดย่อยๆ กระจายอยู่ตามสาขาวิชาต่างๆ ทั่ววิทยาเขต

1.2 แนวความคิดในการจัดให้มีความยืดหยุ่น ในด้านการใช้สอย (Functional Flexibility) โดยการจัดพื้นที่ใช้สอยในระบบเปิด ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงการใช้สอยได้ เพื่อใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างในพื้นที่เดียวกัน

1.3 แนวความคิดในการเตรียมการสำหรับการเปลี่ยนแปลงและการขยายตัวในอนาคต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบส่วนใช้สอยบางส่วน ที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ใช้สอยได้ (Convertibility) และการขยายต่อเติมได้ (Expansibility) ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคตมุ่งให้เกิดความยืดหยุ่นทางหน้าที่ใช้สอยและการขยายต่อเติม ได้มุ่งไม่ให้เกิดผลกระทบต่ออาคารที่เป็นอยู่ เช่น มีแนวความคิดที่จะออกแบบอาคาร ที่จอดรถ ที่สามารถเปลี่ยนเป็นอาคารสำนักงานได้ในอนาคต โดยเป็นไปตามคาดหมายว่า การใช้รถยนต์ส่วนตัวจะลดลง เมื่อมีการใช้ระบบขนส่งมวลชนเร่งด่วนอย่างสมบูรณ์ตามโครงการที่รัฐได้กำหนดไว้

1.4 แนวความคิดในการจัดให้มีลำดับการสัญจรอย่างต่อเนื่อง (Sequential Flow) สำหรับคนและสิ่งของ เช่น การแบ่งแยกระหว่างเส้นทางขาเข้ากับเส้นทางขาออกจากสถานี การแบ่งแยกระหว่างทางรถยนต์กับทางเดินเท้า

1.5 แนวความคิดในการจัดให้มีความปลอดภัยในการใช้สอย โดยการจัดระบบทางกายภาพที่ส่งเสริมให้มีความปลอดภัย เช่น การจัดให้มีระบบทางเท้าที่แยกจากระบบถนน สำหรับรถยนต์อย่างเด็ดขาด การจัดสภาพแวดล้อมของที่อยู่อาศัยที่ส่งเสริมการสอดส่องดูแลกันเองได้ ไม่เกิดมุมอับซึ่งเป็นจุดที่มักมีอาชญากรรมเกิดขึ้นได้ง่าย ตลอดจนการจัดให้มีระบบควบคุมตรวจสอบที่เป็นกลไกอัตโนมัติ

2. แนวความคิดทางด้านจิตวิทยา เป็นแนวความคิดที่เน้นการก่อให้เกิดผลกระทบต่อ

พฤติกรรมทางจิต อาจเกี่ยวข้องกับความรู้สึกและทัศนคติที่มีต่อสภาพแวดล้อม ตลอดจนเกี่ยวข้องกับ การตอบสนองความต้องการมูลฐานทางจิตของบุคคล และการคำนึงถึงบุคลิกภาพของบุคคลที่แตกต่างกัน ดังตัวอย่างเช่น

2.1 แนวความคิดในการก่อให้เกิดความรู้สึกทางอารมณ์ต่างๆ เช่น ความรู้สึกเย็นสบาย ความรู้สึกกว้างขวางไม่อึดอัด ความรู้สึกมั่นคงปลอดภัย รวมทั้งทัศนคติต่างๆ เช่น ความอยากที่จะมาใช้สภาพแวดล้อม ความพอใจ หรือความสนใจที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้ใช้อาคารหลังใหม่

2.2 แนวความคิดในการก่อให้เกิดความรู้สึกที่เป็นความประทับใจในบรรยากาศต่างๆ ด้วยการจัดสภาพแวดล้อมกายภาพที่เหมาะสมกับการสร้างบรรยากาศเฉพาะประเภทอาคาร เช่น บรรยากาศอบอุ่นภายในบ้าน บรรยากาศน่าเลื่อมใสในโบสถ์ บรรยากาศมีชีวิตชีวาของสถานเริงรมย์

2.3 แนวความคิดในการเสริมสร้างความรู้สึกผูกพันกับสถานที่ โดยการก่อให้เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของ (Sense of Belonging) ด้วยการกำหนดอาณาเขตครอบครองที่ชัดเจน หรือโดยการก่อให้เกิดความรู้สึกร่วมกัน (Sense of Community) ด้วยการจัดให้มีผู้ใช้สอยสาธารณะที่ส่งเสริมการสังคมหรือที่มีกิจกรรมร่วมกัน หรือโดยการก่อให้เกิดความรู้สึกประทับใจในสถานที่ (Sense of Place) ซึ่งรวมทั้งการรู้ทิศทางของสถานที่ๆ จะไม่ทำให้หลงทางได้ ไม่ว่าจะ เป็นในอาคาร ในหมู่บ้าน หรือในชุมชน ด้วยการจัดให้มีสถานที่หรือองค์ประกอบที่ใช้ อ้างอิงได้จากส่วนอื่นๆ เช่น โถงกลาง หอทาง หอนาฬิกา

2.4 แนวความคิดในการส่งเสริมการแสดงออก และการสร้างสรรค์ของบุคคล โดยการสร้างโอกาสที่ผู้ใช้สามารถจัดการกับสภาพแวดล้อมบางส่วนได้ด้วยตนเอง เช่น การให้ผู้ใช้ในสำนักงานสามารถจัดตำแหน่งของโต๊ะและผนังกันตัวเอง

3. แนวความคิดทางด้านเศรษฐกิจ เป็นแนวความคิดที่ครอบคลุมแนวทางต่างๆ ที่เน้นทางด้านผลตอบแทนและที่ก่อให้เกิดความประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงในการดำเนินงานทั้งในช่วงการก่อสร้างและในช่วงการใช้งานอาคารดังตัวอย่างแนวความคิด เช่น

3.1 แนวความคิดที่คำนึงถึงผลตอบแทนสูงสุดทางเศรษฐกิจ สำหรับโครงการธุรกิจเอกชน เช่น สำหรับโครงการคอนโดมิเนียมสำนักงาน พยายามจัดให้มีพื้นที่ๆ สามารถขายได้ในปริมาณมากที่สุด และขณะเดียวกันก็พยายามลดพื้นที่ๆ ขายไม่ได้ลงให้มีขนาดเล็กที่สุด ซึ่งได้แก่พื้นที่ส่วนกลาง เช่น โถงพักคอย โถงทางเดิน

3.2 แนวความคิดที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ซึ่งจะมีผลต่อการลดค่าใช้จ่ายในต้นทุน เช่น โครงการจัดส่วนใช้สอยต่างๆ ทางด้านบริการให้รวมเข้าหาศูนย์กลางหรือว่าโดยการใช่วัสดุที่ลดการบำรุงรักษา

3.3 แนวความคิดในการประหยัดการใช้พลังงาน โดยมุ่งลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่จำเป็นต่อระบบปรับอากาศ อาจเป็นไปได้ด้วยแนวทางและวิธีการต่างๆ เป็นต้นว่า แนวทางในการลดความร้อนที่เข้าสู่อาคาร เช่น ด้วยการใช้วัสดุกันความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายใน ด้วยการใส่ฉนวน การใช้วัสดุสะท้อนแสง ฯลฯ ด้วยการออกแบบที่จัดวางอาคารหลบแดด ด้วยการจัดให้มีแผงกันแดด ฯลฯ หรือโดยแนวทางในการใช้ระบบทำความเย็นตามธรรมชาติ (Natural or Passive Cooling System) ในการก่อให้เกิดภาวะสบาย เช่น ด้วยการใช้ปล่องดูดลม ด้วยการระบายอากาศผ่าน ฯลฯ แทนการใช้ระบบทำความเย็นแบบกัมมันต์ (Active Cooling System) ซึ่งได้แก่ การใช้พัดลม ระบบปรับอากาศ หรือโดยแนวทางในการลดปริมาตรของส่วนที่ต้องทำความเย็น ด้วยการจำกัดและการรวมกลุ่มพื้นที่ใช้สอยที่จำเป็นต้องติดตั้งระบบปรับอากาศ ฯลฯ

4. แนวความคิดทางด้านเทคโนโลยี เป็นแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ เช่น

4.1 แนวความคิดที่เน้นการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูง ในระบบควบคุมความปลอดภัยทางอาชญากรรมของอาคาร ด้วยการออกแบบให้ใช้อุปกรณ์ และระบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระบบโทรศัพท์วงจรปิด ระบบ Intercom ติดต่อระหว่างหน้าลิฟท์กับห้อง และสามารถบังคับให้ประตูลิฟท์เปิดได้จากภายในห้องอยู่อาศัยระบบประตู เปิด-ปิด โดยอัตโนมัติ ระบบสัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติ ฯลฯ

5. แนวความคิดในการใช้วัสดุไม่ติดไฟง่าย เพื่อป้องกันเพลิงไหม้

## 2.2 ระบบโครงสร้างสำหรับชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูป

ในการออกแบบทางด้านโครงสร้างของอาคารที่ประกอบจากชิ้นส่วนสำเร็จรูป จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญต่อไปนี้

1. ความแข็งแรงของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น จะต้องให้แข็งแรงเพียงพอกับสภาพการใช้งานเมื่อประกอบเข้าที่แล้ว ตลอดจนจะต้องไม่เสียหายในขณะขนส่งและขณะติดตั้งด้วย

2. การคำนวณถึงระบบโครงสร้างซึ่งประกอบกันเป็นอาคารทั้งระบบเพื่อให้สามารถต้านทานแรงตามแนวราบ เช่น แรงลมได้

3. คำนวณความแข็งแรงของรอยต่อต่างๆ ระหว่างชิ้นส่วนเพื่อสามารถให้ถ่ายทอดแรงที่เกิดขึ้นไปยังส่วนของอาคารที่จะรับน้ำหนักต่อไปได้ เช่น รอยต่อระหว่างพื้นกับกำแพงจะต้องแข็งแรงพอที่จะส่งน้ำหนักตัวมันเองและน้ำหนักจรบนพื้นผ่านไปลงบนกำแพงได้

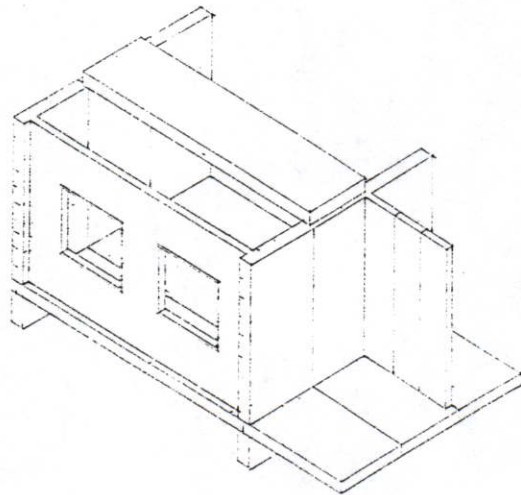
ระบบโครงสร้างแบบต่างๆ

ในปัจจุบันวิธีการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม หรือระบบสำเร็จรูป แบ่งระบบออกเป็น

ประเภทใหญ่ๆ 4 ประเภท คือ ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก ระบบเสาและคาน ระบบเสาและพื้น ระบบกล่อง

#### 1. ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Structure of Panel System)

วิธีการก่อสร้าง ผนังสำเร็จรูปขนาดเท่าความสูงของชั้นจะถูกนำมาติดตั้งบนพื้นสำเร็จรูป หลังจากนั้นก็นำแผ่นพื้นสำเร็จรูปวางบนผนังเช่นนี้เรื่อยๆ ไป



รูปที่ 2.1 ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนักซึ่งวัดขนาดของชั้นส่วนตามหลักการประสานพิคัด

ผนังและพื้นในระบบนี้สามารถผลิตได้ง่าย โดยการหล่อกับแบบที่วางนอนกับพื้น วิธีการหล่อแบบนี้สามารถปรับความหนาของแผ่นได้โดยสะดวกในแบบหล่อชุดเดียวกัน การผลิตผนังอีกแบบหนึ่ง คือ การหล่อแผ่นในทางตั้งที่เรียกว่า Battery Caseing วิธีนี้แบบสำหรับหล่อจะวางตั้งและมีแผ่นเหล็กกันเป็นช่องๆ ตามความหนาของผนังที่ต้องการ การเทคอนกรีตครั้งหนึ่งจะได้แผ่นคอนกรีตครั้งละจำนวนมากๆ

แผ่นพื้นเหล่านี้จะเสริมเหล็กตะแกรง 2 ชั้น มีการฝังท่อเดินสายไฟ ท่อน้ำ ไว้ก่อนที่จะเทคอนกรีต ผิวคอนกรีตของแผ่นพื้นจะเรียบโดยไม่ต้องฉาบปูนอีกครั้ง เมื่อเทคอนกรีตแล้วจะต้องทิ้งระยะบ่มคอนกรีตประมาณ 24 ชั่วโมงเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัวก่อนที่จะสามารถถอดคอนกรีตออกจากแบบ ระยะเวลาในการบ่มคอนกรีตสามารถเร่งให้เร็วขึ้นได้ด้วยวิธีการอบด้วยไอน้ำ ซึ่งหลังจาก 24 ชั่วโมงแล้วสามารถถอดออกจากแบบได้ สำหรับผนังที่จะต้องเจาะช่องประตู หน้าต่างก็เพียงกันแบบเป็นช่องเปิดไว้เท่านั้นในแบบชุดเดิม

ในขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนผนังรับน้ำหนักและพื้นในระบบนี้ นับเป็นระบบโครงสร้างที่สามารถผลิตชิ้นส่วนได้ง่ายที่สุดกว่าระบบอื่น ขั้นตอนต่อไปหลังจากการผลิตก็คือการประกอบและติดตั้งผนังเหล่านั้นเข้าที่ ซึ่งรวมถึงตั้งแต่การขนส่งชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักมาก จากโรงงานไปถึงบริเวณที่ก่อสร้าง การยกชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากขึ้นไปติดตั้งและให้วางอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการทั้งในแนวราบและแนวตั้งเป็นขั้นตอนที่มีปัญหามาก จำเป็นต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญและมีความประณีตในการทำงาน

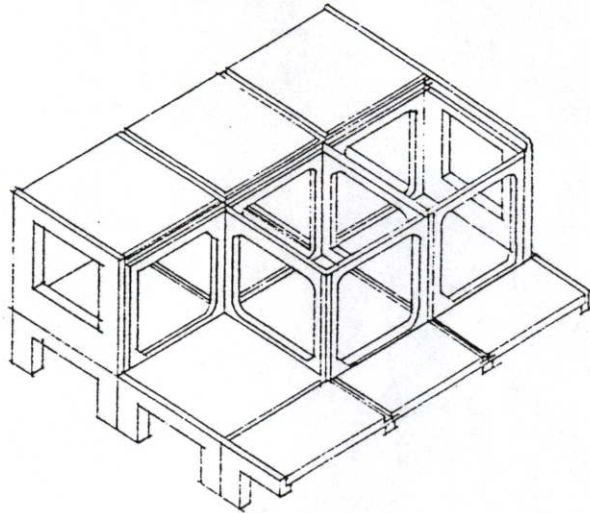
การรับแรงทางด้านโครงสร้างของระบบนี้ คือ การถ่ายเทแรงจากพื้นลงที่แนวผนังรับน้ำหนักทั้งหมด ดังนั้นผนังจึงใช้ประโยชน์เป็นทั้งผนังกันห้องและทำหน้าที่เป็นโครงสร้างแทนเสาและคานด้วย นอกจากนี้แผ่นผนังยังทำหน้าที่เป็นโครงสร้างสำคัญในอาคารเพื่อดำเนินทานแรงลมอย่างมีประสิทธิภาพดีมากกว่าโครงสร้างแบบเสาและคานอีกด้วย

## 2. ระบบเสาและคาน (Skeleton Frame or Column and Beam)

ระบบนี้เป็นระบบโครงสร้างที่รู้จักและใช้กันแพร่หลายจนเกือบจะเป็นระบบแบบเดียวที่ใช้กันในประเทศไทย แม้กระทั่งในอาคารที่สามารถใช้โครงสร้างแบบผนังรับน้ำหนักได้อย่างประหยัดกว่าระบบอื่น เช่น ตึกแถว ยังคงใช้ระบบเสาและคานเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ระบบเสาและคานนิยมใช้สำหรับอาคารที่ไม่สามารถใช้ระบบผนังรับน้ำหนักได้ เนื่องจากความจำเป็นทางด้านใช้สอยที่ต้องการเปิดเนื้อที่ให้ผ่านถึงกันได้ตลอด เช่น อาคารโรงงาน อาคารสำนักงาน เป็นต้น

หลักการของโครงสร้างแบบเสาและคาน คือ การรับน้ำหนักจากพื้น และผนังลงสู่คานจากคานส่งน้ำหนักลงเสาโครงสร้างและคานสำเร็จรูป ซึ่งแตกต่างจากโครงสร้างแบบหล่อคอนกรีตกับที่ คือ เสาและคานเป็นแบบหล่อสำเร็จรูปแล้วนำมาประกอบกันแล้ว โครงสร้างเสาและคานสำเร็จรูปมักจะมีแนวคานสำเร็จรูปอยู่เพียงในแนวใดแนวหนึ่งเท่านั้น ไม่มีคานวิ่งเข้ามาหาทั้ง 4 ด้าน เหมือนกับการหล่อกับที่ ทั้งนี้เพราะจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการผลิตและติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปเป็นอันมาก ดังนั้นในระบบสำเร็จรูปจะมีคานเฉพาะในแนวที่รับน้ำหนักจากพื้นเท่านั้น ส่วนในอีกแนวหนึ่งซึ่งไม่มีคานยึดนั้นจะถูกยึดโดยแผ่นพื้นหรือผนัง

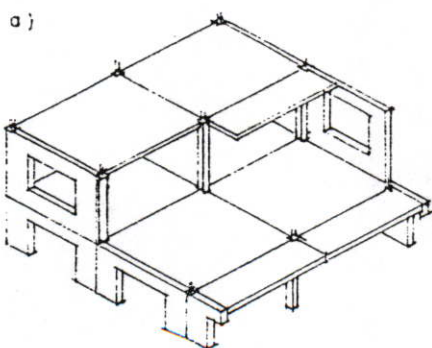
วิธีการต่อชิ้นส่วนของเสาและคานกรัดเข้าด้วยกันมีความยากกว่าระบบแผ่นพื้นรับน้ำหนักเป็นอันมาก วิธีการต่อรอยต่อระหว่างเสากับคาน หลายวิธีได้มาจากการเลียนแบบโครงสร้างไม้และโครงสร้างเหล็ก



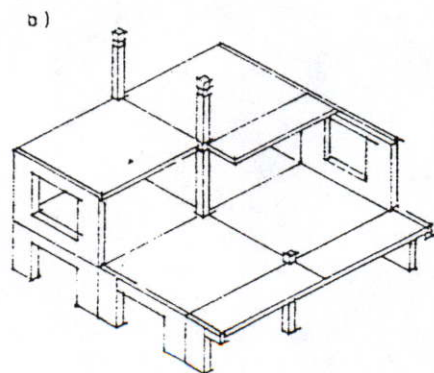
### รูปที่ 2.2 โครงสร้างแบบเสาและคาน

#### 3. ระบบเสาและพื้น (Beamless Skeleton)

ระบบโครงสร้างชนิดนี้ แผ่นพื้นสำเร็จรูปจะวางไปบนเสาโดยตรงโดยไม่ต้องมีคาน เช่นเดียวกับโครงสร้างประเภท Flat Slab เสาจะต้องวางห่างกันไม่เกินขนาดของแผ่นพื้นสำเร็จรูปที่จะวางบนเสาทั้ง 4 ได้ ตามหลักการแล้วแผ่นพื้นสำเร็จรูปจะสามารถวางอยู่บนปลายของเสาเพียง 4 จุดนั้น ซึ่งต้องการความหนาและปริมาณเหล็กในคอนกรีตมากเป็นพิเศษกว่าแบบอื่นทั้งหมด แต่จะได้ประโยชน์ในด้านความสะดวกรวดเร็วในการประกอบและติดตั้ง เนื่องจากสามารถตัดองค์ประกอบของโครงสร้างที่สำคัญไปได้ 1 ส่วน นั่นก็คือคาน โดยจะมีพื้นที่จะถูกใช้ให้ทำหน้าที่แทนคานเพื่อยึดเสาให้เป็นโครงสร้างต่อเนื่องทั้งอาคาร โครงสร้างแบบนี้ควรที่จะมีการคำนวณความต้านทานแรงลมเป็นพิเศษ หรือต้องวางแผนให้มีผนังคอนกรีตเพื่อรับแรงลมรวมอยู่ในโครงสร้างด้วย



ใช้เสาเป็นส่วนรับน้ำหนักทั้งหมด  
(ผนังด้านนอกของอาคารมีเสา)



ใช้เสาและผนังช่วยกันรับน้ำหนัก  
(ผนังด้านนอกของอาคารไม่มีเสา)

### รูปที่ 2.3 โครงสร้างแบบเสาและแผ่นพื้น

#### 4. ระบบกล่อง (Box System)

ระบบนี้เป็นระบบที่ขึ้นส่วนต่างๆ จะถูกประกอบหรือหล่อขึ้นเป็นกล่อง 3 มิติ ขนาดเท่ากับห้อง 1 ห้อง จากนั้นตกแต่งภายใน ติดอุปกรณ์ไฟฟ้า ปรุประตูต่างๆ เสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงาน แล้วจึงนำไปวางประกอบเรียงกันเป็นชั้นๆ ในบริเวณที่ก่อสร้าง ระบบกล่องเป็นระบบที่สามารถลดแรงงานและเวลาที่ต้องใช้บริเวณก่อสร้างได้มากกว่าระบบใดๆ ในปัจจุบัน

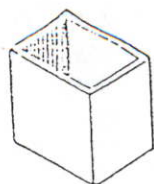
ระบบกล่องในปัจจุบันจะมีน้ำหนักตั้งแต่ 12-16 ตัน และมีขนาดพื้นที่ห้องประมาณ 3.50-10.00 เมตร แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ประเภทขนาดเบาหรือประเภทเดี่ยว ส่วนมากใช้กับอาคารบ้านพักอาศัยที่ประกอบด้วย ห้องนอน ห้องน้ำ ห้องรับแขก และห้องครัว รวมอยู่ในโครงรูปกล่อง 1 หรือ 2 หน่วยต่อกันทุกส่วนหรือทิ้งหลังทำสำเร็จรูปจากโรงงาน งานที่ปลูกสร้างก็มีเพียงเตรียมเสาไว้สำหรับรองรับ เมื่อยกส่วนสำเร็จรูปดังกล่าวเข้าที่ เมื่อติดตั้งท่อน้ำ ท่อน้ำใช้ก็เข้าอยู่อาศัยได้ทันที วัสดุก่อสร้างที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักมักจะเป็นไม้เพื่อลดน้ำหนักให้เบา สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และที่เลือกใช้โครงสร้างหลักเป็นเหล็กหรือคอนกรีตก็มี

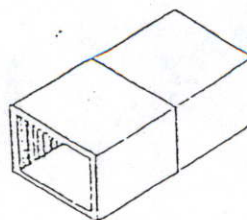
2. ประเภทขนาดหนักหรือประเภทกลุ่ม ได้แก่ การนำโครงสำเร็จ 1 หน่วยดังกล่าวมาประกอบต่อร่วมกันหลายๆ หน่วย อาจเรียงกันเป็นแถวทางนอนเป็นอาคารประเภทเรือนแถวหรือเรียงต่อกันซ้อนกันทางตั้งขึ้นไปหลายๆ ชั้น วิธีซ้อนต่อกันอาจจัดเรียงต่อแบบสลับช่องเหมือนตารางหมากรุก เพื่อให้เกิดช่องว่างระหว่างหน่วย และทำให้ได้หน่วยเพิ่มขึ้นจากการใช้ผนังเพดานร่วมของหน่วยข้างเคียง เป็นการประหยัดวัสดุไปในตัว หรืออาจจะจัดวางให้แต่ละหน่วยเรียงชิดกันเลยทั้งทางตั้งและทางนอน (ดูรูปที่ 2, 4)

ระบบกล่อง (Box System) เป็นระบบที่เข้าถึงระดับงานอุตสาหกรรมขั้นสูงสุด เพราะงานส่วนใหญ่ทำสำเร็จจากโรงงานทั้งสิ้น แม้กระทั่งการปูพรมพื้นหรือการประดับรูปที่ฝาผนัง แต่เนื่องจากแต่ละหน่วยมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก จึงต้องใช้อุปกรณ์ขนยกขนาดใหญ่พิเศษ

หน่วยอิสระเดี่ยว ๆ

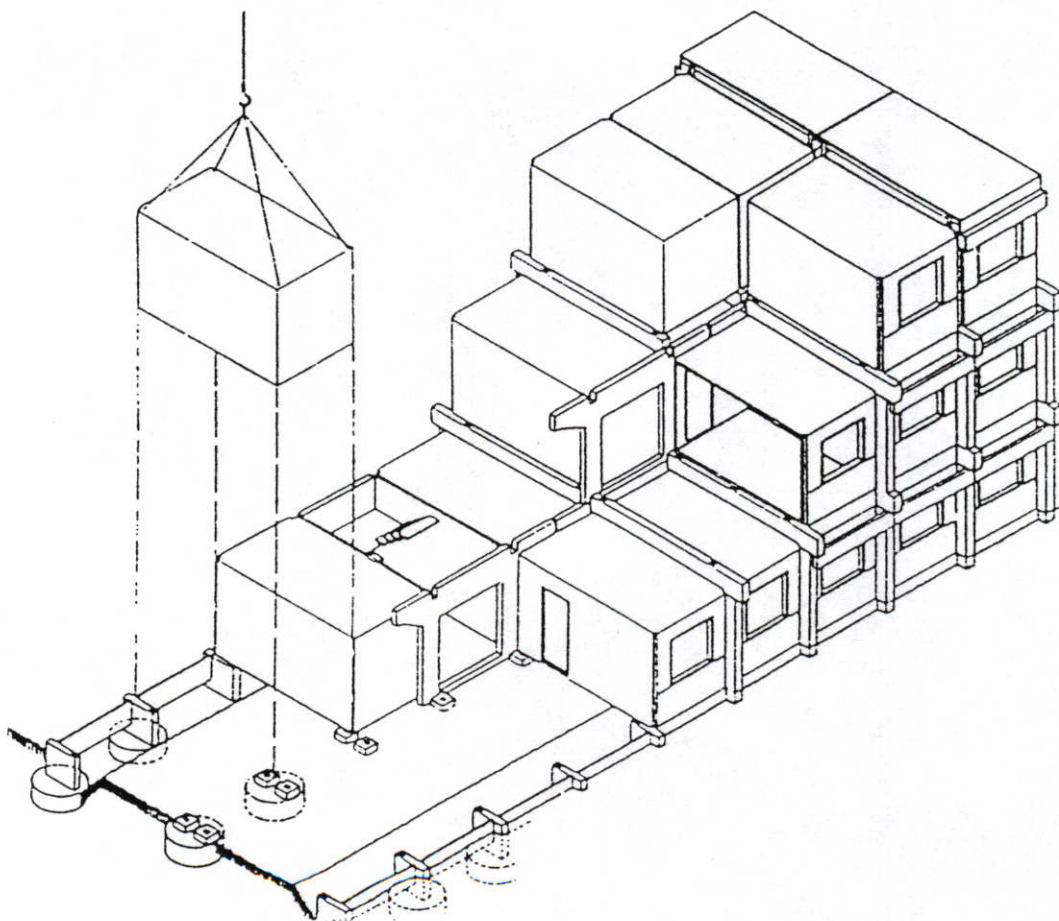
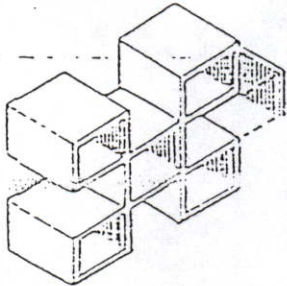


หน่วยที่นำมาประกอบในแกนแนวนอน



รูปที่ 2.4 โครงสร้างระบบกล่อง

หน่วยที่นำมาประกอบในแนวตั้งและแนวนอน



รูปที่ 2.5 โครงสร้างระบบกล่อง

## 2.3 ระบบก่อสร้างอุตสาหกรรมทั้งระบบสำเร็จรูปและระบบกึ่งสำเร็จรูป

ในปัจจุบันมีบริษัทเอกชนที่ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปเพื่อนำไปประกอบอาคาร ที่ผลิตเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่ง และที่ผลิตและประกอบด้วยจำนวน 10 บริษัท โดยเป็นข้อมูลในปี พ.ศ.2541

บริษัทที่ 1-4 ผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างอาคารทั้งหลัง พร้อมทั้งดำเนินการประกอบเอง

1. บริษัท สดรามิตบอร์ด และบริษัท สดราบล็อก
2. บริษัท อุตสาหกรรมบ้านสำเร็จรูป
3. บริษัท เจนเนอร์รอล เอ็นจิเนียริง
4. บริษัท ซีคอน

บริษัทที่ 5-10 ผลิตเฉพาะชิ้นส่วนของโครงสร้างอาคารตามความต้องการของผู้สั่งซื้อ

5. บริษัท P.F.C. (The Prefabricated Concrete Co.,Ltd)
6. บริษัท S.P.A. Co.,Ltd.
7. บริษัท C.PAC
8. บริษัท C.M (Construction Material Industry Co.,Ltd.)
9. บริษัท S.B.P. (Stambrick Product Co.,Ltd.)
10. บริษัท S.B. (System building Co.,Ltd.)

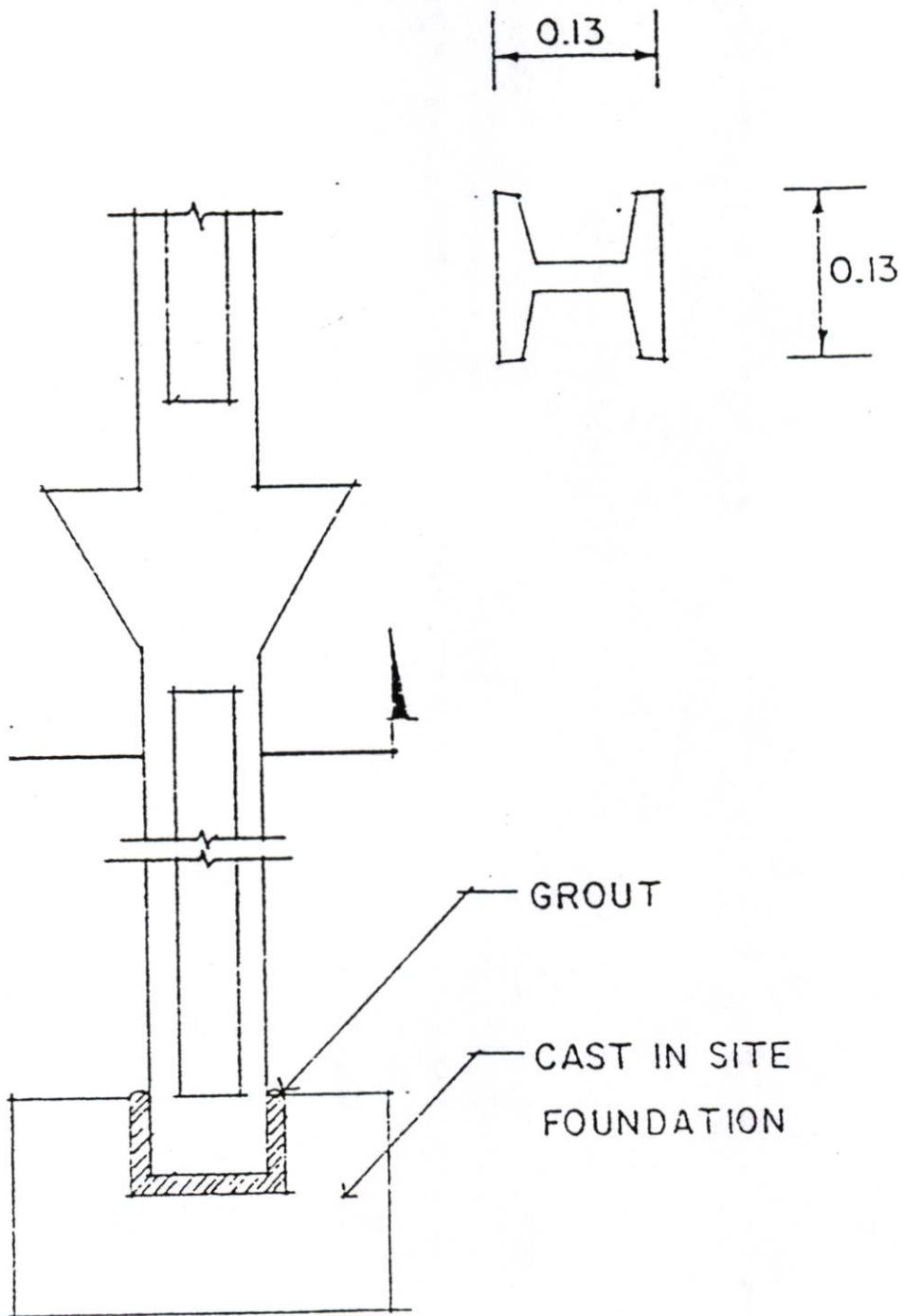
บริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างอาคารทั้งหลัง พร้อมทั้งดำเนินการประกอบเอง

1. ระบบของ บริษัท สดรามิตบอร์ด และบริษัท สดราบล็อก

บริษัทได้ออกแบบและผลิตบ้าน โดยใช้ระบบโครงสร้างสำเร็จของบริษัท S.P.A. ที่คิดค้นขึ้น โครงสร้างสำเร็จเหล่านี้ออกแบบโดยยึดหลักการว่า ให้น้ำหนักเบาและสามารถใช้คนงานแยกไปประกอบได้อย่างสะดวก

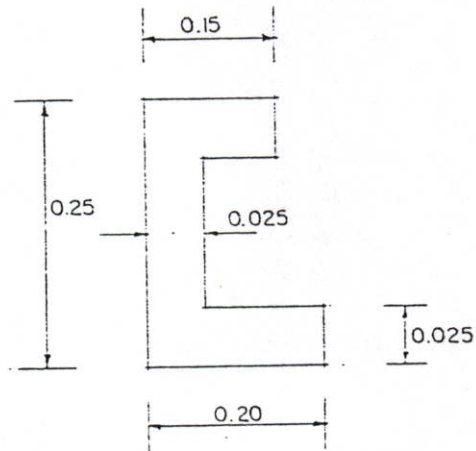
ลักษณะงานที่ทำเป็นบ้านสำเร็จรูป ประกอบด้วย เสา คาน พื้น ตง และผนัง เฉพาะเสา คาน และตงนั้น เป็นคอนกรีตอัดแรง ส่วนแผ่นพื้นและผนังเป็น Precast ธรรมดา

เสา ลักษณะเสาเป็นเสาคอนกรีตอัดแรง ขนาด 13x13 เซนติเมตร หล่อเป็นชั้นเดียวตลอดทั้ง 2 ชั้น น้ำหนักเบาพอที่คนงานจะช่วยกันยกตั้งได้ หัวเสาบานออกเพื่อเป็นฐานรองรับคาน ดังรูป



รูปที่ 2.6 เสาและตอม่อสำเร็จรูป

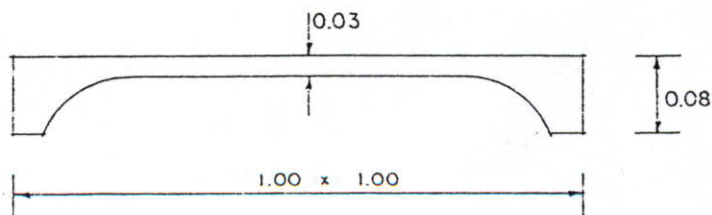
คาน ลักษณะคานเป็นคานคอนกรีตอัดแรง มีขนาดหน้าตัดเล็กมากเป็นรูปตัว C ส่วนล่างของคานที่เป็นขาของรูปตัว C ใช้สำหรับวางคานขอยสำหรับระบบพื้น ดังรูป



รูปที่ 2.7 คานสำเร็จรูป

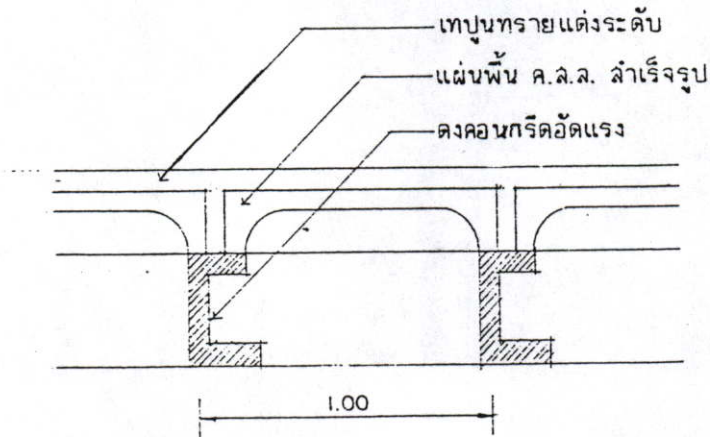
พื้น ลักษณะพื้นใช้ระบบพื้นของ S.P.A. คือระบบคานกับแผ่นคอนกรีต ซึ่งบางและหนักไม่เกิน 1.5 กิโลกรัม หลังจากนั้นเททับด้วยคอนกรีตประมาณ 5 ซม. คอนกรีตเททับนี้ได้ออกแบบเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของคานขอย ช่วยทำหน้าที่รับน้ำหนักพื้นด้วย

ขนาดของแผ่นพื้นกว้าง 1.00 เมตร ยาว 1.00 เมตร สูง 0.08 เมตร เป็น R.C. Slab หล่อสำเร็จรูปจากโรงงาน ส่วนล่างเว้า ดังรูป



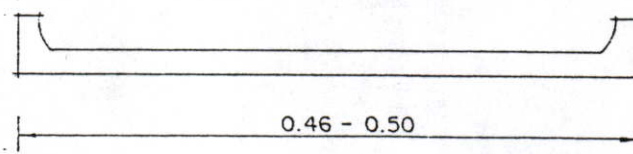
รูปที่ 2.8 พื้นสำเร็จรูป

การนำพื้นสำเร็จรูปวางบนตรงคานคอนกรีตอัดแรง แล้วเทพูนทรายแต่งระดับ โดยไม่ต้องเสริมเหล็ก ดังรูป



รูปที่ 2.9 การนำพื้นสำเร็จรูปวางบนคานคอนกรีต

ผนัง ลักษณะผนังเป็น Precast Concreat กว้างประมาณ 0.46-0.50 เมตร ไม่ใช่รับน้ำหนัก มีคุณสมบัติด้านการเป็นฉนวนกันความร้อนและเสียงไม่มาก ผิวใช้คอนกรีตที่ถอดแบบทาสีได้ทันที ดังรูป



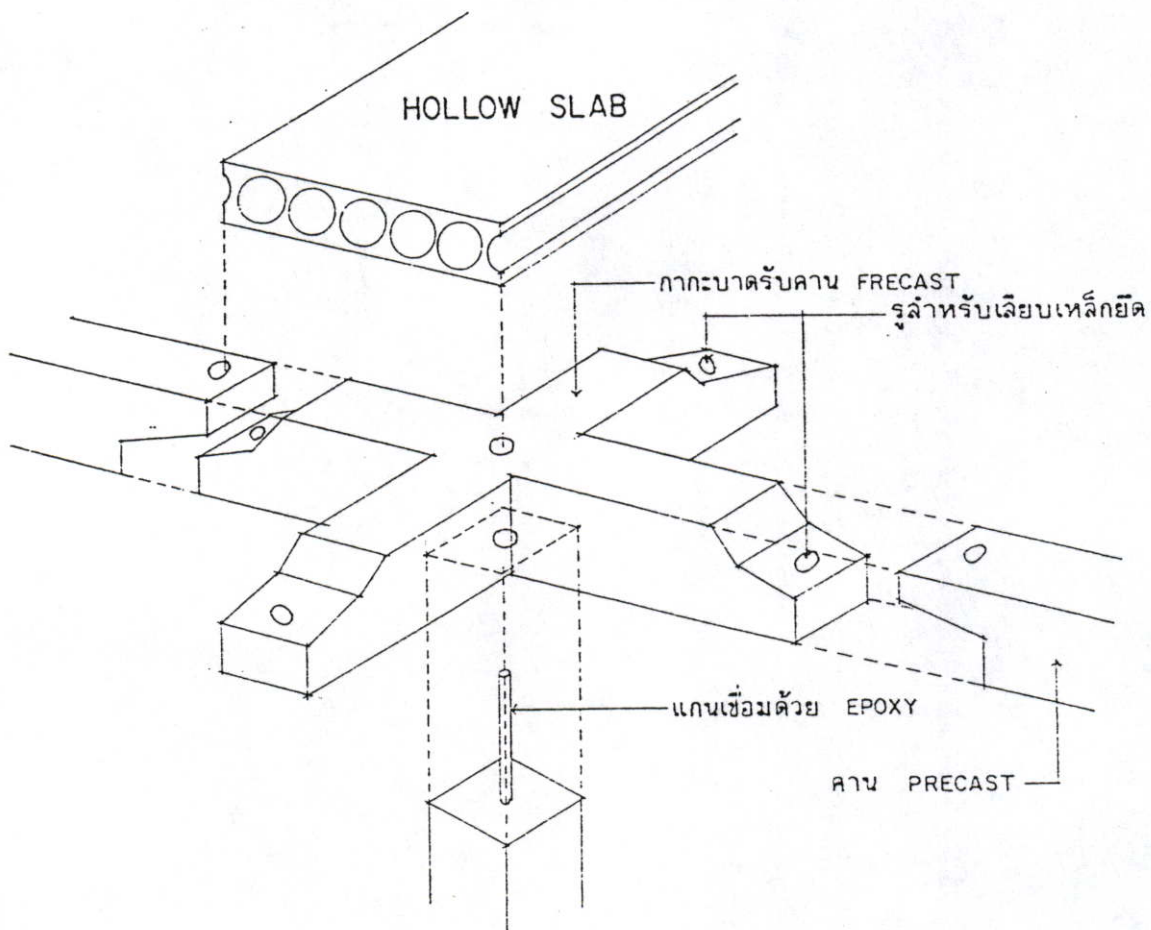
รูปที่ 2.10 ผนังสำเร็จรูป

## 2. ระบบของ บริษัท อุตสาหกรรมบ้านสำเร็จรูป

ระบบนี้ประกอบด้วย เสา คาน ผนัง และพื้น เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบหล่อสำเร็จรูปแบบธรรมดา

เสา ลักษณะเสาหล่อแยกกันแต่ละชั้น เมื่อนำเสาหล่อสำเร็จวางบนตอม่อที่เตรียมไว้แล้ว จึงวางคานซึ่งหล่อสำเร็จมาเป็นส่วนๆ คือ ส่วนหัวเสา (ทำเป็นรูปกากะบาด) และส่วนกลางคาน หลังจากนั้นก็วางพื้นซึ่งทำเป็น Slab โปรงตรงกลาง กว้าง 0.60-0.90 เมตร หนา 0.15 เมตร เรียงชิดติดกันแล้วเททับด้วยปูนทราย

ผนัง ลักษณะผนังเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก และกลวง หนา 0.078 เมตร หล่อสำเร็จ ประกอบติดมากับคาน ผนังไม่ใช่รับน้ำหนัก

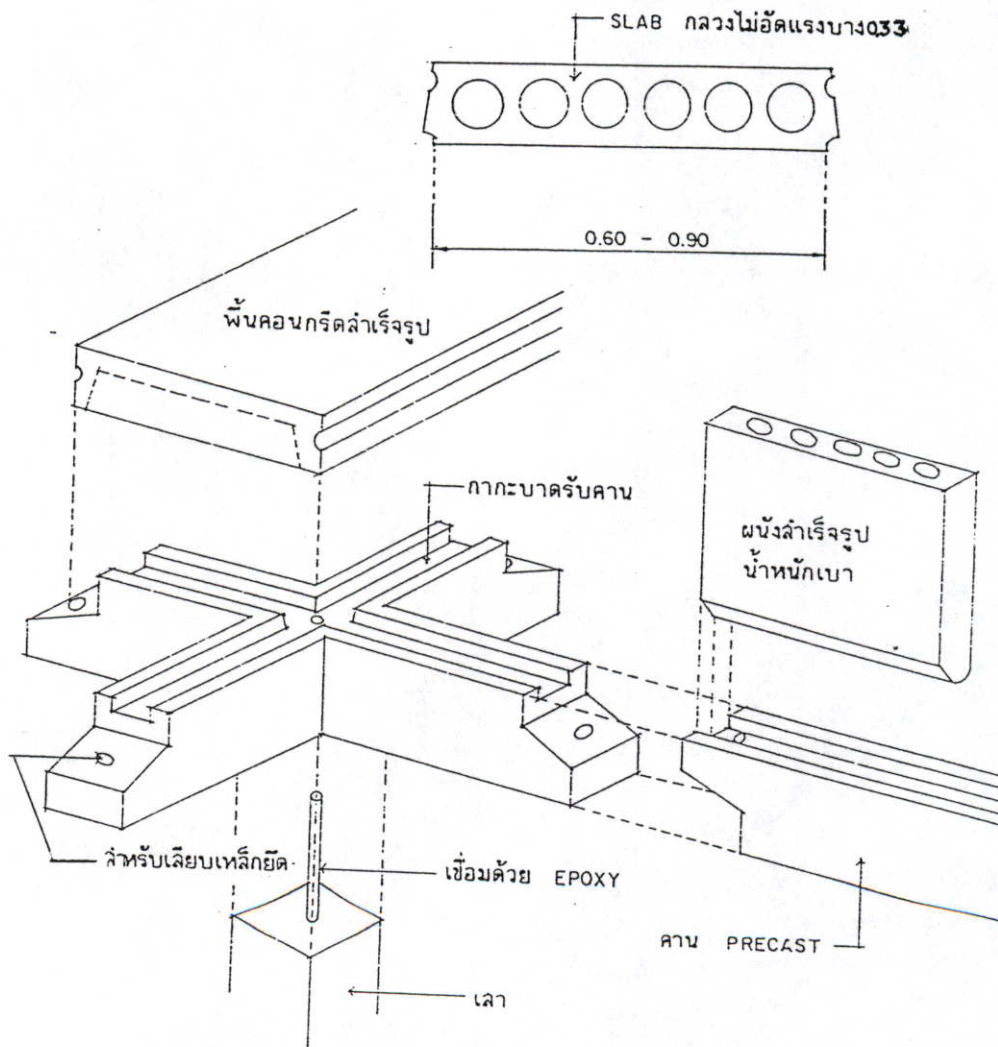


รูปที่ 2.11 ชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบ

ชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบนี้มีขนาดใหญ่และน้ำหนักแต่ละชิ้นมาก ไม่สามารถยกประกอบติดตั้งด้วยแรงคนได้ต้องใช้ปั้นจั่นสำหรับยกของหนัก (Crane) และเครื่องกลผ่อนแรงเป็นหลักในการก่อสร้าง

### 3. ระบบของ บริษัท เจนเนอรัล เอ็นจิเนียริง (General Engineering)

ระบบก่อสร้างระบบของบริษัท เจนเนอรัล เอ็นจิเนียริง คล้ายกับระบบของอุตสาหกรรมบ้านสำเร็จรูป ซึ่งประกอบด้วย เสา คาน ผนัง และพื้นสำเร็จรูป วัสดุทั้งหมดเป็นคอนกรีต แต่ของบริษัท เจนเนอรัล เอ็นจิเนียริง ทำคอนกรีตเบามาใช้ในการผลิตผนังสำเร็จรูป โดยใส่สารเคมีที่ทำให้เกิดฟองอากาศ สามารถลดน้ำหนักลงได้ 20-50% นอกจากนี้ยังใช้ผนังโพรง (Hollon Core) เพื่อลดน้ำหนักลงไปอีก ดังรูป

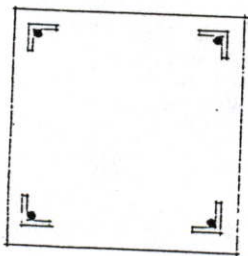


รูปที่ 2.12 ชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบ

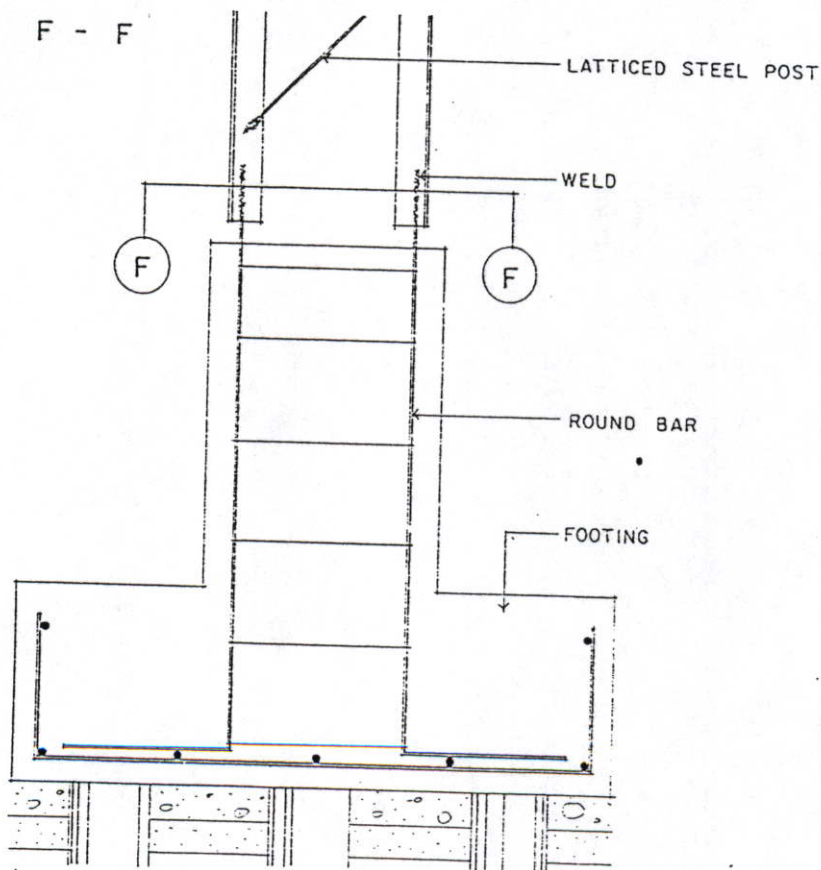
#### 4. ระบบของ บริษัท ซีคอน

ระบบก่อสร้างของ บริษัท ซีคอน มีลักษณะเป็นเอกเทศ คือ เสาจะไม่ทำสำเร็จจากโรงงาน แต่จะตั้งเป็น Built Up Steel Frame ที่สถานที่ก่อสร้าง เมื่อติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จ เช่น คานพื้น ผนังเสร็จแล้ว จึงเทคอนกรีตหุ้มเสา ในขณะที่เดียวกันคอนกรีตยึดส่วนของคาน พื้นและผนังเข้าเป็นเนื้อเดียวกับเสา

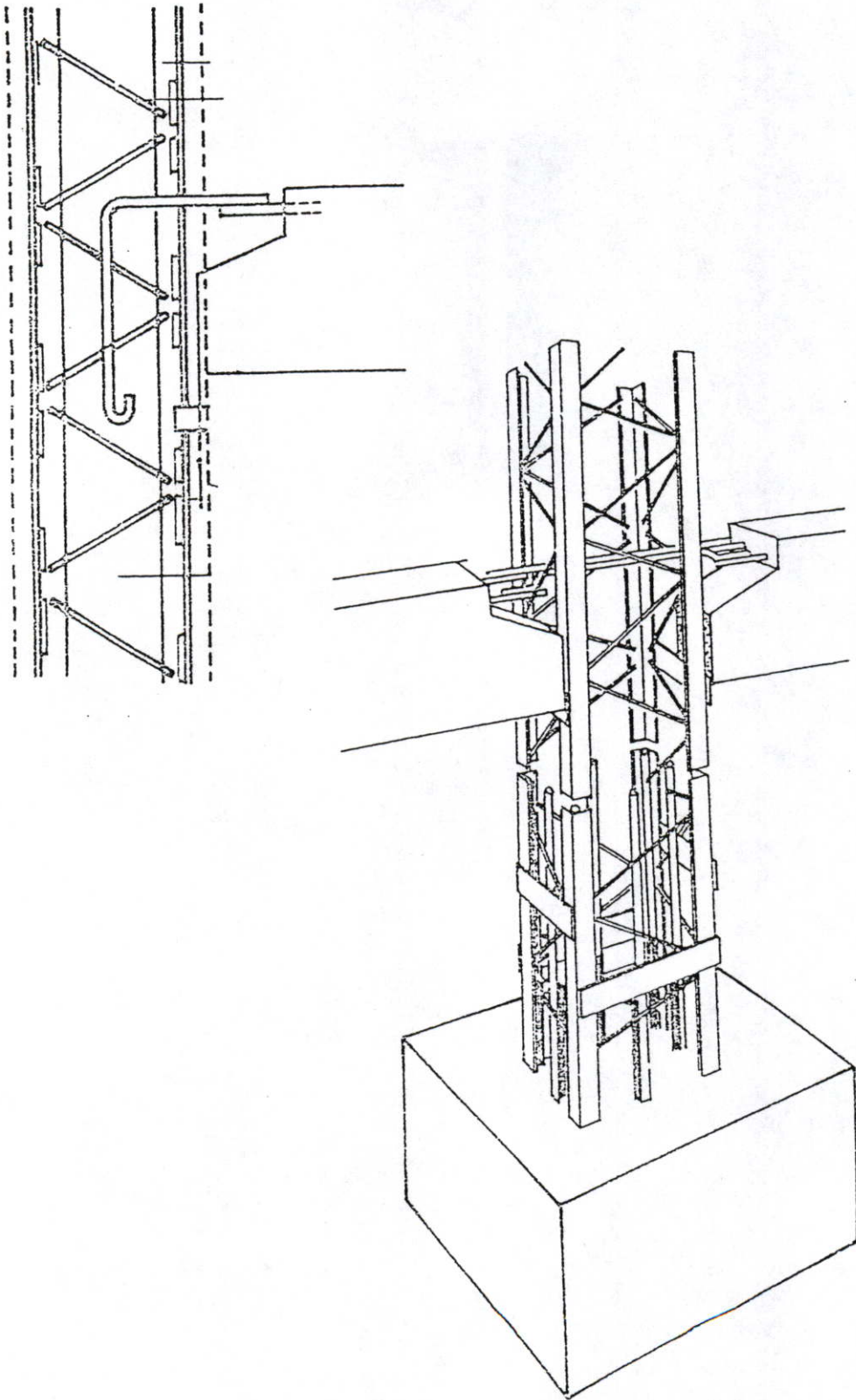
ด้วยระบบดังกล่าว สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ 10-30% และย่นระยะเวลาการก่อสร้างลง 40% เมื่อเทียบกับการก่อสร้างระบบเดิม



SECTION F - F



รูปที่ 2.13 ชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบเสาและตอม่อยึดติดกันด้วยการเชื่อม

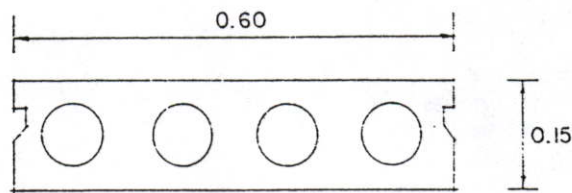


รูปที่ 2.14 ชั้นส่วนสำเร็จรูปต่างๆ

บริษัทที่ผลิตเฉพาะชิ้นส่วนของโครงสร้างอาคาร

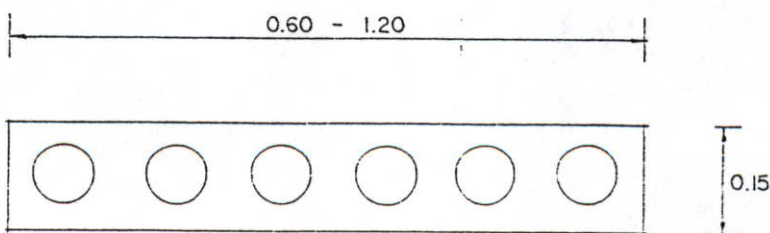
นอกจากวัสดุก่อสร้างพื้นฐานแล้วยังมีโรงงานต่างๆ ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปเพื่อประกอบ ในกิจการก่อสร้างทั่วไป เช่น ประตู หน้าต่าง คาน และผนังสำเร็จรูป และมีบริษัททำการผลิต ชิ้นส่วนอาคารมากกว่า 11 บริษัท ในจำนวนนี้ 4 บริษัททำการผลิตและก่อสร้างเอง ส่วนบริษัท ที่เหลือทำการผลิตอย่างเดียวตามจำนวนการสั่งซื้อ ซึ่งส่วนใหญ่จะผลิตเพื่อเป็นเกณฑ์ ระบบ พื้นมีบริษัทต่างๆ ผลิตพื้นสำเร็จรูปตามแนวทางวัสดุ และการพัฒนาของตนเอง ซึ่งส่วนใหญ่จะมีราคาเฉลี่ยต่อตารางเมตรถูกกว่า การเทพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กกับที่

บริษัท Prestressed Concrete Construction Co.,Ltd. ผลิตพื้นคอนกรีตกลวงอัดแรง มี น้ำหนักเฉลี่ย 275 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ผลิตช่วงความยาวได้ 3-10 เมตร



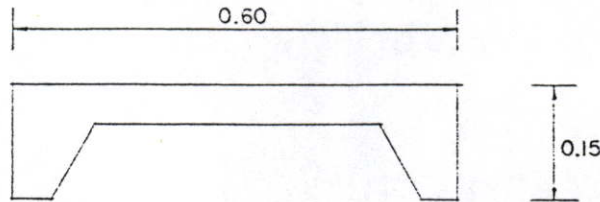
รูปที่ 2.15 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท Prestressed Concrete Construction Co.,Ltd.

บริษัท อุตสาหกรรมผลิตบ้านสำเร็จรูป (Prefabricated Housing Industry) ผลิตพื้น คอนกรีตกลวงไม่อัดแรง มีน้ำหนักเฉลี่ย 265 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร ผลิตช่วงความยาวได้ 2.70-6.00 เมตร



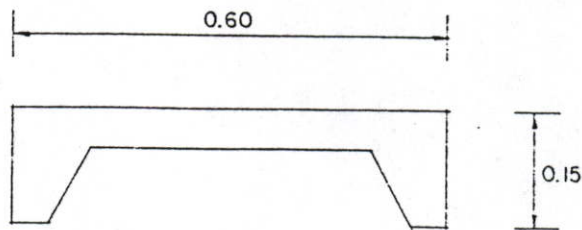
รูปที่ 2.16 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท อุตสาหกรรมผลิตบ้านสำเร็จรูป

บริษัท เซาท์อีสท์เอเชียก่อสร้าง (Seacon) ผลิตพื้นคอนกรีตเหล็กไม่อัดแรงเว้าตรงกลาง น้ำหนักเฉลี่ย 232 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร ผลิตช่วงความยาวได้ 2.70-4.80 เมตร



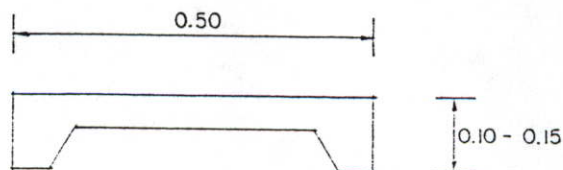
รูปที่ 2.17 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท เซาท์อีสท์เอเชียก่อสร้าง (Seacon)

บริษัท General Engineering Co.,Ltd. เป็นบริษัทในเครือเดียวกับบริษัท Loxley ผลิตคอนกรีตเสริมเหล็กไม่อัดแรง และแบบเหมือนของบริษัทเซาท์อีสท์เอเชียก่อสร้างทุกประการ แต่น้ำหนักต่อตารางเมตรน้อยกว่าคือ 228 กิโลกรัมต่อตารางเมตร



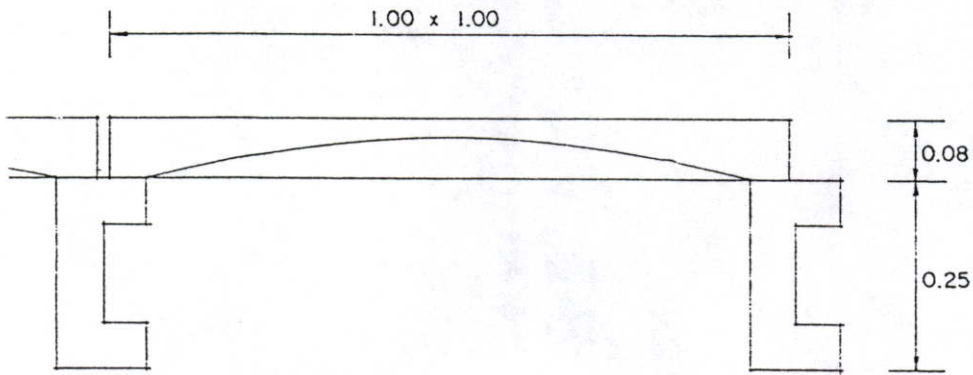
รูปที่ 2.18 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท General Engineering Co.,Ltd.

บริษัท สดามิตบอร์ด ผลิตพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กไม่อัดแรง เป็นรูปโครงเว้าตรงกลาง น้ำหนักเฉลี่ย 185 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร ผลิตช่วงความยาวได้ 1.00-4.00 เมตร



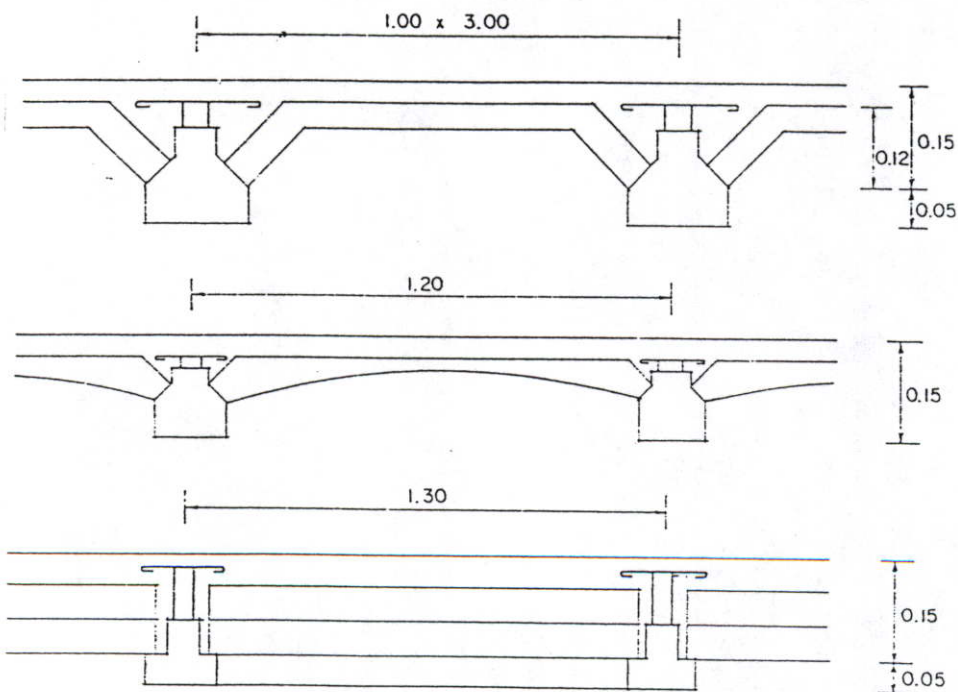
รูปที่ 2.19 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท สดามิตบอร์ด

บริษัท P.F.C. (The Prefabricated Concrete Co.,Ltd.) ผลิตคอนกรีตไม่อัดแรงเหมือน  
ของ บริษัท Seacon และบริษัท GE. แต่มีขนาดบางและเบาว่า น้ำหนักเฉลี่ย 196 -221 กิโลกรัม  
ต่อตารางเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาที่ผลิต



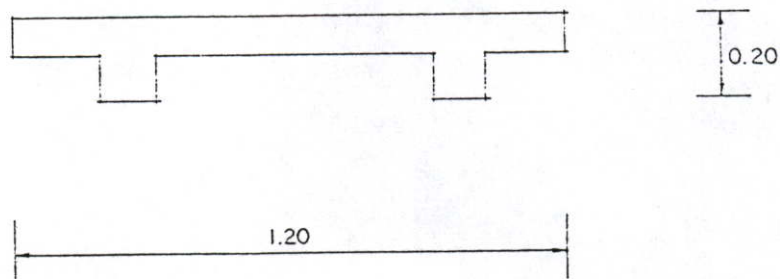
รูปที่ 2.20 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท P.F.C. (The Prefabricated Concrete Co.,Ltd.)

บริษัท S.P.A. สักดา บุญยรักษ์ และเพื่อน ผลิตพื้นคอนกรีตไม่อัดแรงเว้าตรงกลางมี 3  
แบบ น้ำหนักเฉลี่ย 168-182 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร ผลิตช่วงความยาวได้ 3.00-6.00 เมตร



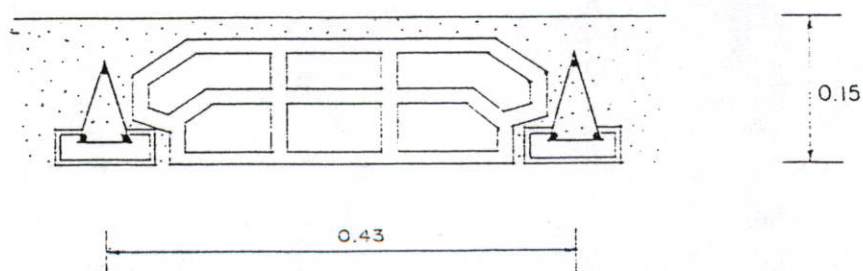
รูปที่ 2.21 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท S.P.A. สักดา บุญยรักษ์ และเพื่อน

บริษัท CPAC เป็นบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จที่ใหญ่ที่สุดในเครือของโรงปูนซีเมนต์ไทย การผลิตส่วนใหญ่ผลิตเข็มอัดแรง คานอัดแรง ตู้โทรศัพท์สาธารณะสำเร็จรูป ฐานรากสำเร็จรูป และท่อน้ำคอนกรีต



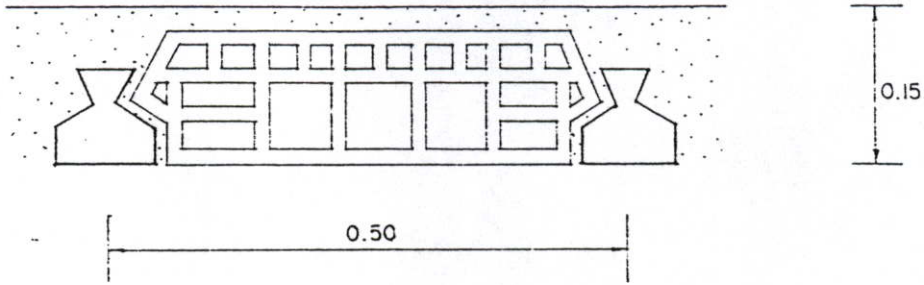
รูปที่ 2.22 ชิ้นสำเร็จรูปของบริษัท CPAC

บริษัท C.M. (Construction Material Industry Co.,Ltd.) ได้พยายามดัดแปลงอิฐเพื่อใช้เป็นโครงพื้นสำเร็จน้ำหนักเบา ประกอบด้วยคานไม้อัดแรง ทำหน้าที่เหมือนตงไม้ วางพาดรับขนาดอิฐโปร่งที่ออกแบบผลิตไว้โดยเฉพาะน้ำหนักเฉลี่ย 220 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร ผลิตช่วงความยาวได้ 3.00-6.00 เมตร



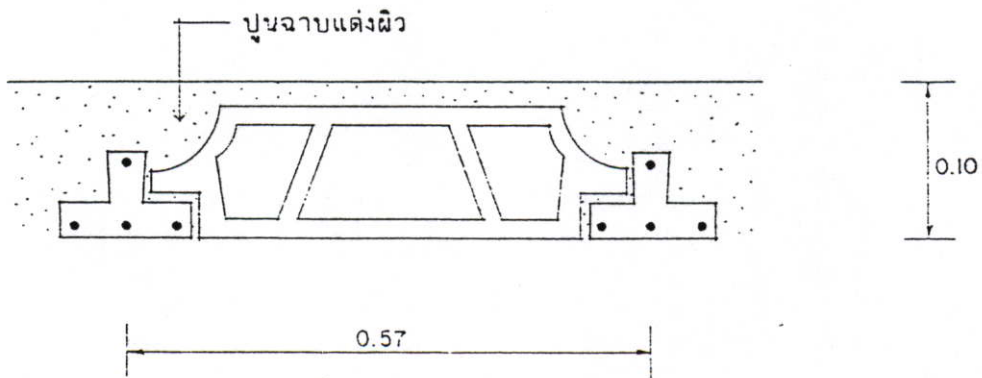
รูปที่ 2.23 ชิ้นสำเร็จรูปของบริษัท C.M. (Construction Material Industry Co.,Ltd.)

บริษัท S.B.P. (Stambrick Product Co.,Ltd.) กรรมวิธีการผลิตและการติดตั้งเหมือนบริษัท C.M. แต่ระบบของบริษัท S.B.P. ใช้คานอัดแรง วางระยะห่าง 0.50 เมตร น้ำหนักเฉลี่ย 220 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร ผลิตช่วงความยาวได้ 3.00-4.50 เมตร



รูปที่ 2.24 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท S.B.P. (Stambrick Product Co.,Ltd.)

บริษัท S.M. (System Building Co.,Ltd.) พื้นสำเร็จใช้ซีเมนต์บล็อกเสริม ใช้คานคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงรูปตัว T วางห่างกัน 0.57 เมตร ปูแผ่นซีเมนต์บล็อกโปร่งที่ทำสำเร็จเสริมเป็นโครงรับผิวปูนเรียบข้างบนเหมือน บริษัท S.B.P. น้ำหนักเฉลี่ย 255 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร ผลิตช่วงความยาวได้ 3.00-6.00 เมตร ข้อได้เปรียบคือ ราคาต่อตารางเมตรถูกกว่าพื้นระบบเดียวกัน



รูปที่ 2.25 พื้นสำเร็จรูปของบริษัท S.B. (System Building Co.,Ltd.)

สรุปวิธีการผลิตการประกอบของระบบพื้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่ม Heavy Component ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยเครื่องจักร เครื่องทุ่นแรง ในการผลิต และการยกชิ้นประกอบ

2. กลุ่ม Light Component สามารถยกเคลื่อนย้ายด้วยกำลังคนเพียงไม่กี่คน การผลิตชิ้นส่วนประตู และหน้าต่าง โรงงานผลิตประตูและหน้าต่างสำเร็จรูปมีอยู่มากมาย ทั้งเอกชนและของรัฐวิสาหกิจ แต่ที่มีระบบการจำหน่ายและการผลิตที่ได้มาตรฐานทั้งปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ บริษัทไม้อัดไทย ซึ่งก่อตั้งมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2500

โครงสร้างประตูเป็นโครงโปร่งปิดด้วยแผ่นไม้อัดบางทั้ง 2 ด้าน จะมีความหนาตามมาตรฐานประมาณ 3.5 ซม. ราคาประตูขึ้นอยู่กับขนาดความกว้างยาว ชนิดของเนื้อไม้และกรรมวิธีการผลิตชนิดการใช้ภายนอกและภายใน

อย่างไรก็ตาม จนบัดนี้ยังไม่มีบริษัทอุตสาหกรรมใดผลิตชิ้นส่วนสำเร็จสำหรับเป็นผนังเพื่อการจำหน่ายในตลาดทั่วไป นอกจากระบบผนังของแต่ละบริษัทที่ทำการก่อสร้างอาคารเอง เช่น ผนังคอนกรีตสำหรับชั้นล่างของบริษัทซีคอน หรือบริษัทสตรามิตบอร์ด ที่ผลิตแผ่นสตรามิตและแผ่นประกอบสำเร็จในการก่อสร้างบ้าน

ในปัจจุบัน มีการค้นคว้าวัสดุก่อสร้างที่สามารถนำมาประกอบเป็นผนังน้ำหนักเบาได้มากมาย ซึ่งถ้าการผลิตผนังเบาต่างๆ สามารถจำกัดขนาดและสัดส่วนให้เป็นมาตรฐานที่ต่อเนื่องกัน และเป็นที่ยอมรับของทั้งผู้ออกแบบ และบริษัทอุตสาหกรรมผลิตวัสดุสำเร็จเพื่อการก่อสร้าง ซึ่งสามารถผลิตแผ่นสำเร็จเพื่อใช้เป็นผนังได้ในราคาถูกและมีปริมาณมากเท่าที่ต้องการ

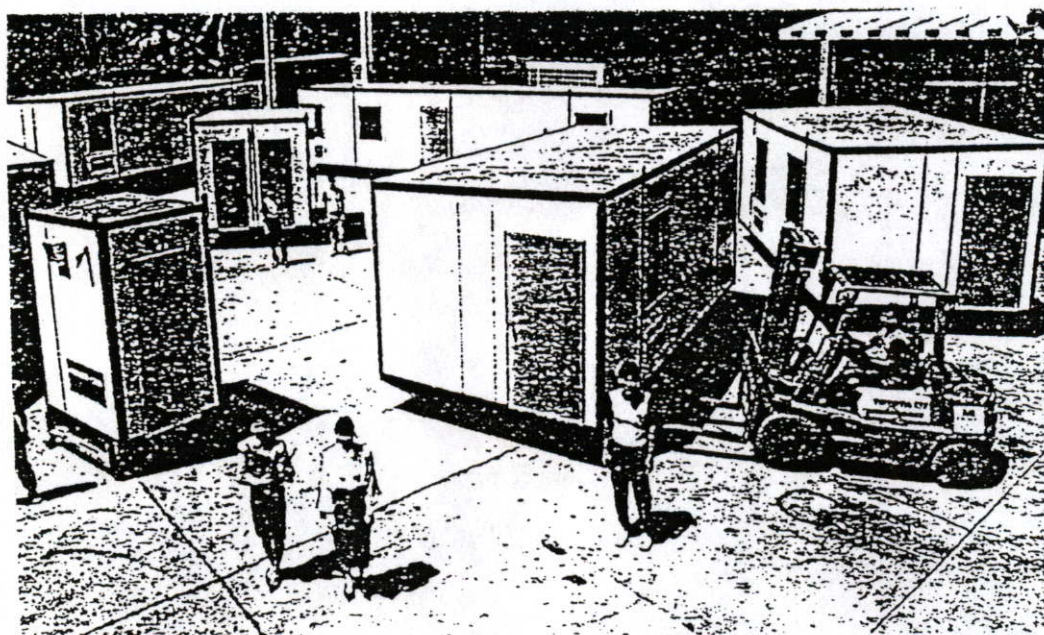
วัสดุสำหรับผลิตผนังน้ำหนักเบาต่างๆ ผลิตได้ในประเทศ แต่ไม่มีการคิดค้นการประกอบกันเป็นชิ้นส่วนสำเร็จที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย ไม่แตกหัก และราคาถูก วัสดุที่สามารถนำมาประกอบเป็นผนัง คือ กระเบื้องกระดาด ไม้อัด ชิปบอร์ด โฟม เซลโลกรีต พลาสติก พลาสติกเทอร์บอร์ค

ระบบสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

1. Mobile Cabinn ของบริษัท Hammars-Cabin

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| ฐานราก                           | ไม่มี   |
| พื้นชั้น 1                       | โครงเหล็ก ปูฉนวนกันความร้อนจากพื้นและไม้อัดหนา 15 มม.<br>ทาฟลีน โคลิต ด้านล่างป้องกันชื้น และปูคราฟลอร์ กระเบื้องยาง  |
| ผนัง-ฝ้าเพดาน<br>(ฉนวนสำเร็จรูป) | เป็นแผ่นเหล็กกล้าเคลือบชุบสังกะสีเคลือบทับด้วยซีซีไลโคน<br>โพลีเอสเตอร์กันชื้น ผนังติดกับแผ่นฉนวน โพลีสตาไร์นด้วยกาว<br>โพลียูรีเทนกันความร้อนได้ดี (กว้าง 1.22 เมตรต่อแผ่น สูง 2.55 เมตร |

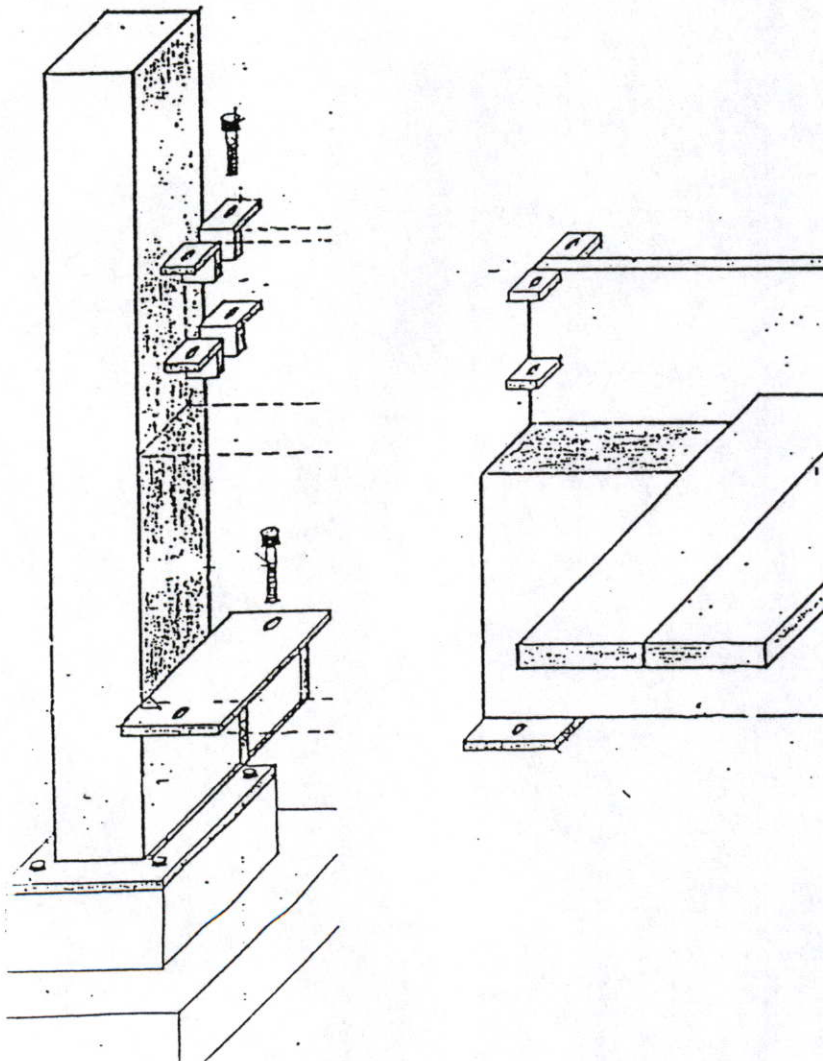
|               |   |
|---------------|---|
| หลังคา        | หนา 0.5 เซนติเมตร)  |
| ประตู         | ฉนวนสำเร็จรูป กันน้ำและคงทน   |
| ประตู         | วงกบ-กรอบเป็นอลูมิเนียม (ขนาด 0.80x2.00 เมตร)   |
| หน้าต่าง      | วงกบเป็นอลูมิเนียมกระจกสีชา (ขนาด 0.80-1.00 เมตร)   |
| ระบบไฟฟ้า     | สายไฟร้อยในราง PVC  |
| ระบบประปา     | มีหน่วยห้องน้ำแยก ระบบท่อเดินในผนัง   |
| อุปกรณ์ประกอบ | พัดลมดูดอากาศ ขนาด $\varnothing$ 8 นิ้ว 1 ชุด<br>ช่องเครื่องปรับอากาศ (ไม่รวมเครื่องปรับอากาศ)  |
| ขนาด          | มีตั้งแต่ 14.40-36 ตารางเมตร  |
| อื่นๆ         | มีหลายแบบ เช่น ต่อเชื่อมกัน วางซ้อนกัน การใช้สอยที่สามารถทำได้ เช่น สำนักงาน ห้องพัก ห้องอาหาร ห้องเรียน (ส่วนใหญ่เป็นสำนักงานชั่วคราว) |



รูปที่ 2.26 Mobile Cabin ของบริษัท Hammars Cabin

## 2. Re-Installation System ของห้างหุ้นส่วนจำกัด มาติกา

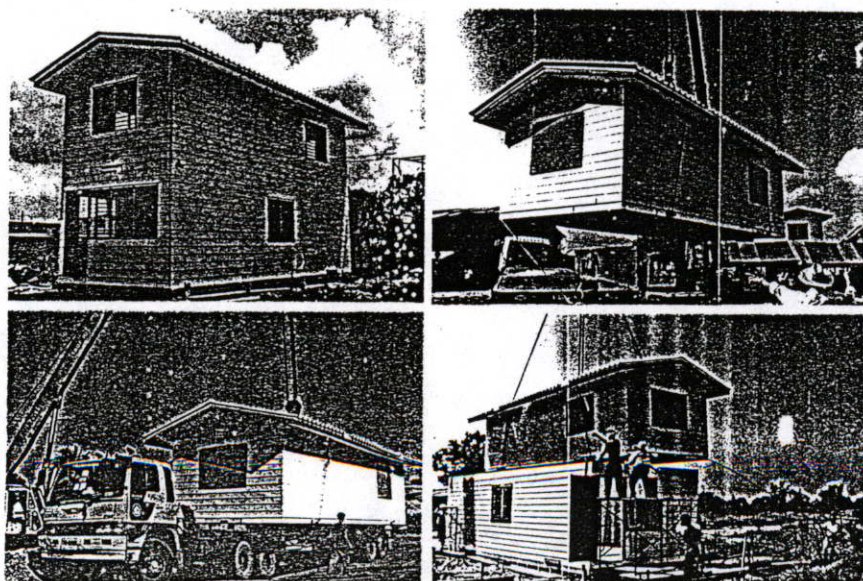
|               |  |
|---------------|--|
| ลักษณะของระบบ | เป็นระบบก่อสร้างสำเร็จรูปที่สามารถประกอบขึ้น และรื้อถอนออก<br>เป็นชั้นๆ เพื่อนำไปประกอบใหม่ได้ |
| เสา           | เป็นเหล็กรูปพรรณ (0.15x0.15 เมตร) หนา 4.5 มม.)   |
| คาน           | เป็นคานคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C Beam 0.15x4.00 เมตร)   |
| พื้น          | เป็นคอนกรีตอัดแรง (R.C Slab 0.05x0.20 เมตร)  |
| ผนัง          | เป็นคอนกรีตอัดแรง (R.C Wall 0.04x0.25 เมตร)  |
| โครงหลังคา    | เป็นเหล็กรูปพรรณ   |
| การประกอบ     | ยึดด้วยน็อต $\varnothing 16$ ลักษณะการยึดเป็น Flexible Joint                                   |



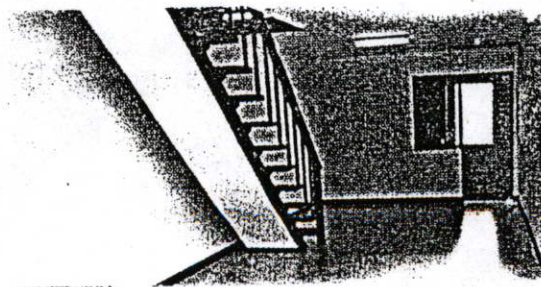
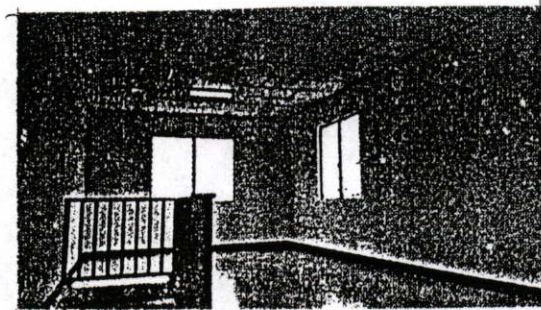
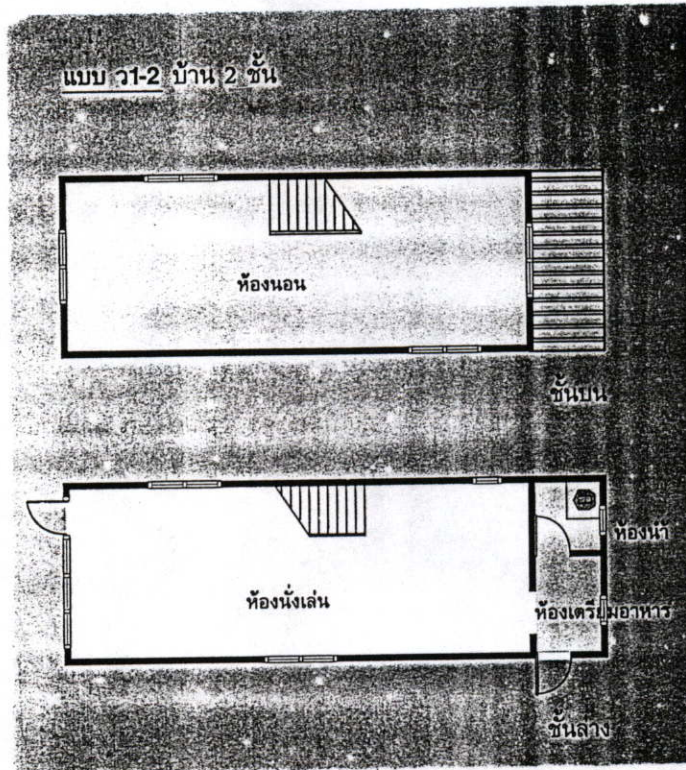
รูปที่ 2.27 Re-installation system ของห้างหุ้นส่วนจำกัด มาติกา

### 3. บ้านราคาประหยัด ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม จำกัด

|               |   |
|---------------|---|
| ลักษณะของระบบ | เป็นระบบก่อสร้างสำเร็จรูปที่สามารถประกอบขึ้น และรื้อถอนออก เพื่อนำไปประกอบใหม่ได้   |
| โครงสร้าง     | โครงสร้างทำด้วยไม้สนเรดิอิต้า จากประเทศนิวซีแลนด์ อบอุ่นยากัน ปลูก และแมลงรับประกัน 25 ปี   |
| พื้น          | เป็น ไม้อัดหนา 17 มม. ปูด้วยพรมยาง (คูลาฟลอร์)  |
| ผนัง          | ผนังภายนอกปูด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 6 มม. 2 ชั้นทาสี ผนังภายในชั้นบนและชั้นล่างปูด้วยแผ่นยิบซั่มบอร์ดหนา 9 มม. และติควอลล์เพเปอร์       |
| ห้องน้ำ       | ปูด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ โถส้วมนั่งยอง มีฐานราคน้ำ พื้น คสล. ขัดมันพร้อมเดินท่อภายในให้ครบถ้วน  |
| โครงหลังคา    | เป็นเหล็กรูปพรรณ หลังคามุงด้วยกระเบื้องลอนคู่   |
| ฐาน           | ฐานตอกเสาเข็ม 22 ต้น เททับด้วย คสล. ขนาด 20x26 ซม. ทำเป็น คลองรากยาวตลอดแนว หัวเสาเข็ม สร้างคานคอดินสูงประมาณ 40 ซม. เพื่อเป็นฐานของอาคาร |
| การประกอบ     | ใช้เวลาประมาณ 20 วัน นับตั้งแต่วันทำสัญญากับธนาคาร และใช้รถ เเครนในการยกประกอบ  |



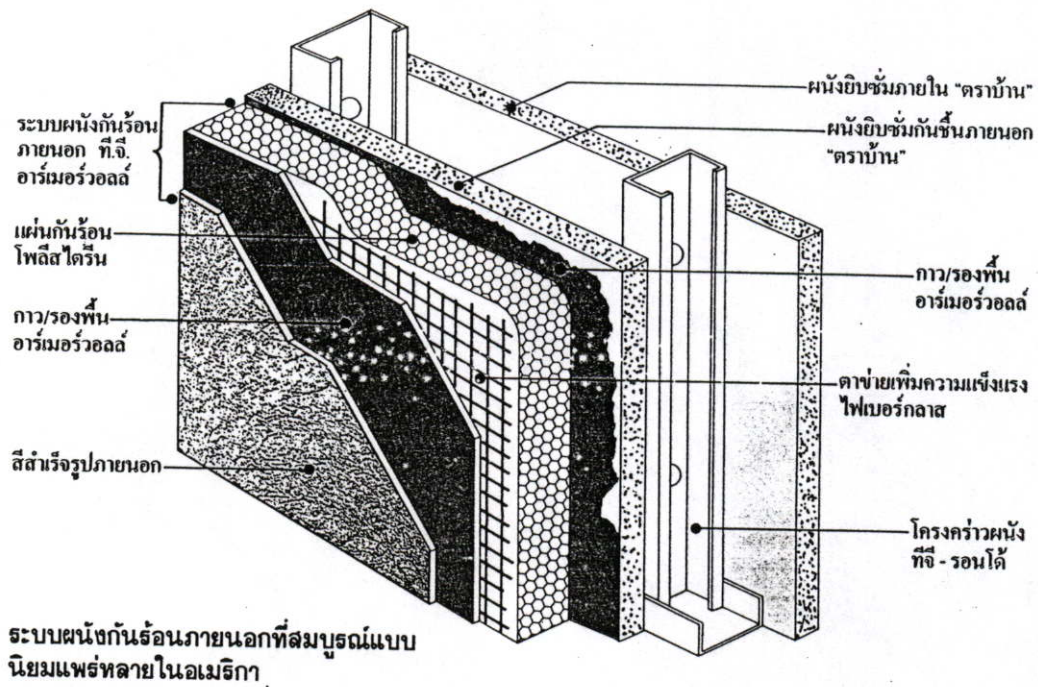
รูปที่ 2.28 แบบบ้านประหยัด 2 ชั้นของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม จำกัด



รูปที่ 2.29 แบบบ้านประหยัด 2 ชั้นของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซัม จำกัด

4. ระบบผนังกันความร้อน Armour Wall ของ บริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม จำกัด

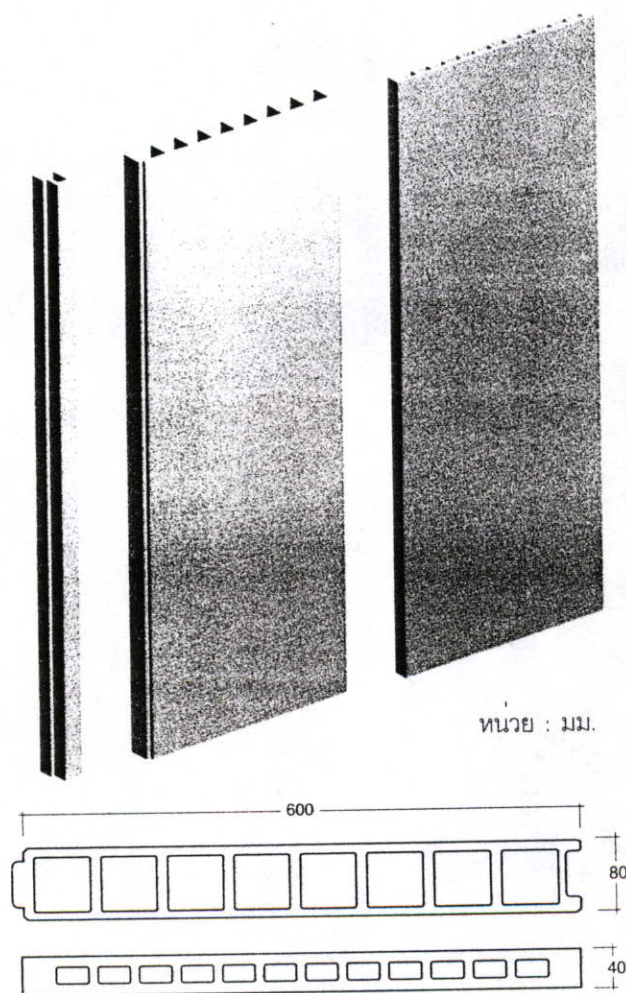
- ลักษณะของระบบ เป็นผนังเบา โครงเป็น Lightweight Galvanized Steel Frame ที่จี-รอน  
 โด ยึดกับแผ่นยิบซั่มบอร์ด ภายนอกใช้ชนิดกันชื้นได้ และกรุแผ่น  
 กันร้อนโพลีสไตรีน ตาข่ายไฟเบอร์กลาส และรองพื้น-สีสำเร็จรูป
- องค์ประกอบ (ดูตามรูปที่ 2.30)
- การใช้งาน ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงานทั่วไป (มีเฉพาะผนัง)



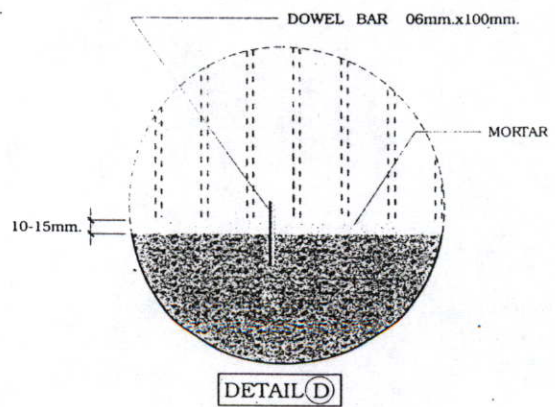
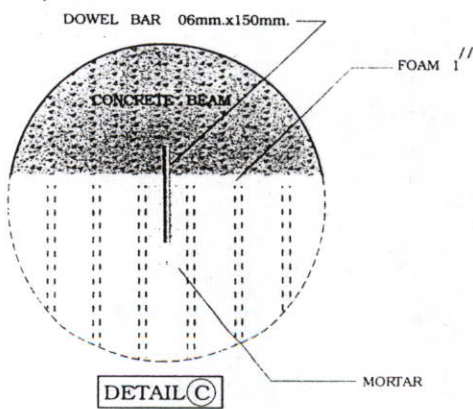
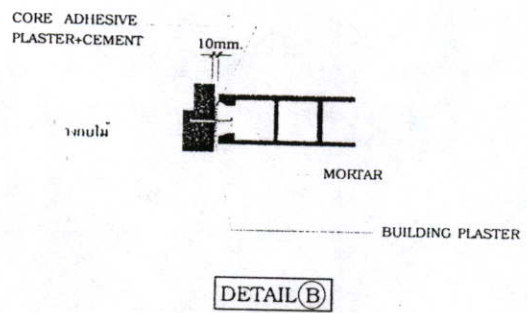
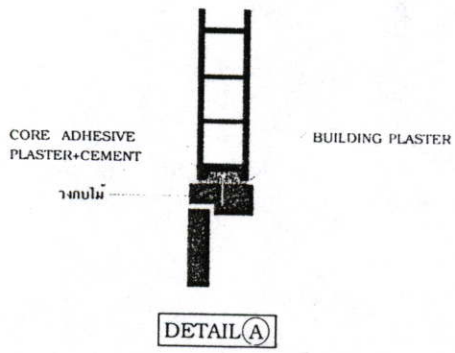
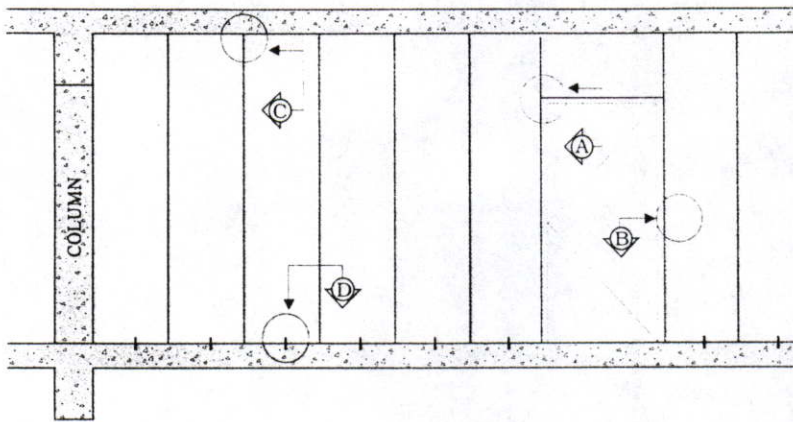
รูปที่ 2.30 ระบบผนังกันความร้อน Armour Wall ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม จำกัด

5. ผนังเบา FINE WALL ของบริษัททีจี แอ็ควานซ์ คอนกรีต จำกัด

|               |  |
|---------------|--|
| ลักษณะของระบบ | เป็นผนังเบา ที่มีความเรียบสวยและน้ำหนักเบามาก ระบบการติดตั้งสะดวกในการใช้งานสามารถลดต้นทุนในการก่อสร้างให้กับงานทุกประเภท โดยเฉพาะอาคารสูง                   |
| องค์ประกอบ    | ผลิตจากส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์หรือ CALCINED GYPSUM เซลลูโลสไฟเบอร์ หินบดละเอียด สารเคมี และมีน้ำหนักเบาเพียง 58-68 กก./ตรม. ซึ่งช่วยลดน้ำหนักของอาคาร |
| การใช้งาน     | เป็นผนังภายในและภายนอกอาคารสำนักงาน คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนต์ โรงเรียน โรงพยาบาล และผนังกั้นระหว่างอาคารพาณิชย์   |



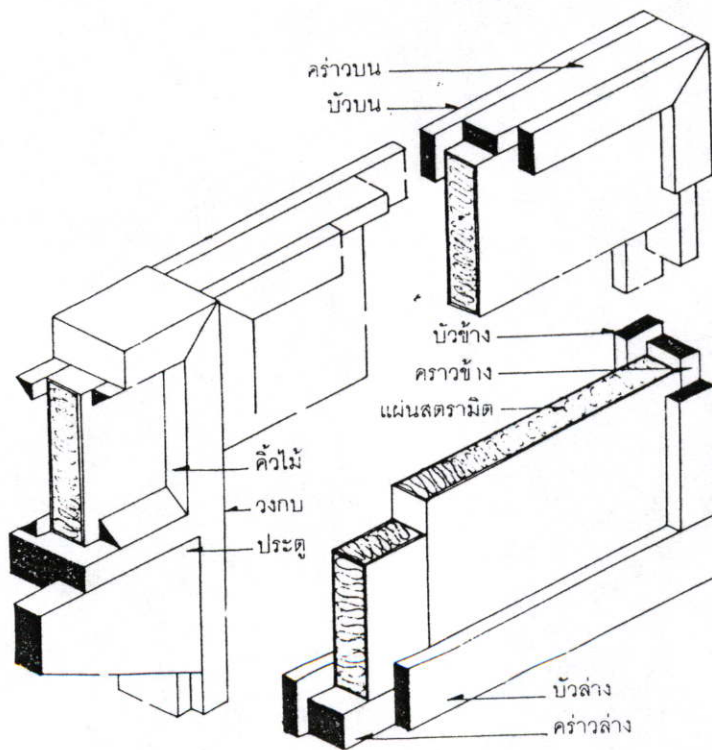
รูปที่ 2.31 ผนังเบา Fine Wall ของบริษัททีจี แอ็ควานซ์ คอนกรีต จำกัด



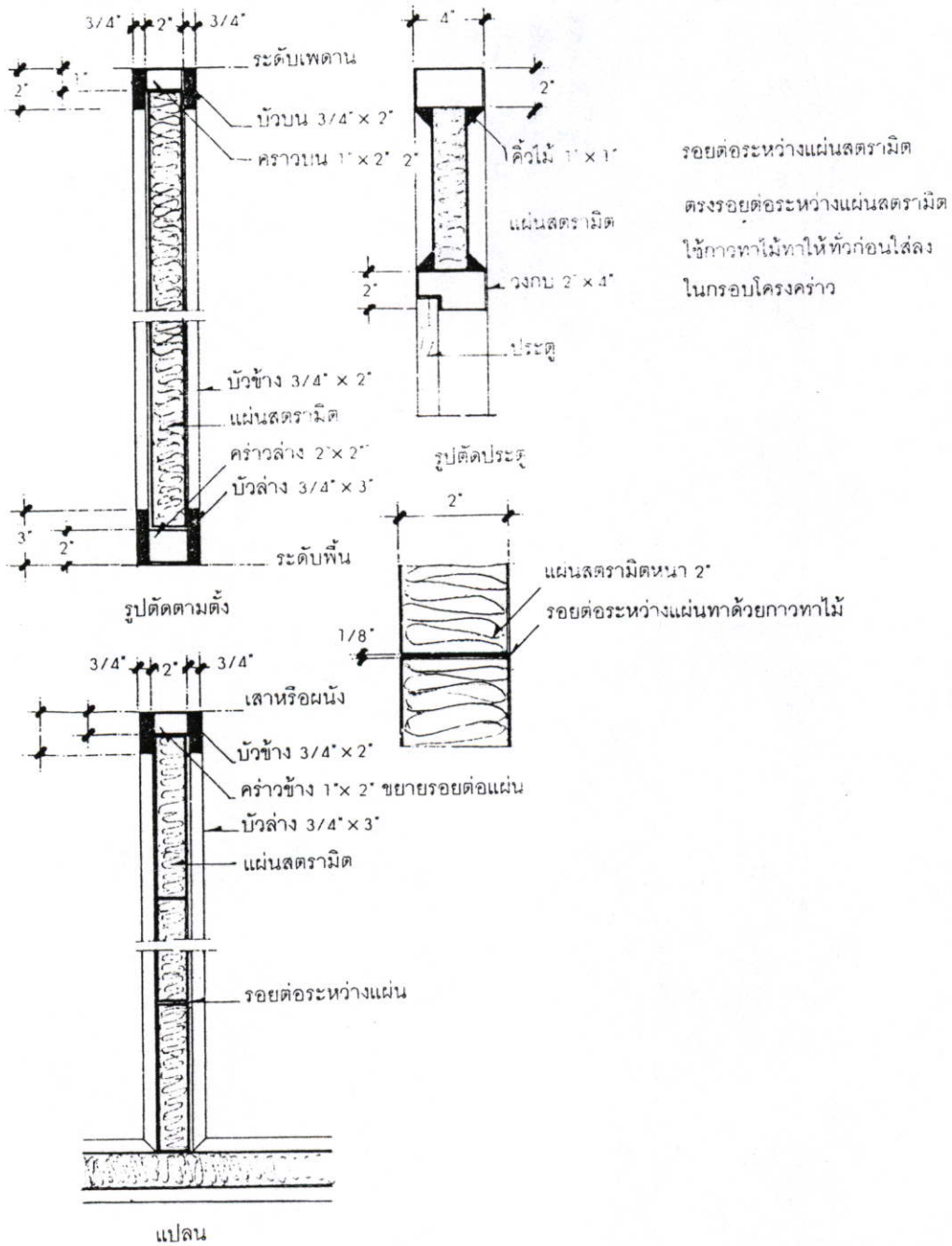
รูปที่ 2.32 แบบขยายผนังเบา Fine Wall

6. แผ่นสตามิตรบอร์ด ของบริษัทสตรามิต

- ลักษณะของระบบ เป็นแผ่นวัสดุสำเร็จรูป ใช้ในการตกแต่ง กั้นห้อง ทำฝ้าผนังได้ดี เพราะไม่ต้องมีโครงคร่าวและคานรองรับ ช่วยประหยัดเวลา และยังใช้ทำฝ้าเพดาน ทำหลังคาแทนหลังคาคอนกรีต หรือใช้ทำเป็นไม้แบบสำหรับเท คอนกรีตเป็นฉนวนกันความร้อน
- องค์ประกอบ ผลิตด้วยส่วนประกอบที่สำคัญจากฟาง และกาวยชนิดพิเศษ นำมาอัดด้วยกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ขนาดกว้าง 1.20 เมตร หนา 45 มิลลิเมตร ความยาวตั้งแต่ 1.80-4.00 เมตร
- การใช้งาน ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงานทั่วไป
- คุณสมบัติ น้ำหนักเบา เป็นวัสดุทนไฟ ป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกเป็นฉนวนกันความร้อน เก็บความเย็น และรักษาอุณหภูมิภายใน ติดตั้งง่าย รวดเร็ว ประหยัดเงินและเวลา

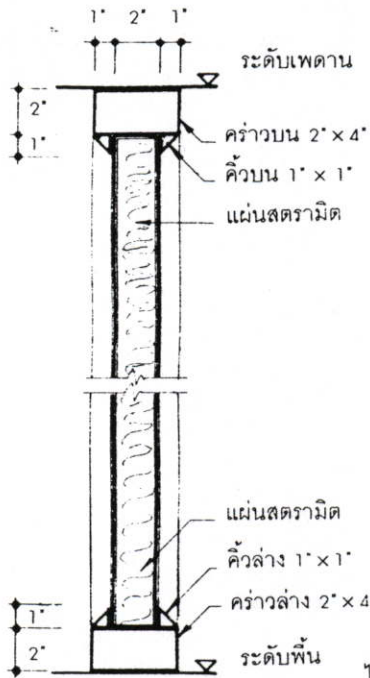


รูปที่ 2.33 ผนังสตรามิต แบบต่อด้วยกาว



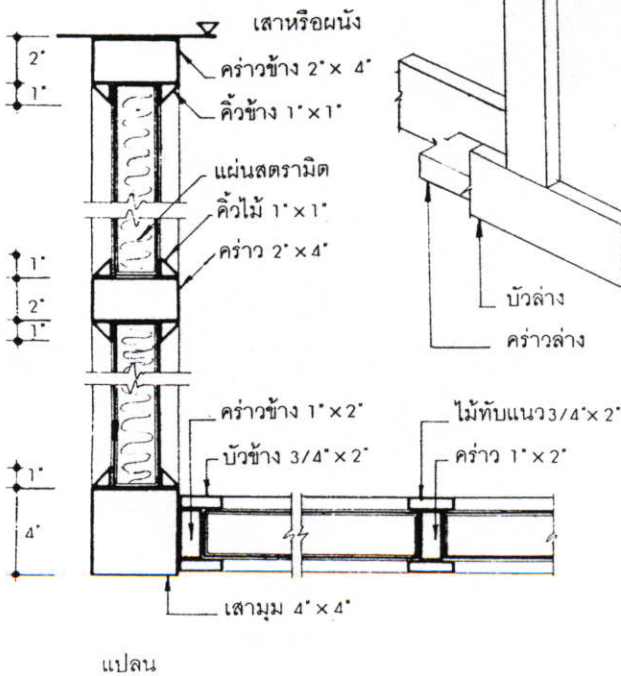
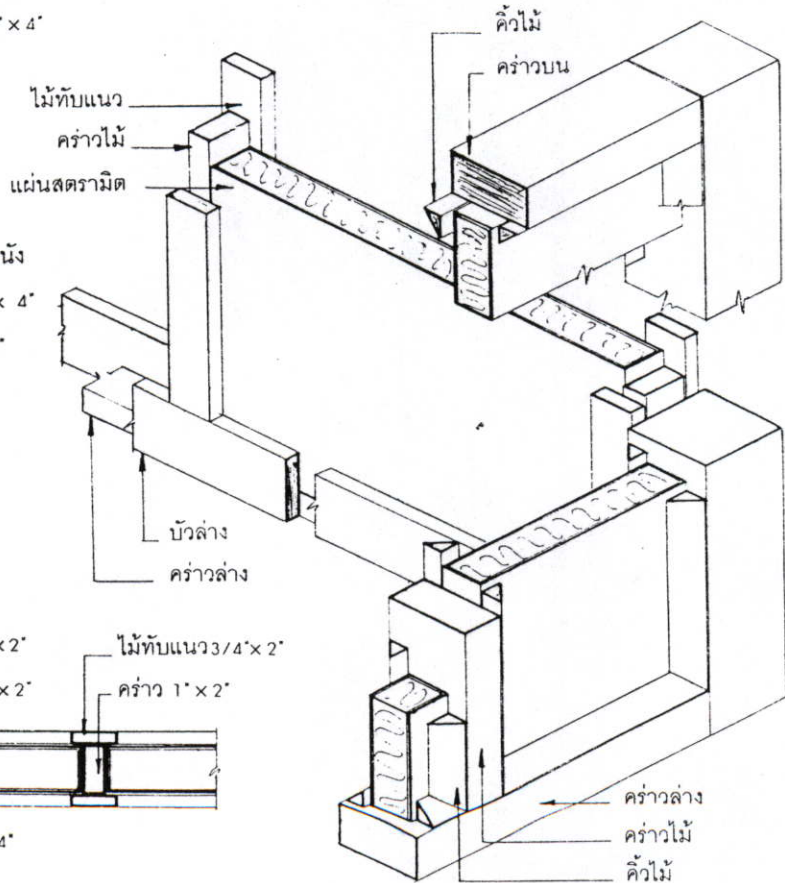
หมายเหตุ ไม้คร่าวข้าง คร่าวบน และคร่าวล่าง ต้องใช้ไม้ที่มีขนาดหน้ากว้างเต็ม  $2'$

รูปที่ 2.34 ผนังสตรามิต แบบต่อด้วยกาวยา



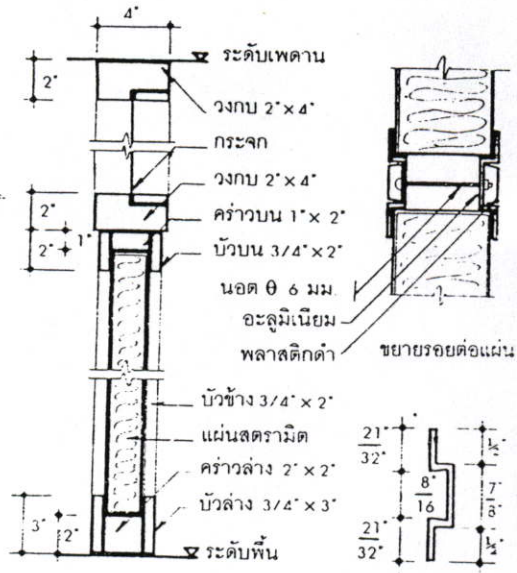
รอยต่อระหว่างแผ่นสตรามิต  
ตรงรอยต่อระหว่างแผ่นสตรามิต ใช้ไม้คร่าว  
แล้วปิดด้วยไม้ทับแนวหรือไม้ทับคิ้ว

รูปตัดตามตั้ง



แปลน

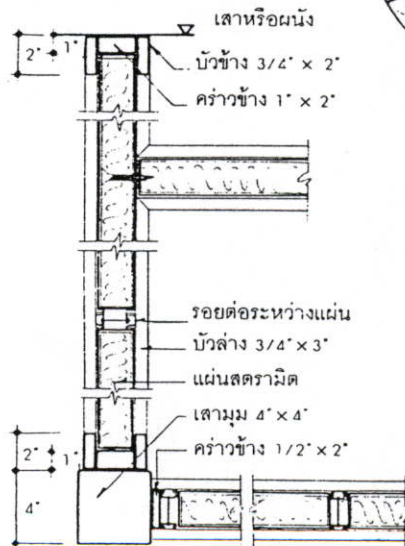
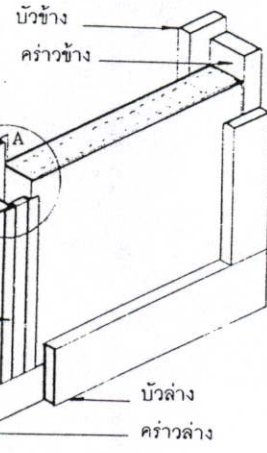
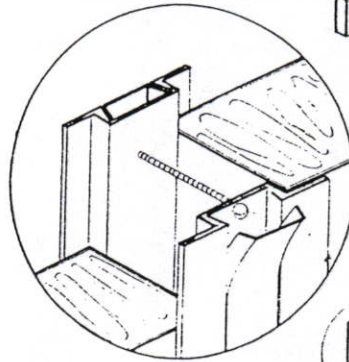
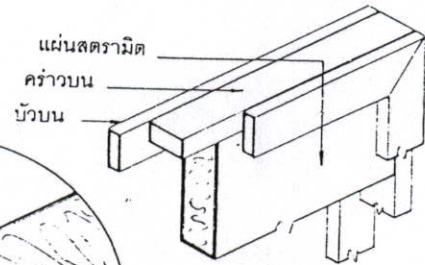
รูปที่ 2.35 ผนังสตรามิต แบบทับคิ้วและทับแนว



รอยต่อระหว่างแผ่นสตรामิต  
 ตรงรอยต่อระหว่างแผ่นสตรामิต ใช้อะลูมิเนียม  
 ประกับสองด้านยึดด้วยนอต ปิดหัวนอตในร่อง  
 อะลูมิเนียมด้วยพลาสติกดำ

รูปตัดตามตั้ง

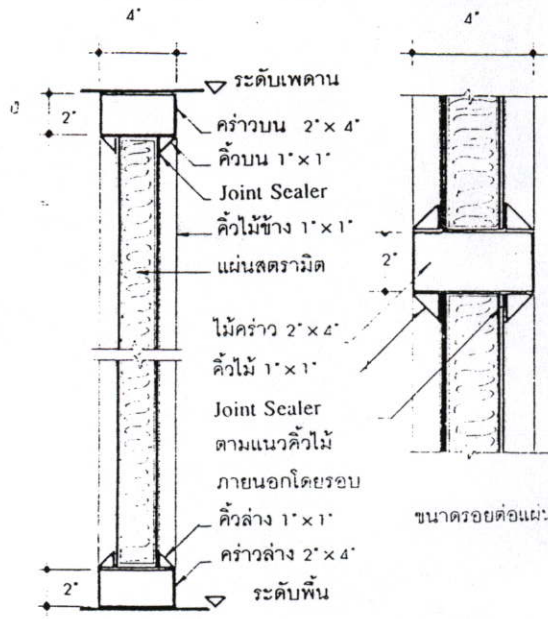
พลาสติกดำ อะลูมิเนียม



แปลน

หมายเหตุ ไม้คร่าวข้าง คร่าวบนและคร่าวล่าง ต้องใช้ไม้ที่มีขนาดหน้ากว้าง 2"

รูปที่ 2.36 ผนังสตรามิต แบบต่อด้วยอะลูมิเนียม

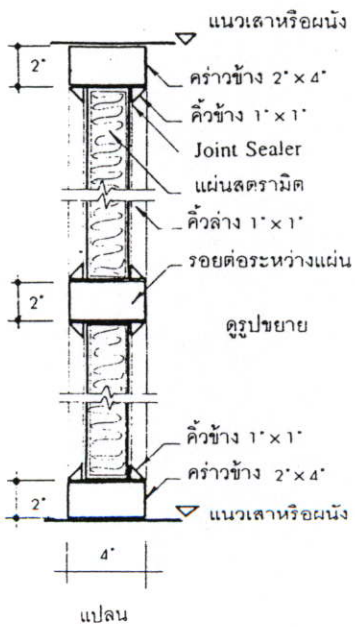
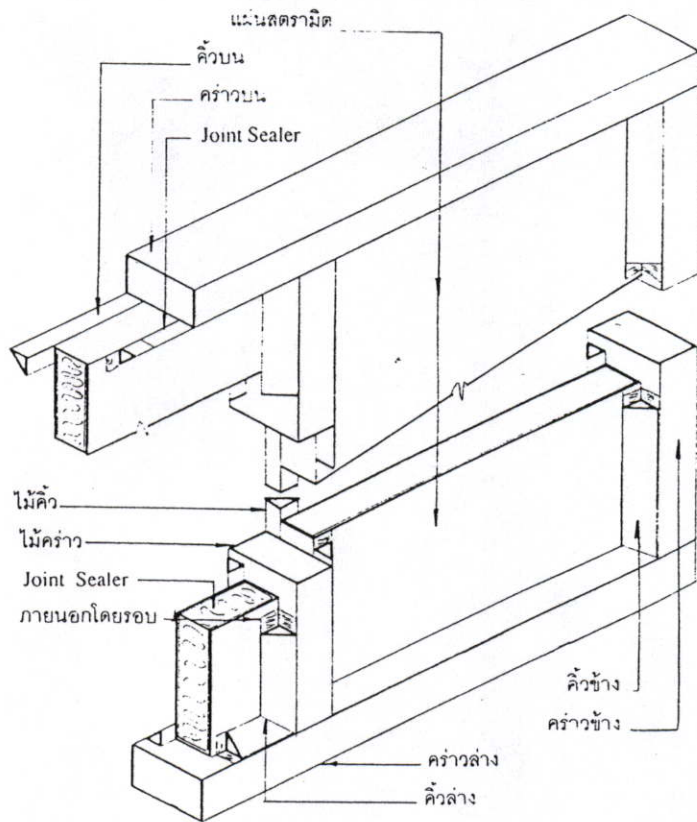


รอยต่อระหว่างแผ่นสตรามิต

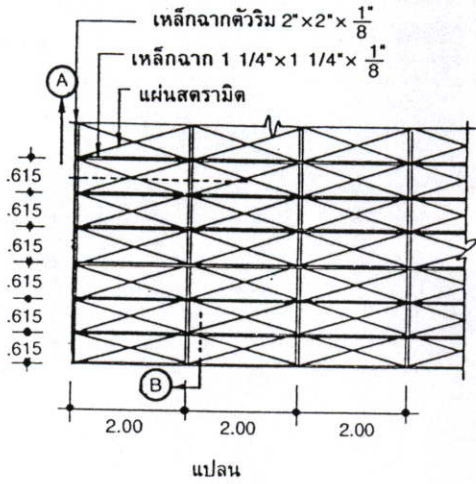
ใช้แผ่นสตรามิตชนิดที่ 8 ตรงรอยต่อ  
ระหว่างแผ่น ใช้ไม้คร่าวและทับคิ้วอุด  
Joint Sealer ตามแนวคิ้วไม้ภายนอก  
โดยรอบ

ขนาดรอยต่อแผ่น

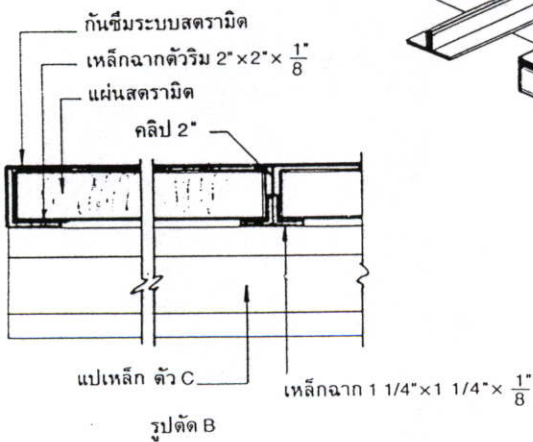
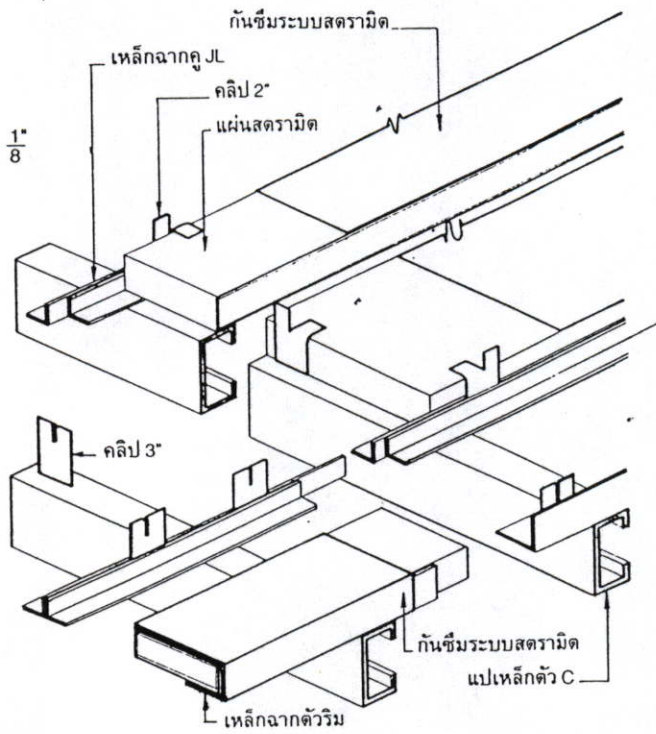
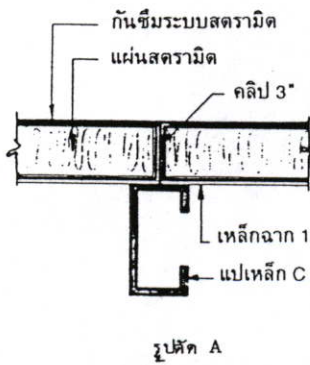
รูปตัดตามตั้ง



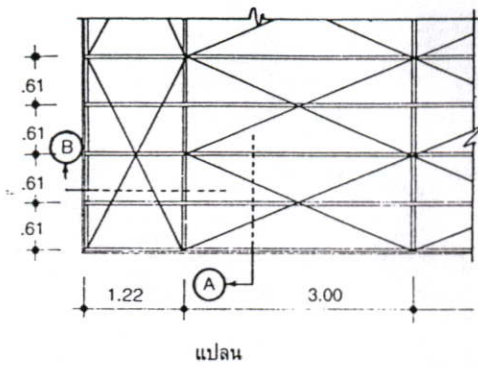
รูปที่ 2.37 ผนังสตรามิต สำหรับผนังภายนอก



ชนิดและขนาดแผ่น  
 ควรใช้แผ่นสตรามิตชนิดที่ 2,4 หรือ 5  
 ความกว้าง 0.61 ม. ความกว้างขึ้นอยู่กับ  
 ระยะของแปเหล็กแต่ไม่เกิน 2.44 ม.

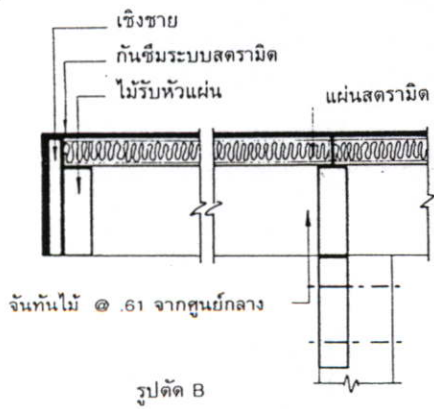
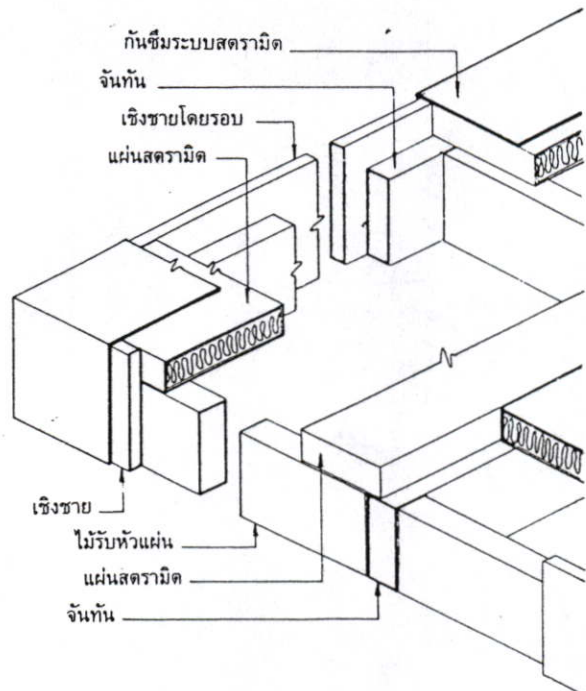
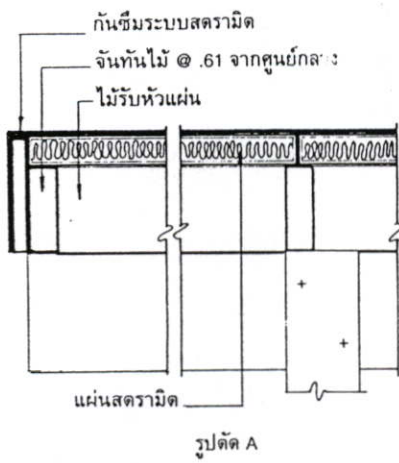


รูปที่ 2.38 หลังคาสตรามิต บนโครงเหล็ก

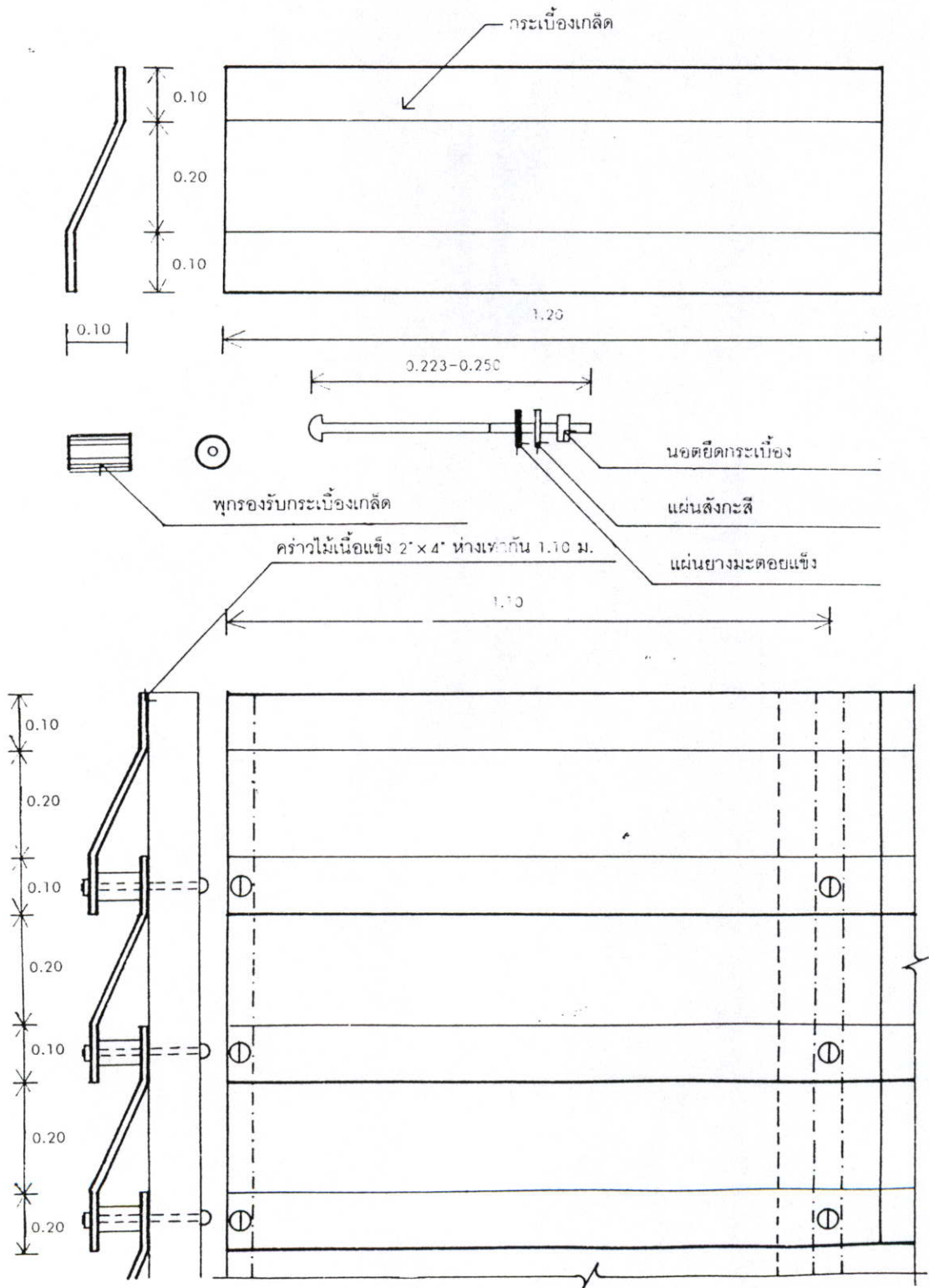


ชนิดและขนาดแผ่น  
 ควรใช้แผ่นสตรามิตชนิด 2.4 หรือ 5  
 กว้าง 1.22 ม. ยาวไม่ควรเกิน 2.50 ม.

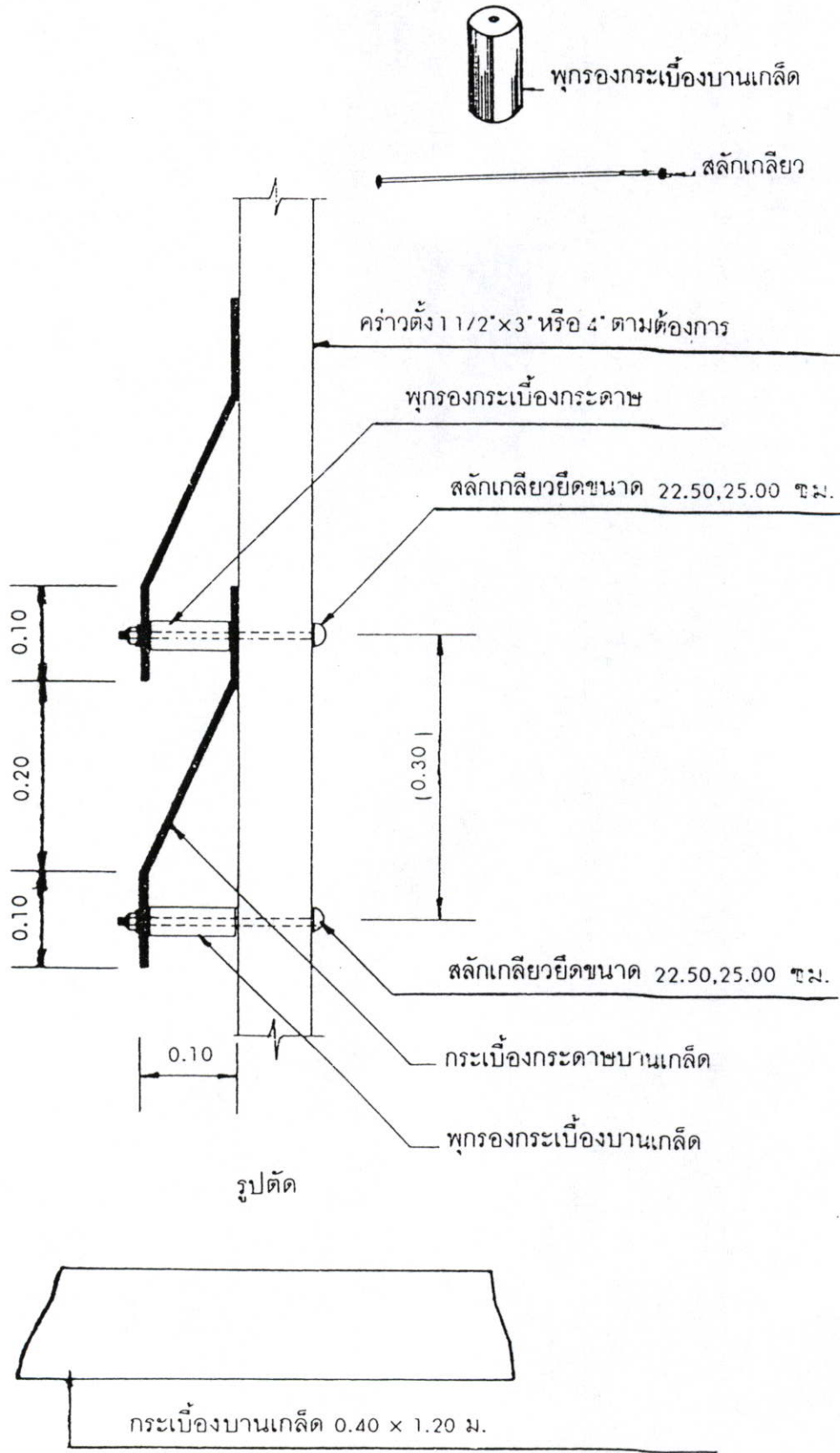
แปลน



รูปที่ 2.39 หลังคาสตรามิต บนโครงไม้



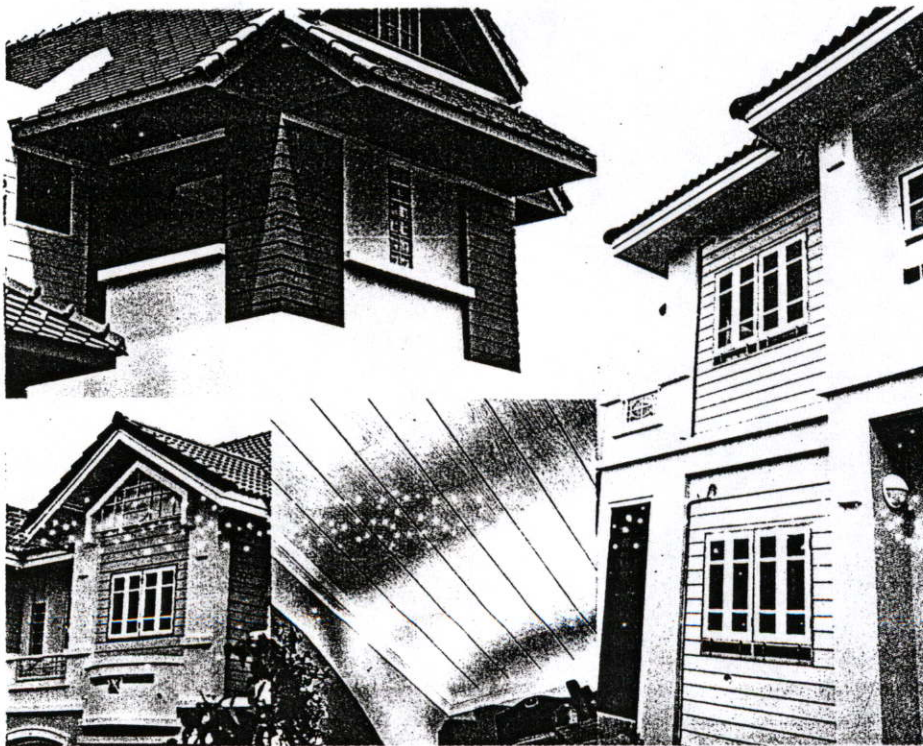
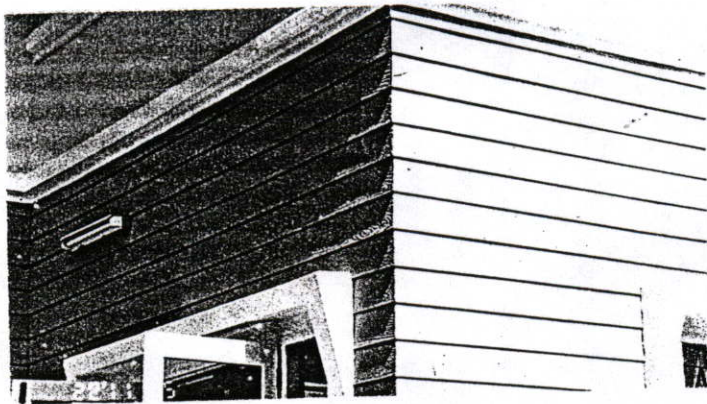
รูปที่ 2.40 ผนังกระเบื้องบานเกร็ด



รูปที่ 2.41 แบบแสดงการใช้กระเบื้องบานเกล็ด

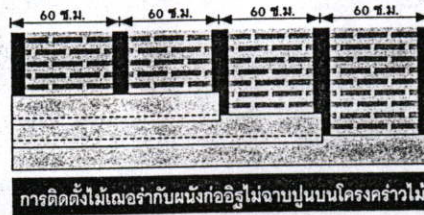
7. ไม้เฌอร่า (ไม้ฝาอนาคต) ของบริษัท โอลิมปิกกระเบื้องไทย จำกัด

|               |   |
|---------------|---|
| ลักษณะของระบบ | เป็นผนังเบาและฝ้าเพดาน มีรูปลักษณะคล้ายลายไม้ ทนทาน ไม้ยี่หัด เป็นฉนวนกันความร้อนกันไฟ กันชื้น กันปลวก กันมอดติดตั้งง่าย ช่วยประหยัดเวลาในการก่อสร้าง |
| องค์ประกอบ    | ปูนซีเมนต์ เยื่อสังเคราะห์ และน้ำ   |
| การใช้งาน     | ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงานทั่วไป   |



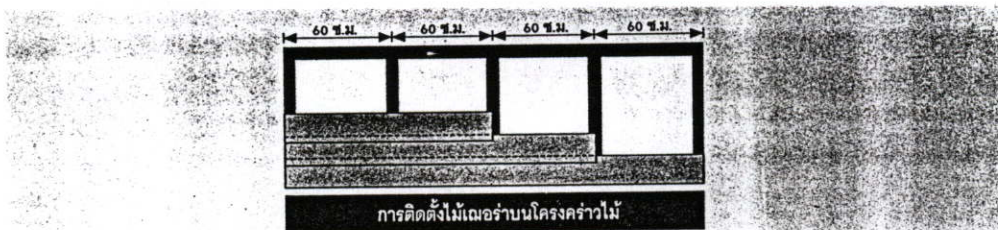
รูปที่ 2.42 ไม้เฌอร่า ไม้ฝาอนาคตของบริษัท โอลิมปิกกระเบื้องไทย จำกัด

ไม้เฌอร่า ง่ายต่อการติดตั้งด้วยขนาดกว้าง 17 เซนติเมตร ยาว 2.40 เมตร หนา 0.8 เซนติเมตร โดยในพื้นที่ 1 ตารางเมตรใช้ไม้เฌอร่า จำนวน 3 แผ่น และยังสามารถตัด ดอก ใส ได้เช่นเดียวกับไม้ อีกทั้งสามารถเพิ่มความสวยงามด้วยการทาสีได้ทั้งสีน้ำอะคริลิก สีน้ำมัน ประหยัดงบประมาณในการก่อสร้าง สะดวกใช้กับทุกผนัง ไม้ว่าจะเป็นผนังก่ออิฐมอดู โครงคร่าวไม้หรือแม้แต่โครงคร่าวเหล็ก

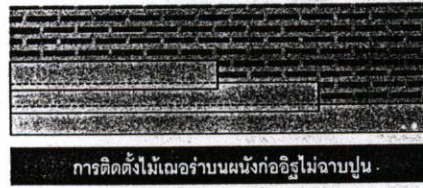


- วิธีติดตั้ง
1. ติดตั้งไม้โครงคร่าวขนาด 1.5 นิ้ว x 3 นิ้ว กับผนังที่ก่ออิฐมอดู โดยให้ระดับของไม้เสมอกัน
  2. ระยะห่างของไม้โครงคร่าววัดจากกึ่งกลางไม้ 60 ซม.
  3. ทำการติดตั้งไม้เฌอร่ากับคร่าวไม้ โดยให้มีระยะช่องทับระหว่างแผ่นเท่ากับ 2.5 ซม.
  4. ตกแต่งรอยต่อระหว่างแผ่นไม้เฌอร่าและปิดรอยต่อหัวตะปูดด้วยกาวซีเมนต์หรือผงยิปซัม
  5. สามารถเลือกใช้สีน้ำอะคริลิกหรือสีน้ำมันตกแต่งตามความต้องการ ควรหลีกเลี่ยงการใช้สีประเภทยูนิเทน สีเลน หรือแลคเกอร์

รูปที่ 2.43 การติดตั้งไม้เฌอร่า



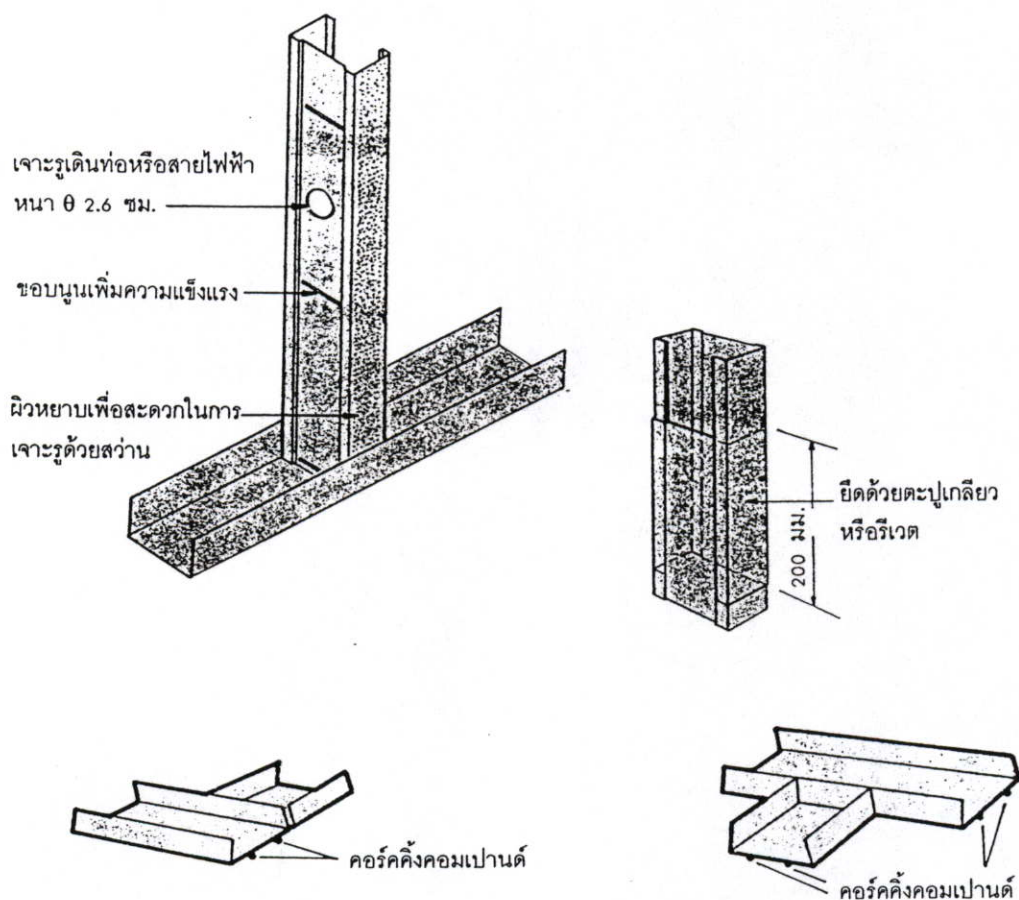
- วิธีติดตั้ง
1. ติดตั้งไม้โครงคร่าวขนาด 1.5 นิ้ว x 3 นิ้ว โดยให้มีระยะห่าง 60 ซม.
  2. ทำการติดตั้งไม้เฌอร่ากับคร่าวไม้โดยให้มีระยะช่องทับระหว่างแผ่นเท่ากับ 2.5 ซม.
  3. ตกแต่งรอยต่อระหว่างแผ่นไม้เฌอร่าและปิดรอยต่อหัวตะปูดด้วยกาวซีเมนต์หรือผงยิปซัม
  4. สามารถเลือกใช้สีน้ำอะคริลิกหรือสีน้ำมันตกแต่งตามความต้องการ ควรหลีกเลี่ยงการใช้สีประเภทยูนิเทน สีเลน หรือแลคเกอร์



- วิธีติดตั้ง
1. ทำการติดตั้งไม้เฌอร่าบนผนังอิฐมอดูไม่ฉาบปูนและผนังอิฐมอดูฉาบปูน โดยใช้ตะปูคอนกรีตขนาด 1.5 นิ้ว หรือเครื่องยิงตะปูคอนกรีตระบบนิวเมติก
  2. ระยะช่องทับระหว่างแผ่นเท่ากับ 2.5 ซม.
  3. ตกแต่งรอยต่อระหว่างแผ่นไม้เฌอร่าและปิดรอยต่อหัวตะปูดด้วยกาวซีเมนต์หรือผงยิปซัม
  4. สามารถเลือกใช้สีน้ำอะคริลิกหรือสีน้ำมันตกแต่งตามความต้องการ ควรหลีกเลี่ยงการใช้สีประเภทยูนิเทน สีเลน หรือแลคเกอร์
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง
- เลือกสินค้าหรือเลือกรอย . ตะปูขนาดอย่างต่ำ 1.5 นิ้ว , ค้อนหรือเครื่องยิงตะปู , กบไล้ไม้

รูปที่ 2.44 การติดตั้งไม้เฌอร่า

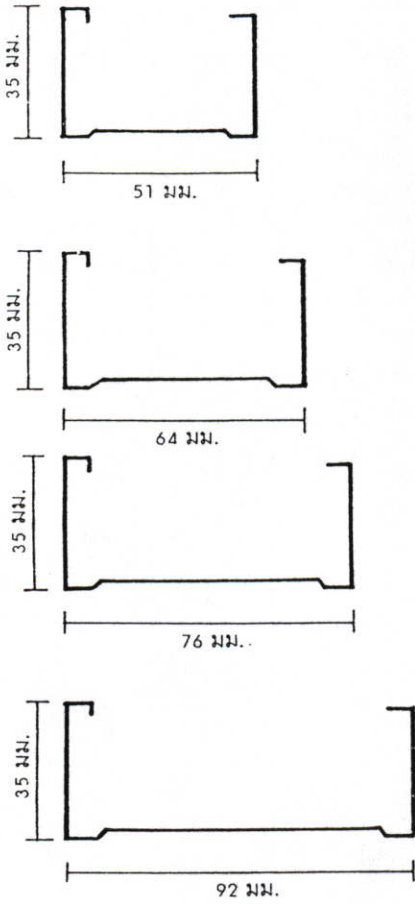
8. วัสดุผนัง คร่าวเหล็กชุบสังกะสี (Metal Stud) ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม  
องค์ประกอบ      โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ทีจี-รอน โด ใช้ทำ โครงคร่าวผนัง มี  
หน้าตัดเป็นรูปตัวซี (Stud) ขึ้นรูปจากแผ่นเหล็กชุบสังกะสีอย่างดี  
ปลอดภัยจากสนิม ในกรณีที่เป็นจำเป็นต้องเสริมความแข็งแรงของ  
ผนัง เช่น เสาค้ำ หรือต่อความยาวของคร่าว สามารถอัดประกอบ  
เข้าด้วยกันอย่างสนิทและเรียบร้อย
- การใช้งาน      ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงานทั่วไป



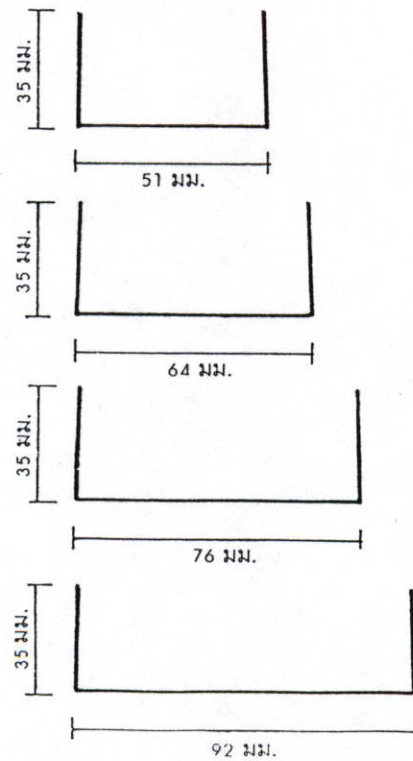
อุดแนวรอยต่อของคร่าวเหล็กรูปตัวยู (Track) โดยตลอดด้วยวัสดุเส้นอุด  
หรือคอร์คคิงคอมปานด์ (Caulking Compound)

รูปที่ 2.45 โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ทีจี-รอน โด

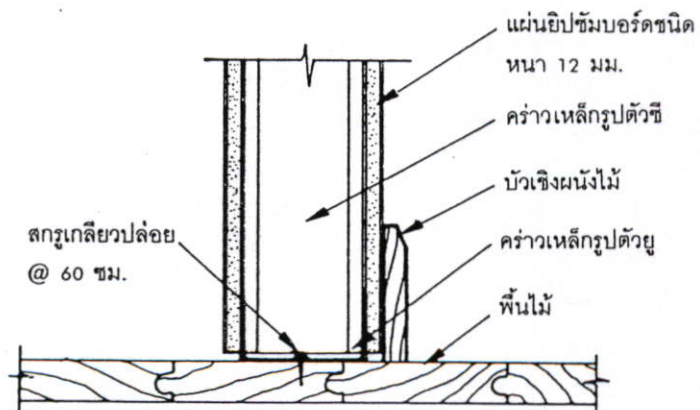
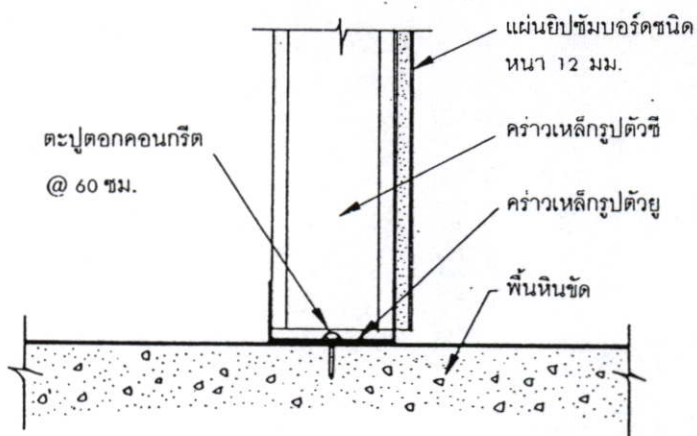
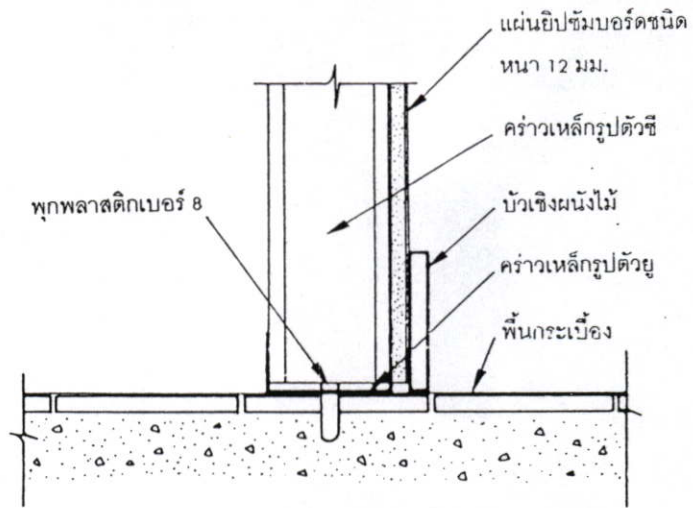
ขนาดของคร่าวเหล็กตัวซี (Stud)



ขนาดของคร่าวเหล็กรูปตัวยู (Track)

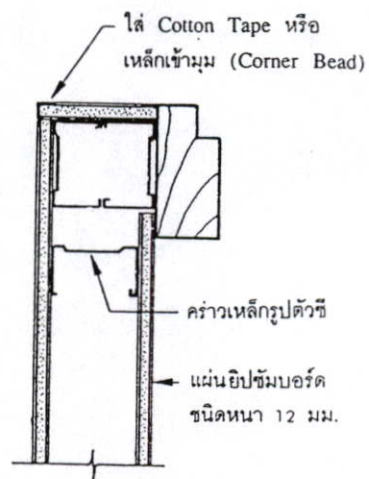
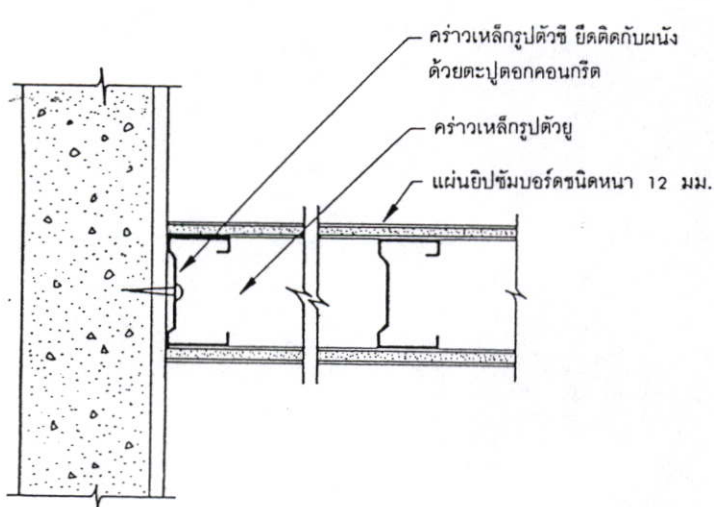
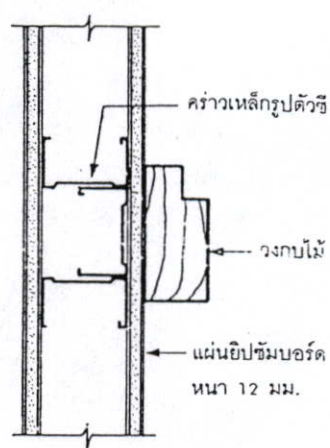
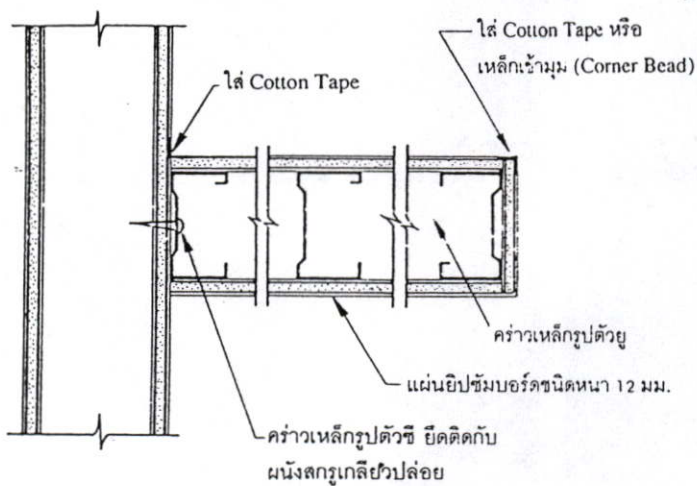


รูปที่ 2.46 ขนาดของโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ทีจี-รอนโต

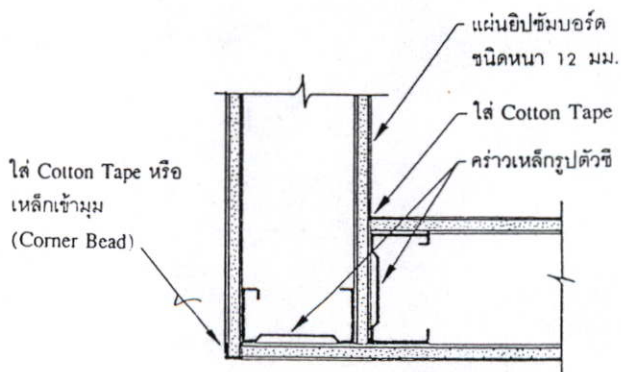
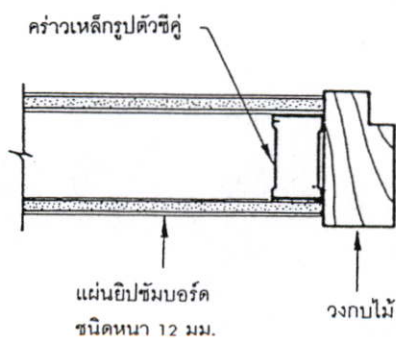


รูปที่ 2.47 แบบขยายรอยต่อผนังและพื้น

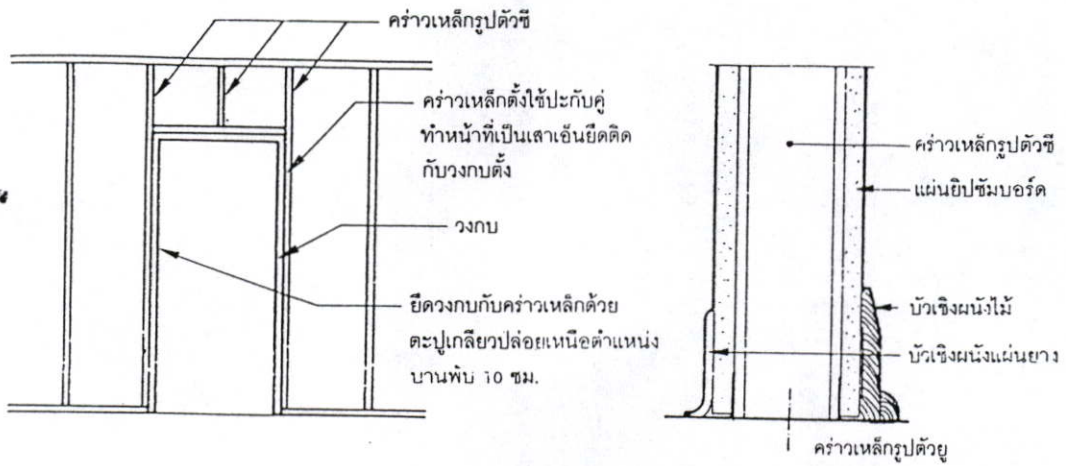
แบบขยายผนังชนกับผนัง



แบบขยายวงกบเข้ากับผนังยิปซัมบอร์ด

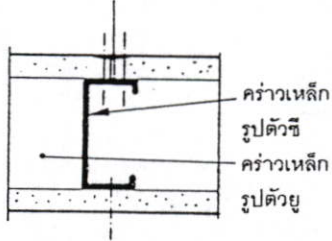


รูปที่ 2.48 แบบขยายรอยต่อต่างๆ



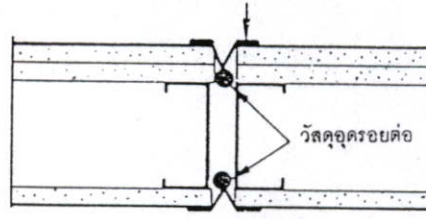
แบบขยายบัวเชิงผนัง

ติดเทปและฉาบแนวรอยต่อ

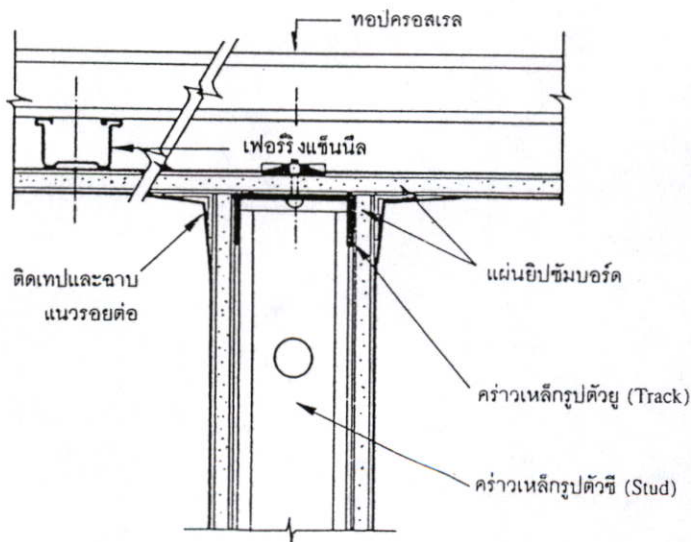


แบบขยายการฉาบแนวรอยต่อ

ต่อผนังด้วยเหล็ก E-Z

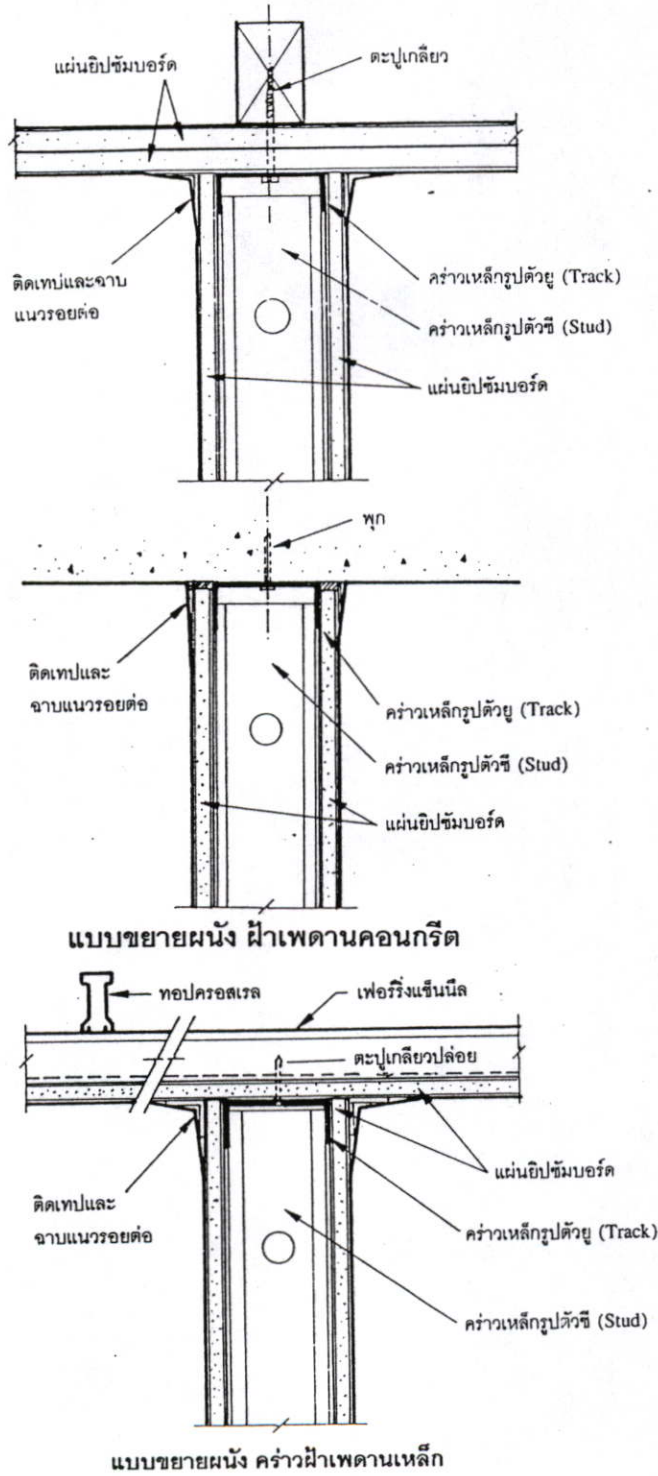


แบบขยายการต่อผนัง



แบบขยายผนัง คร่าวฝ้าเพดานเหล็ก

รูปที่ 2.49 แบบขยายรอยต่อต่างๆ



รูปที่ 2.50 แบบขยายรอยต่อต่างๆ

9. โครงคร่าวโลหะ

ลักษณะของระบบ

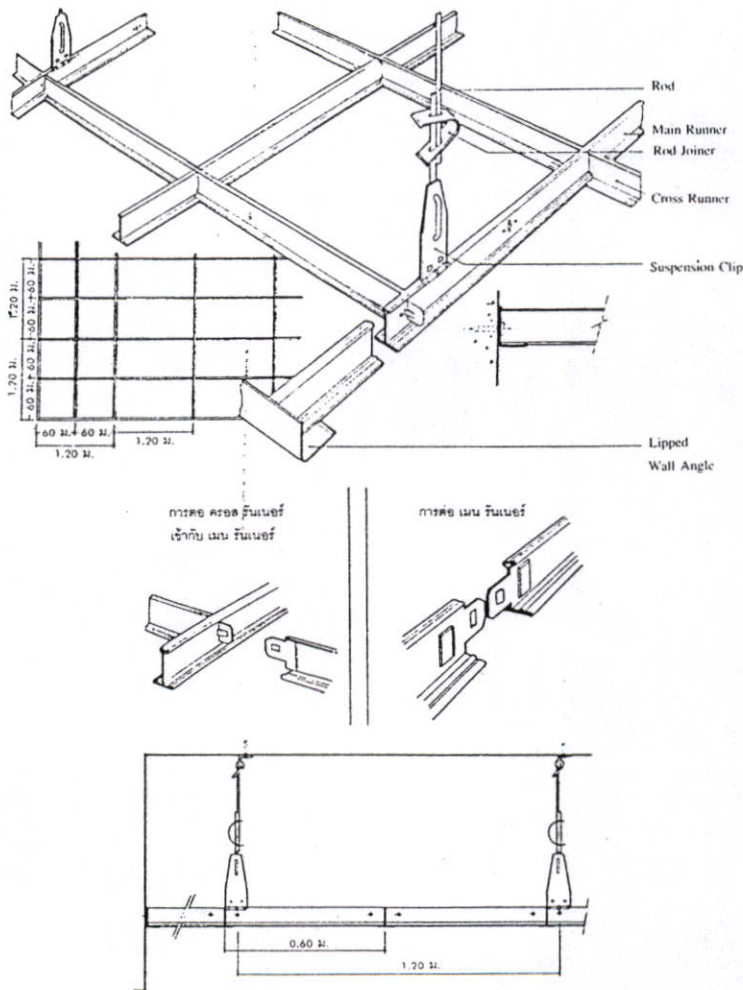
แบ่ง 2 ชนิด คือ โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี และโครงคร่าวอลูมิเนียมแบบทีบาร์ ซึ่งเป็นทั้งแบบแขวน และแบบยึดมัดกับโครงหลังคา มีลักษณะการติดตั้งและการใช้งานเหมือนกัน

องค์ประกอบ

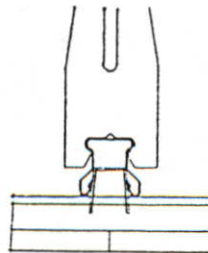
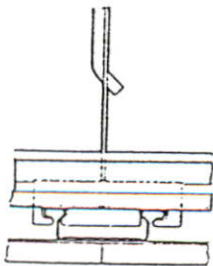
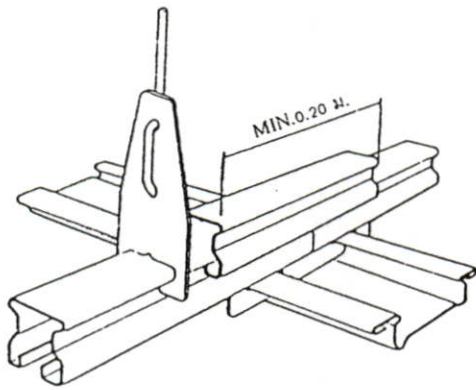
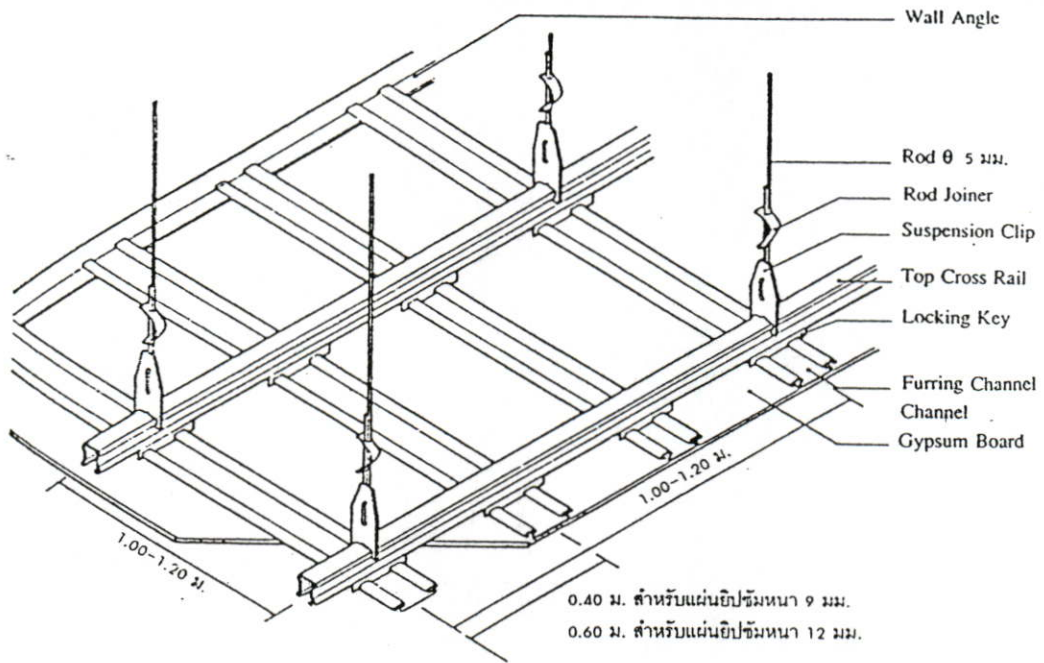
มีโครงคร่าวตัวริม ตัวหลัก ตัวชอย และคลิปตัวยึดแผ่นสำเร็จรูปกับโครงคร่าว

การใช้งาน

ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงานทั่วไป



รูปที่ 2.51 การติดตั้งฝ้าเพดานระบบแขวนทีบาร์



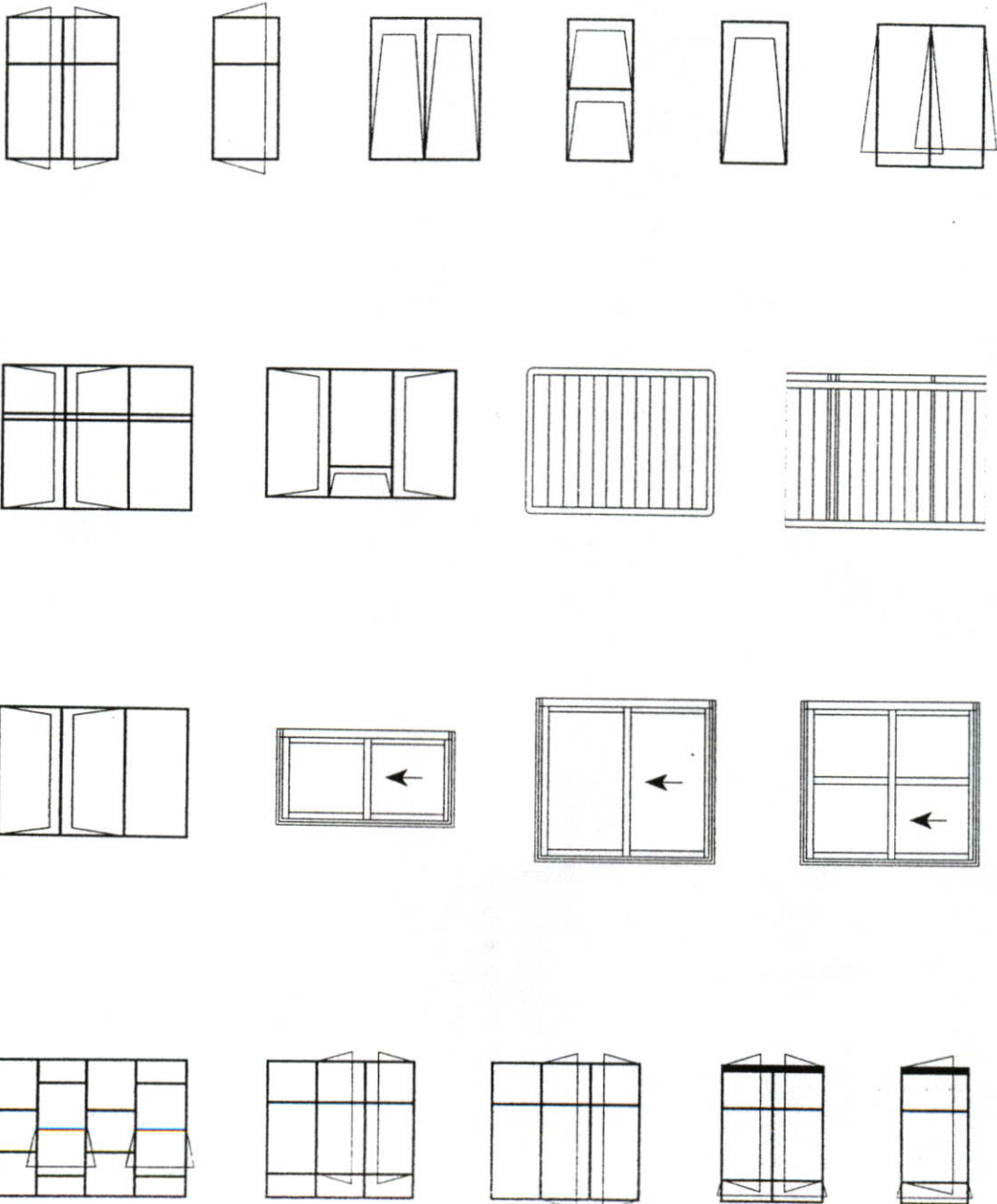
รูปที่ 2.52 การติดตั้งฝ้าเพดานระบบยึดติดกับโครงคร่าว

## 10. ประตูและหน้าต่างสำเร็จรูป

10.1 ประตูและหน้าต่าง PVC

10.2 ประตูและหน้าต่าง อลูมิเนียม

10.3 ประตูและหน้าต่าง เหล็ก



รูปที่ 2.53 ประตูและหน้าต่างสำเร็จรูป

### 10.1 ประตูและหน้าต่าง พีวีซี อะคลีริก เอบีเอส

- ลักษณะของระบบ ใช้วัสดุ EPOAM เป็นโครงสร้างภายใน ทำให้แข็งแรง ทนต่อความร้อน 70 องศา ไม่บิดโค้งงอหรือเสียรูปทรงและไม่ผุกร่อนเมื่อโดนน้ำหรือความชื้น
- องค์ประกอบ บานประตู หน้าต่าง วงกบ
- การใช้งาน ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงาน โรงเรียน โรงงาน



Hafo 1



Hafo 2



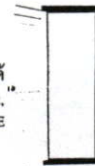
Hafo 3



Hafo 4



ประตูฮาโฟ แบบ 2 ชั้นสามารถติดตั้งสองด้านได้  
THERE ARE TWO SIDES OF HAFO DOOR.  
THIS DESIGN MAKES SCREEN CAN BE  
INSTALLED EASILY.



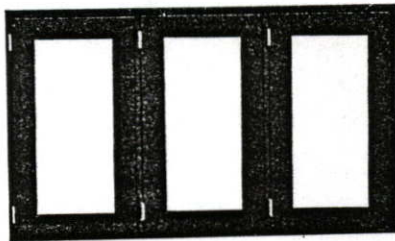
ขนาดประตู PVC ฮาโฟ Size of Hafo PVC door

| รุ่น<br>MODEL   | ขนาด (ซม.)<br>SIZE (CM.) | สี<br>COLOUR            |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|
| SM              | 60x180                   | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
|                 | 70x180                   | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
| NM              | 70x180                   | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
|                 | 70x200                   | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
| BG              | 70x200                   | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
|                 | 80x200                   | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
| Hafo 1, 2, 3, 4 |                          |                         |

สีขาว  
WHITE

สีน้ำตาล  
BROWN

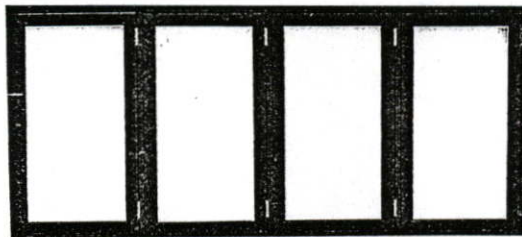
ขนาดหน้าต่าง PVC ฮาโฟ Size of Hafo PVC window



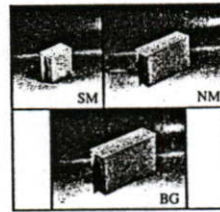
Hafo TH

| รุ่น MODEL      | ขนาด (ซม.) SIZE (CM.) | สี COLOUR               |
|-----------------|-----------------------|-------------------------|
| SM              | 60x105                | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
|                 | 70x90                 | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
|                 | 70x110                | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
| NM              | 60x105                | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
|                 | 70x90                 | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
|                 | 70x110                | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
| BG              | 60x105                | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
|                 | 70x90                 | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
|                 | 70x110                | ขาว-น้ำตาล, WHITE-BROWN |
| Hafo 1, 2, 3, 4 |                       |                         |

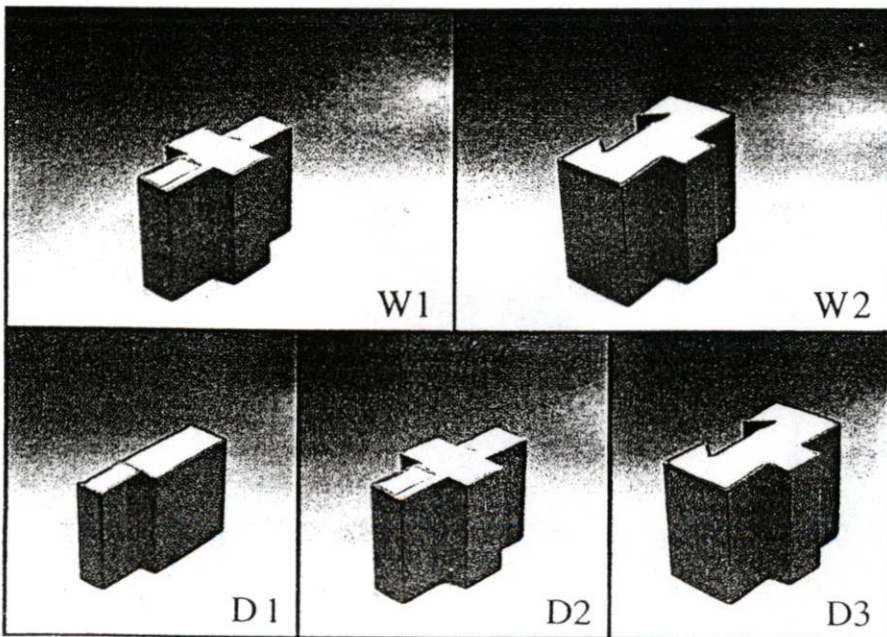
สีขาว WHITE
  สีน้ำตาล BROWN



Hafo FO

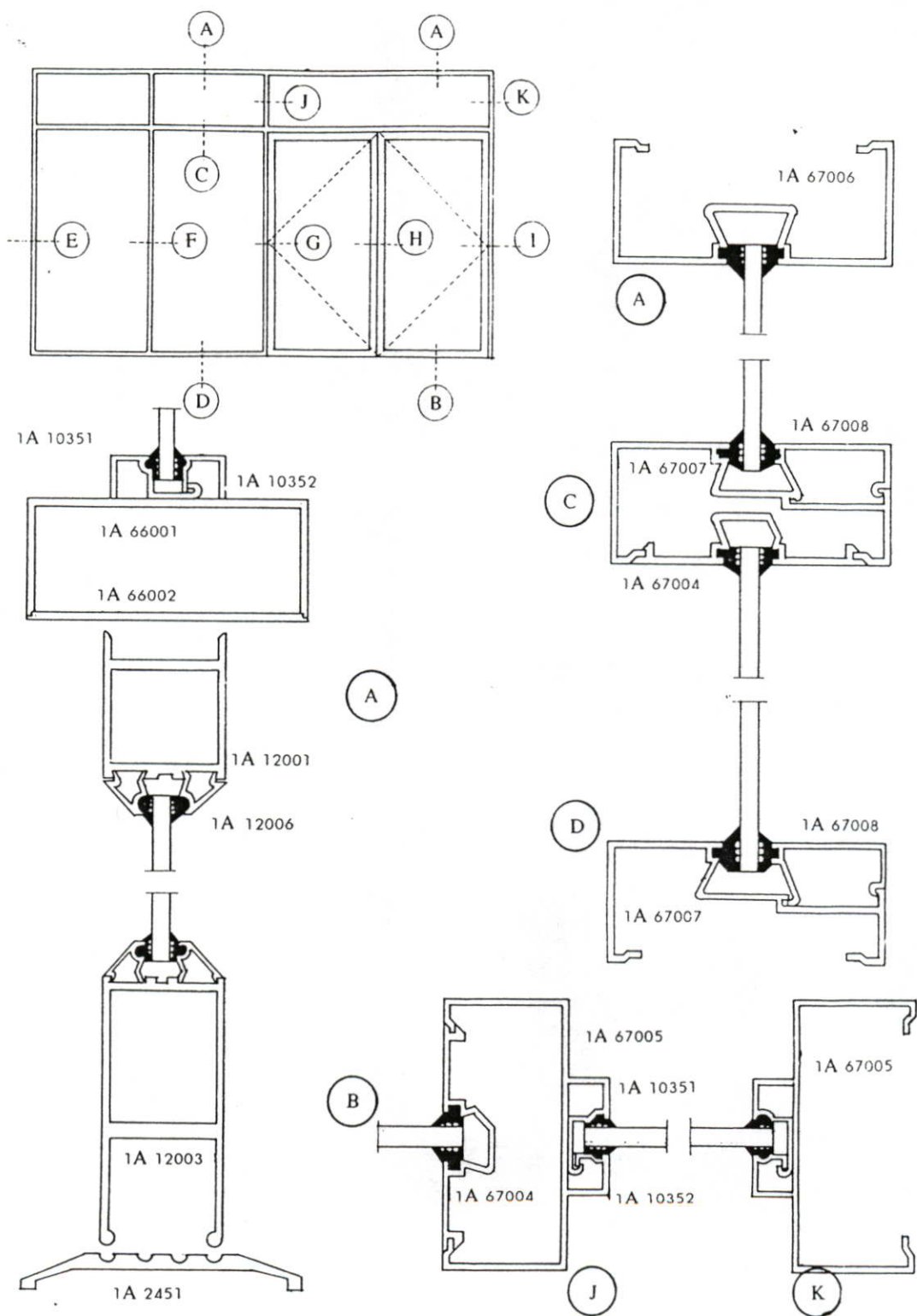


รูปที่ 2.55 หน้าต่างพีวีซีของบริษัทฮาโฟ

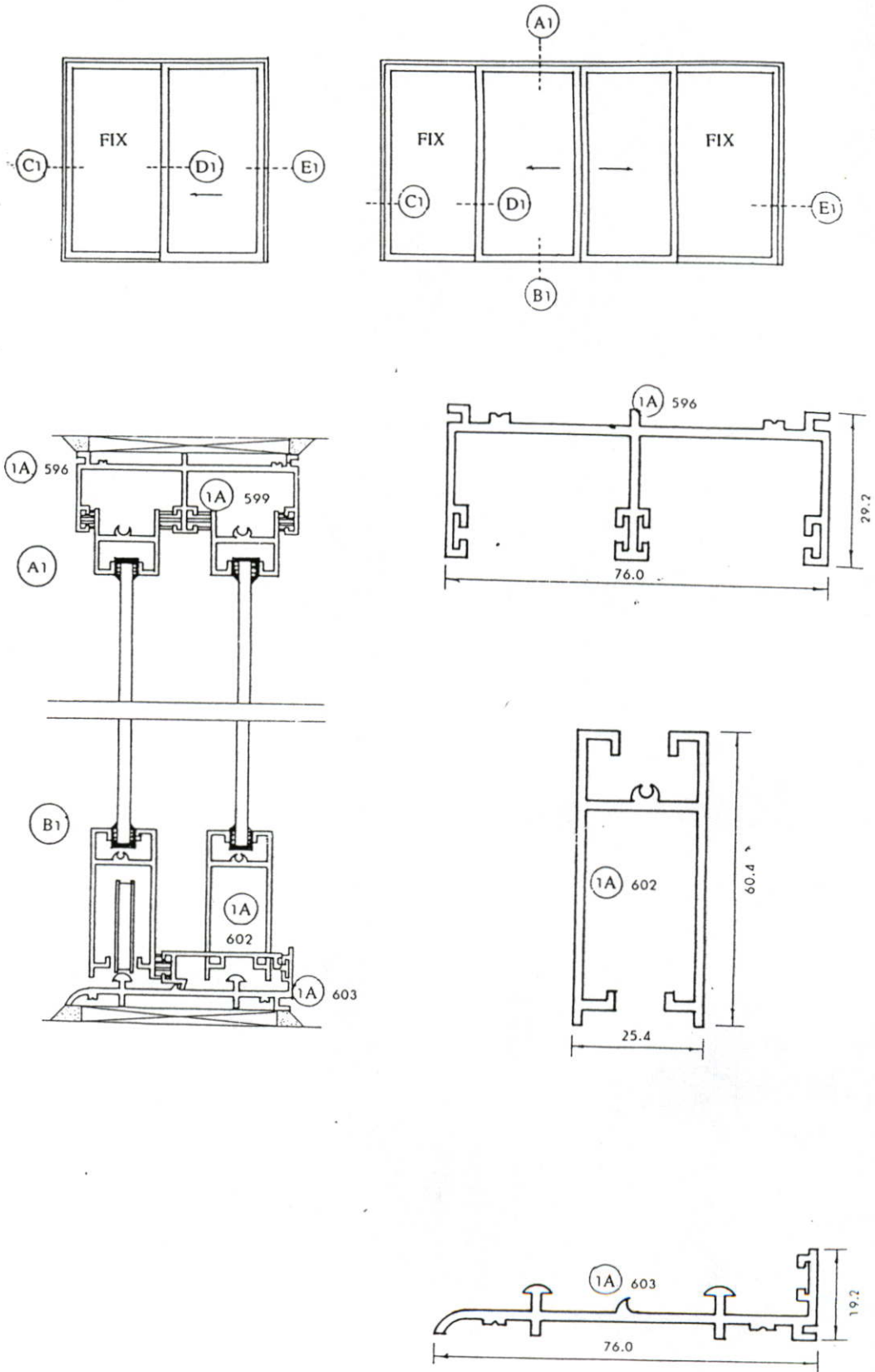


รูปที่ 2.56 วงกบพีวีซีของบริษัทฮาโฟ

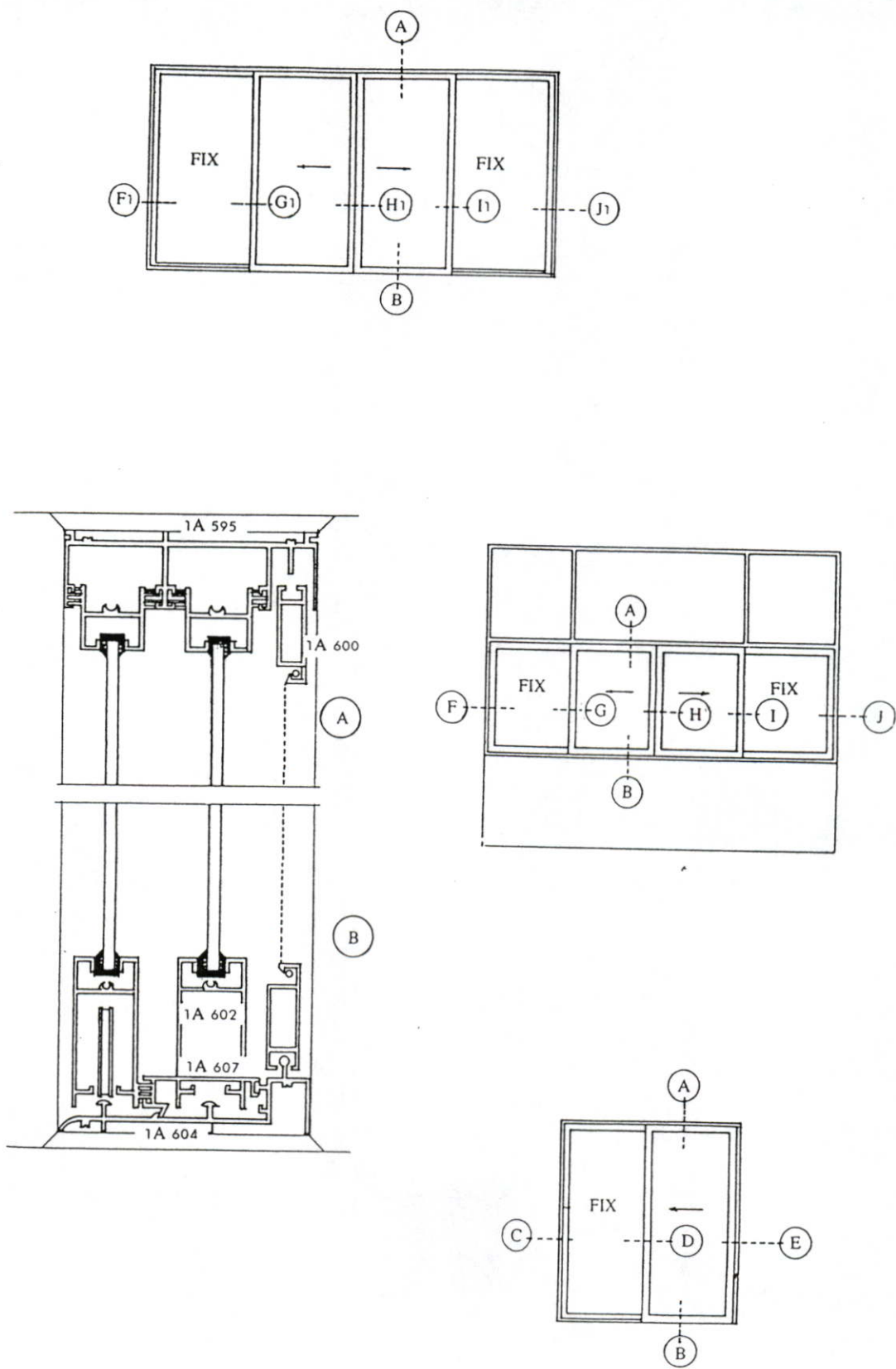
10.2 ประตูและหน้าต่าง อลูมิเนียม



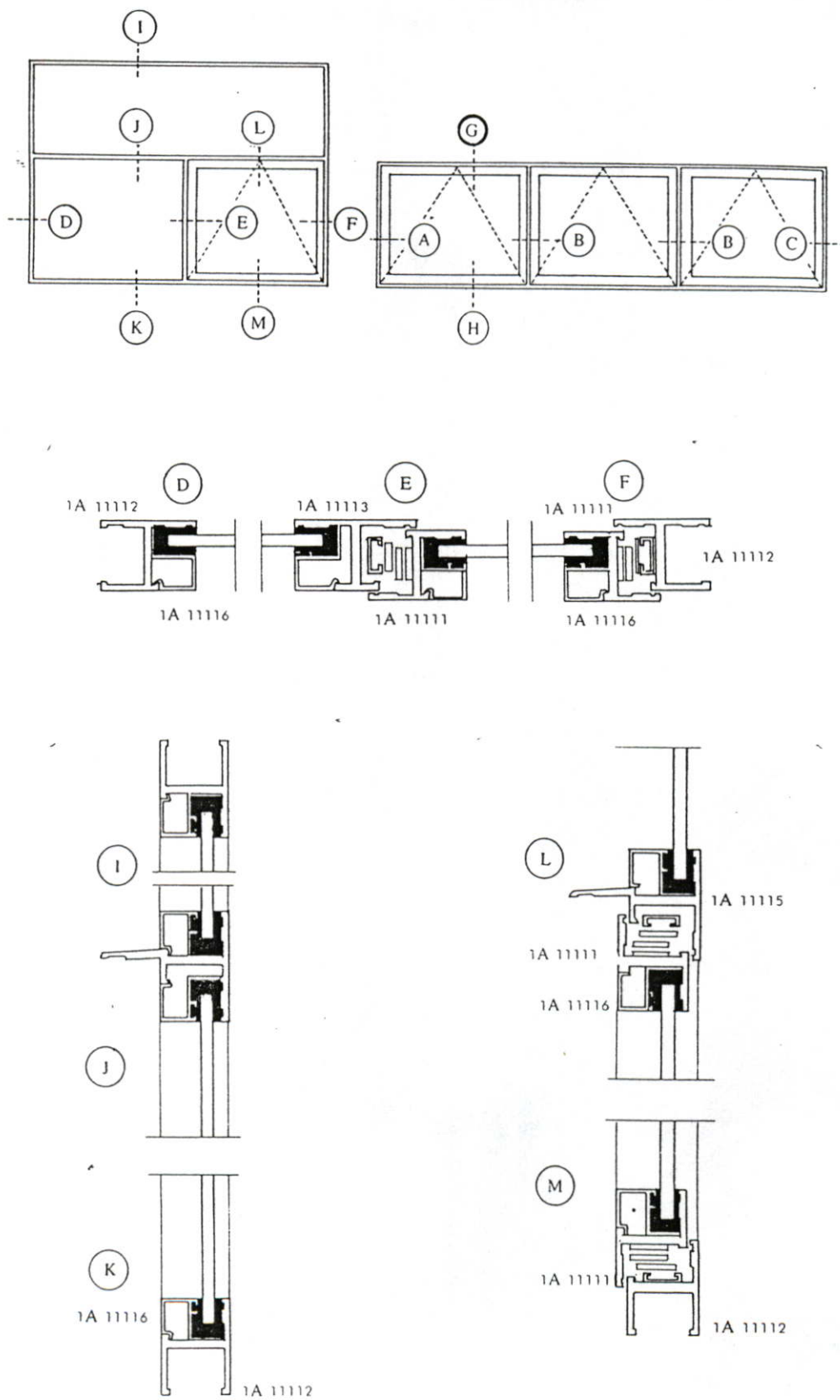
รูปที่ 2.57 แบบขยายประตูและหน้าต่างอลูมิเนียมพร้อมชิ้นส่วนประกอบ



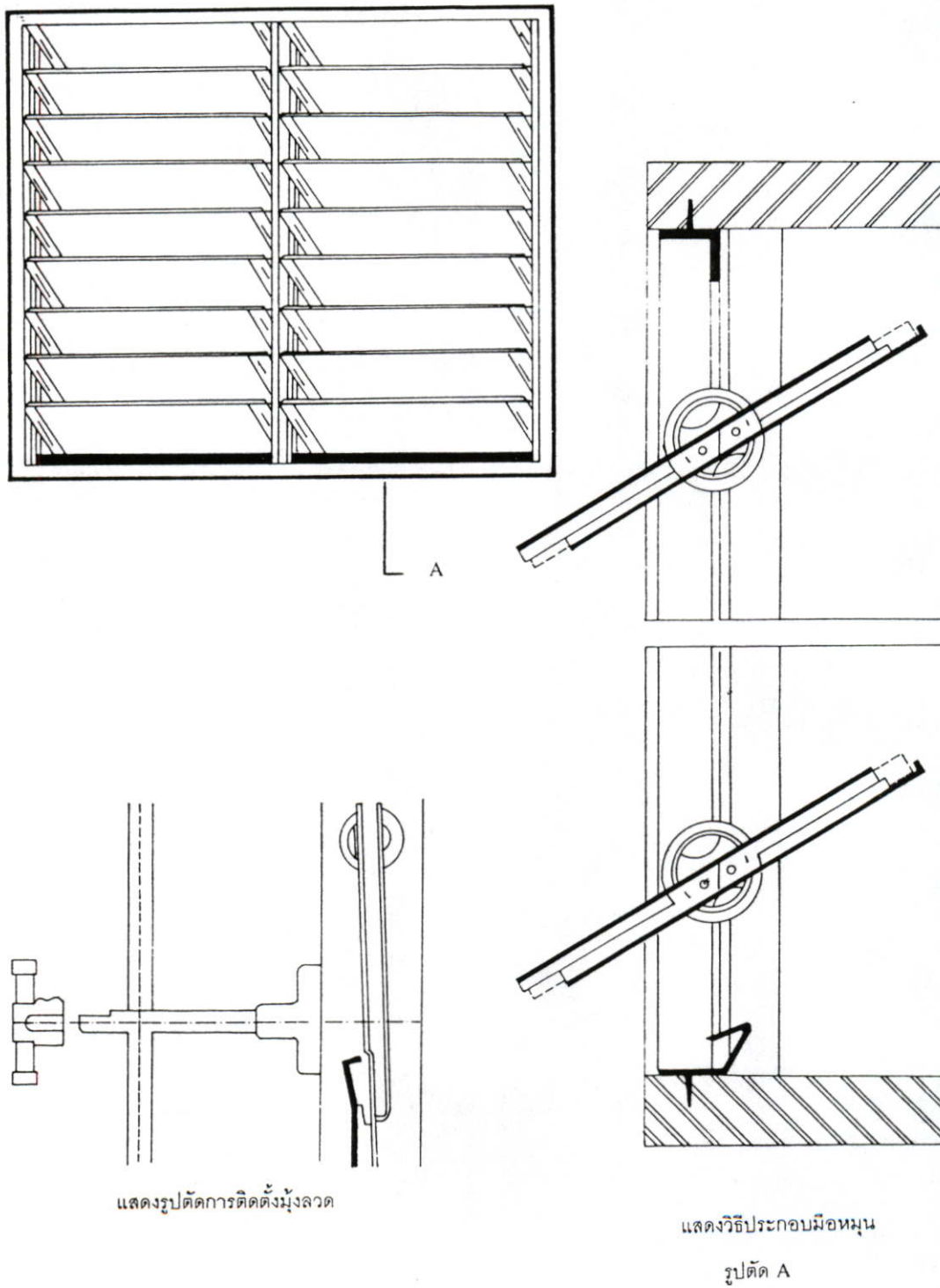
รูปที่ 2.58 แบบขยายประตูอลูมิเนียมแบบเลื่อน



รูปที่ 2.59 แบบขยายหน้าต่างอลูมิเนียมแบบเลื่อน



รูปที่ 2.60 แบบขยายหน้าต่างอลูมิเนียมแบบบานกระทุ้ง



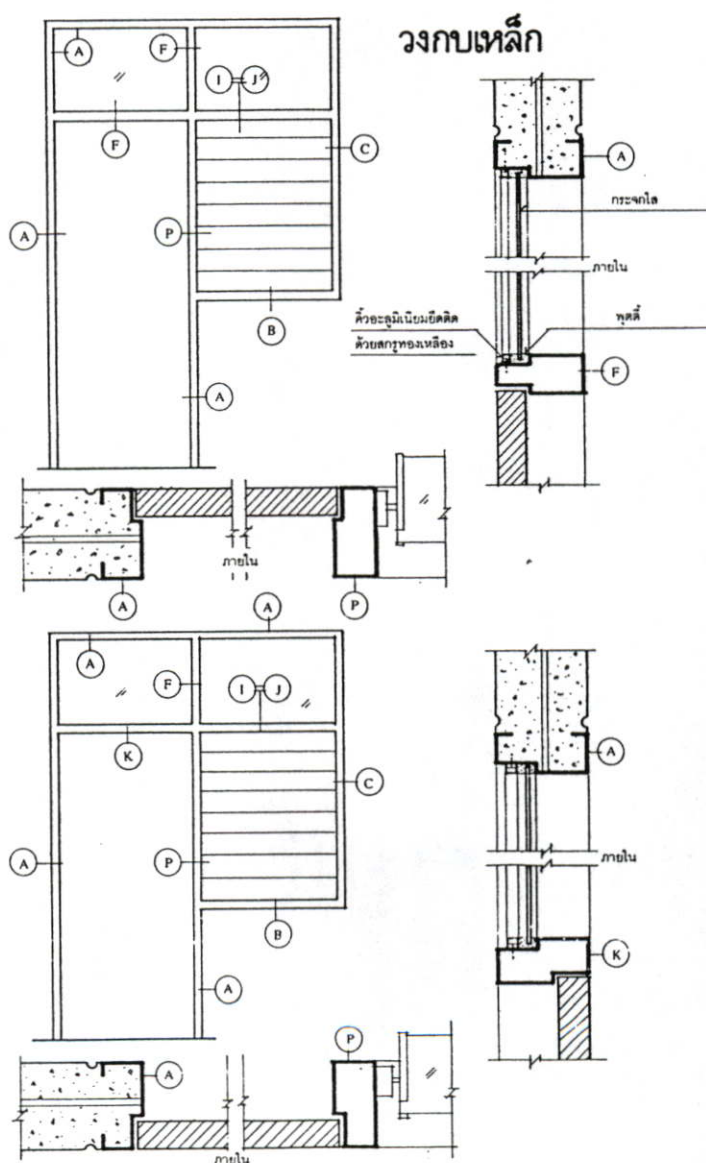
รูปที่ 2.61 แบบขยายหน้าต่างอลูมิเนียมแบบบานเกร็ด

### 10.3 ประตูและหน้าต่างเหล็กสำเร็จรูป

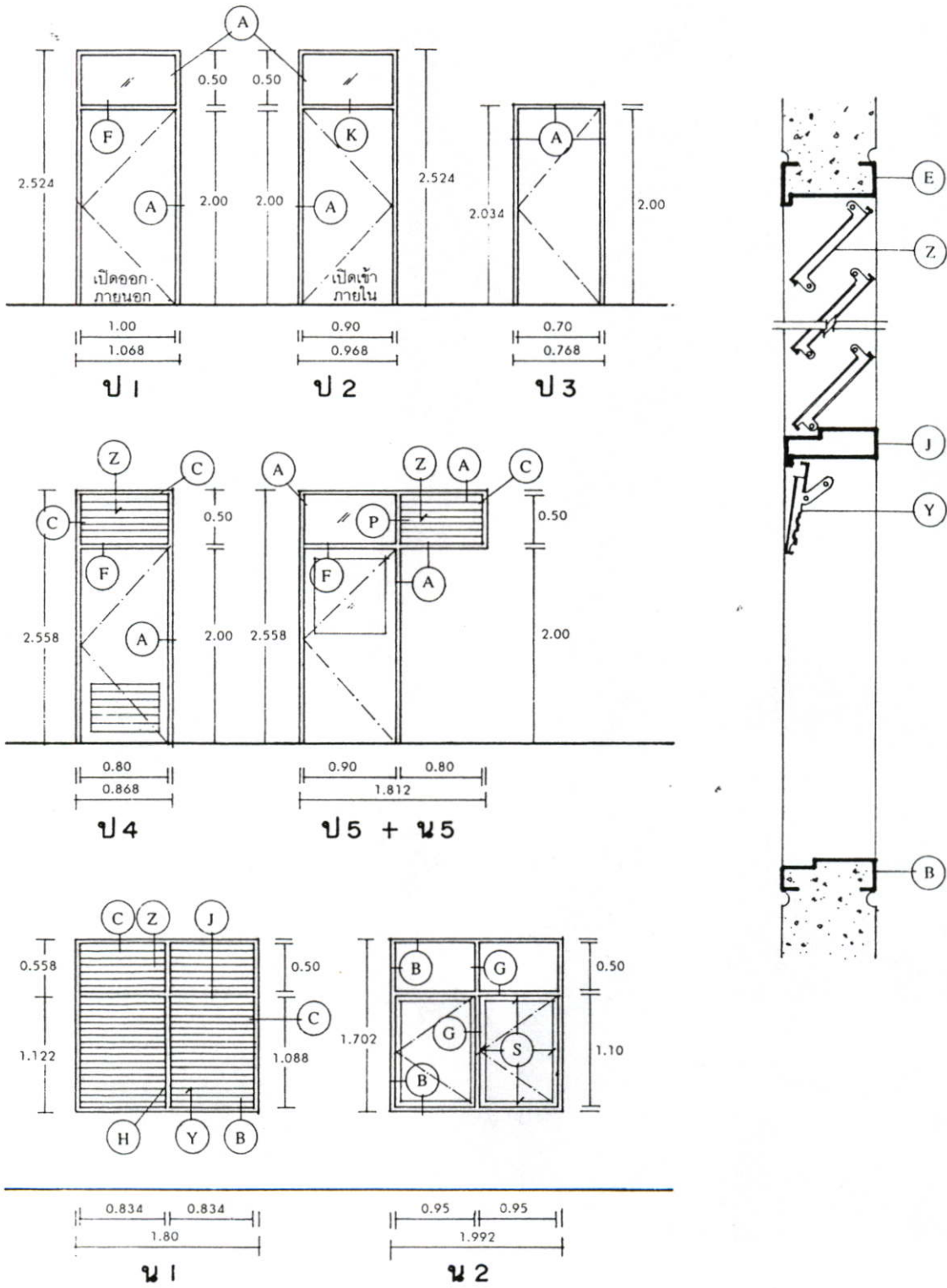
ลักษณะของระบบ เป็นเหล็กเส้นขึ้นรูปจากเหล็กจากประเทศยุโรป ผิวเรียบโดยตลอด ไม่คดงอ หน้าต่างและประตูใช้กรรมวิธีการเคลือบผิวกันสนิม โดยการชุบสังกะสี (Hot Dip Galvanizing) หรือ โดยการชุบสังกะสีกันสนิม และชนิดเคลือบด้วย Epoxy

องค์ประกอบ บานประตู หน้าต่าง วงกบ

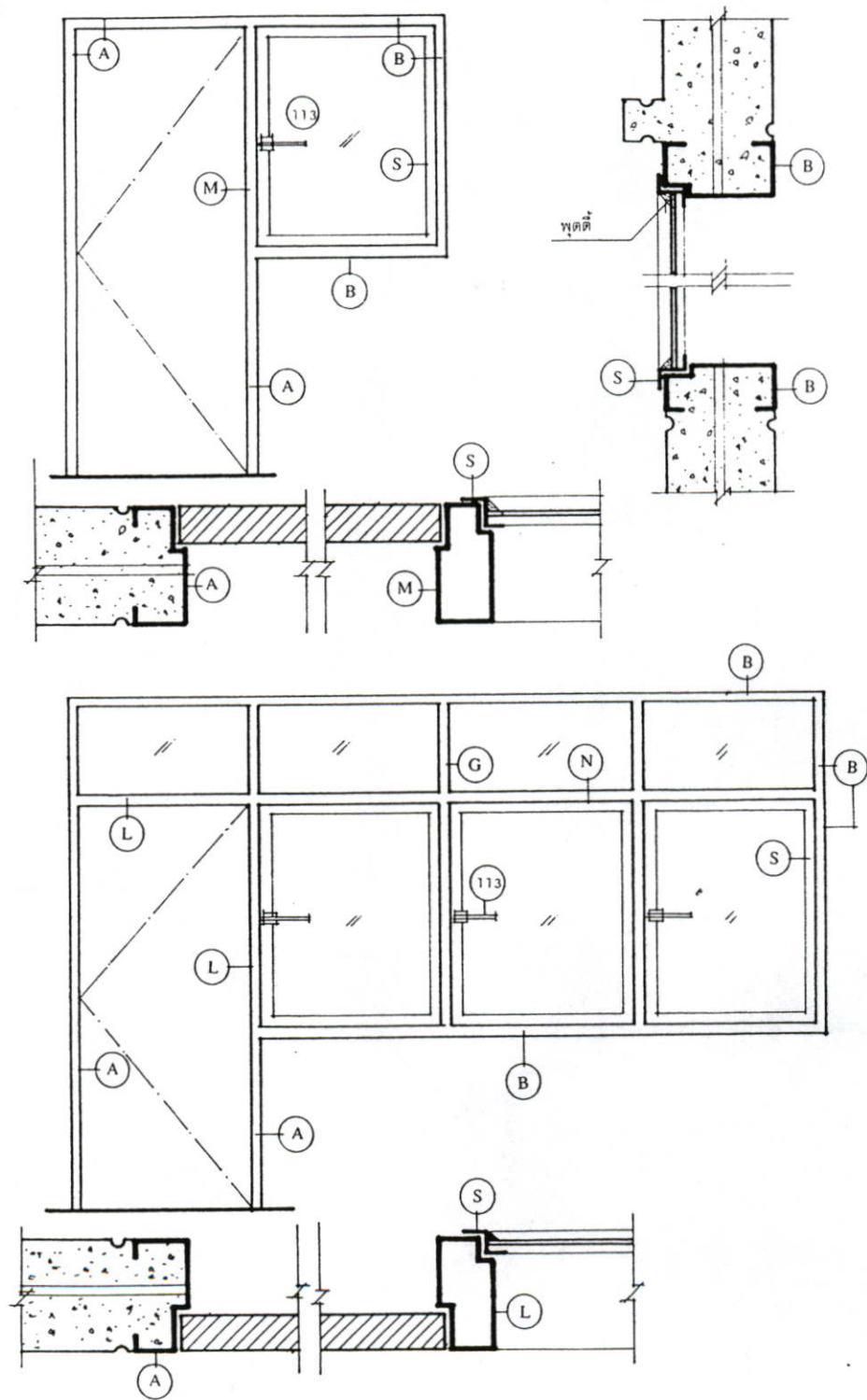
การใช้งาน ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงาน โรงเรียน โรงงาน



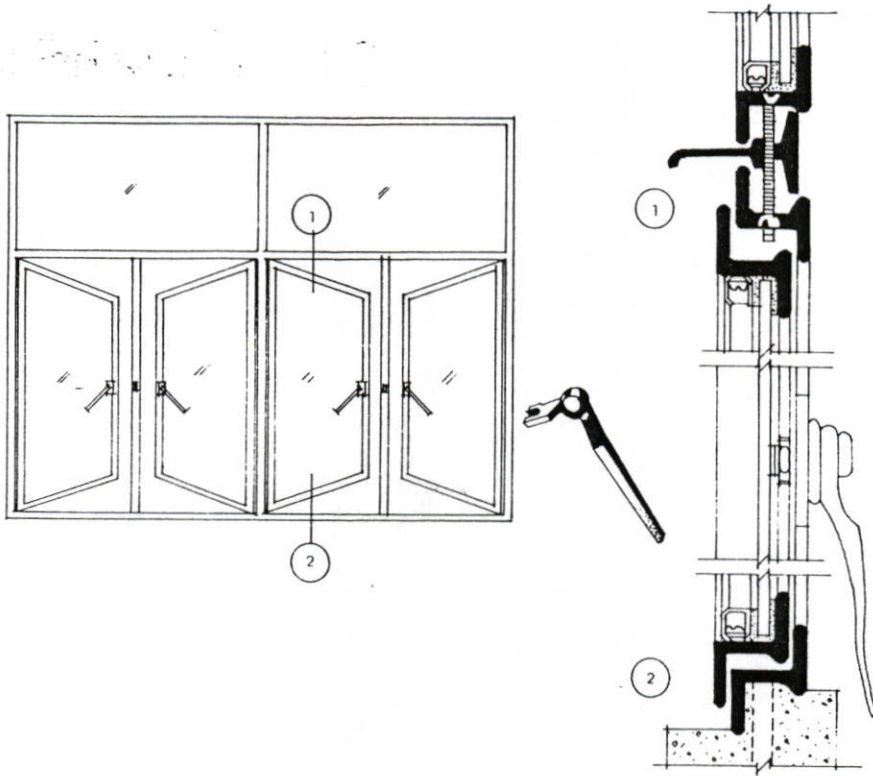
รูปที่ 2.62 แบบขยายวงกบประตูและหน้าต่างเหล็ก



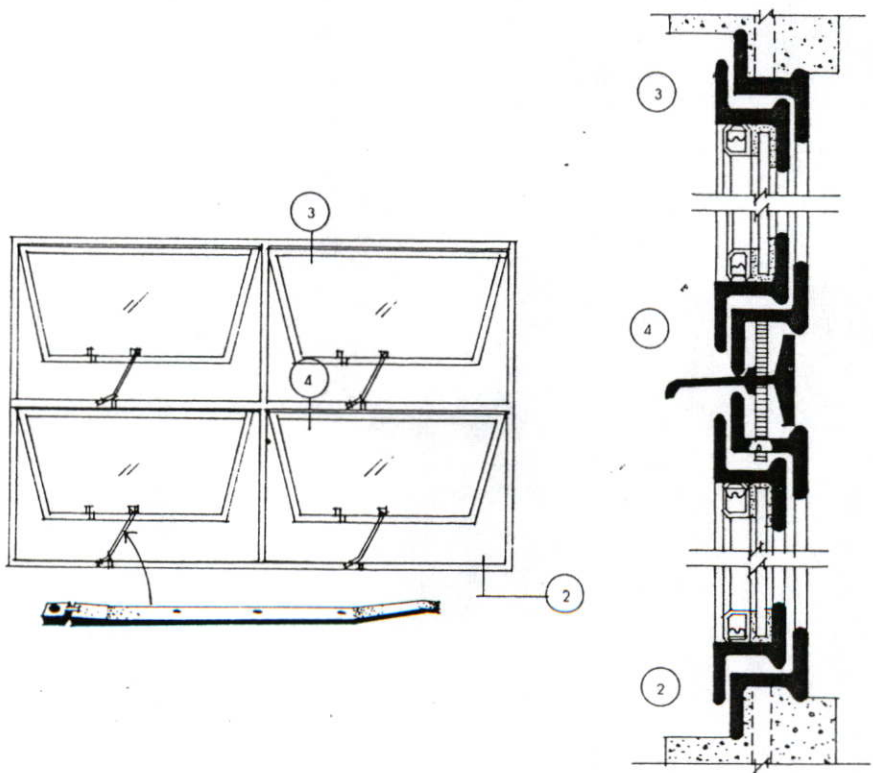
รูปที่ 2.63 แบบขยายวงกบประตูและหน้าต่างเหล็ก



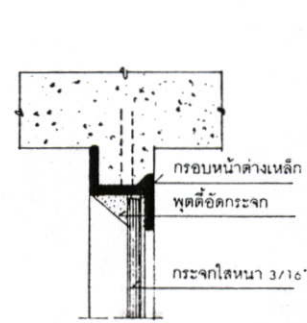
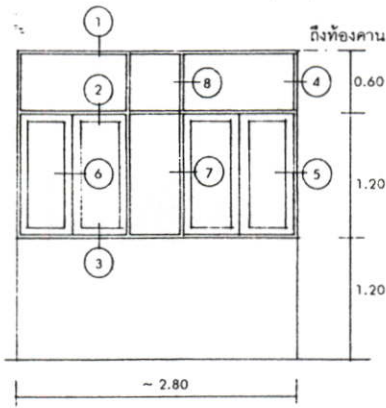
รูปที่ 2.64 แบบขยายวงกบประตูและหน้าต่างเหล็กสำเร็จรูป



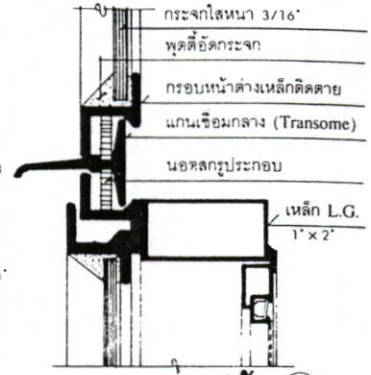
รูปที่ 2.65 หน้าต่างเหล็กบานเปิด



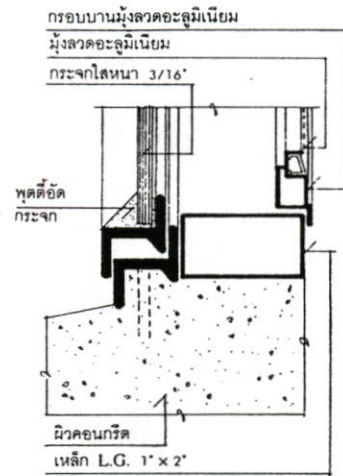
รูปที่ 2.66 หน้าต่างเหล็กบานกระทุ้ง



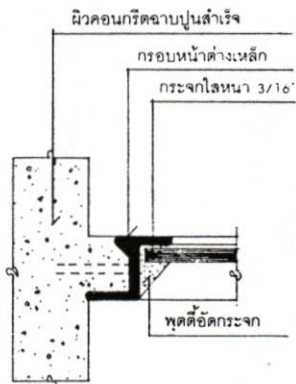
รูปตัด ①



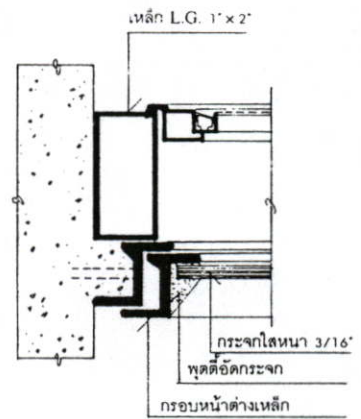
รูปตัด ②



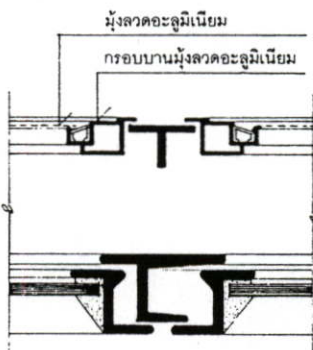
รูปตัด ③



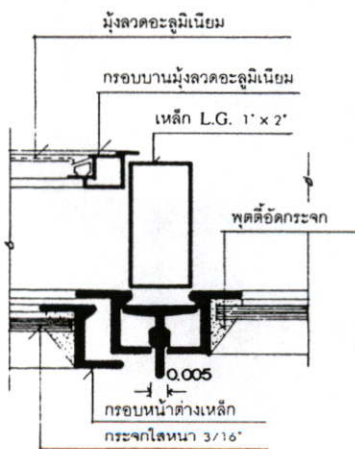
รูปตัด ④



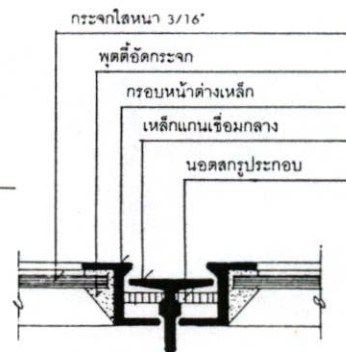
รูปตัด ⑤



รูปตัด ⑥

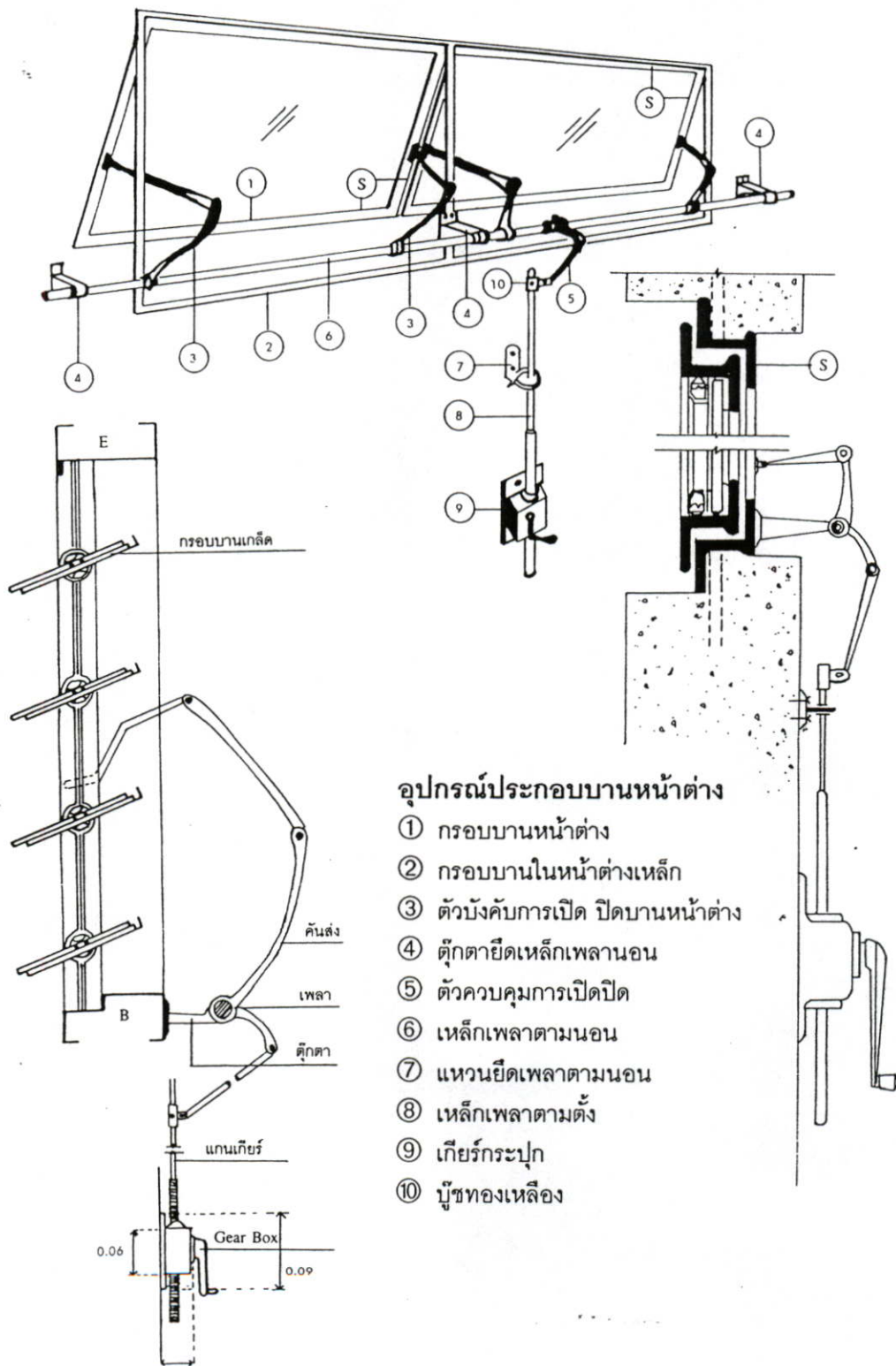


รูปตัด ⑦



รูปตัด ⑧

รูปที่ 2.67 แบบขยายหน้าต่างเหล็กสำเร็จรูป



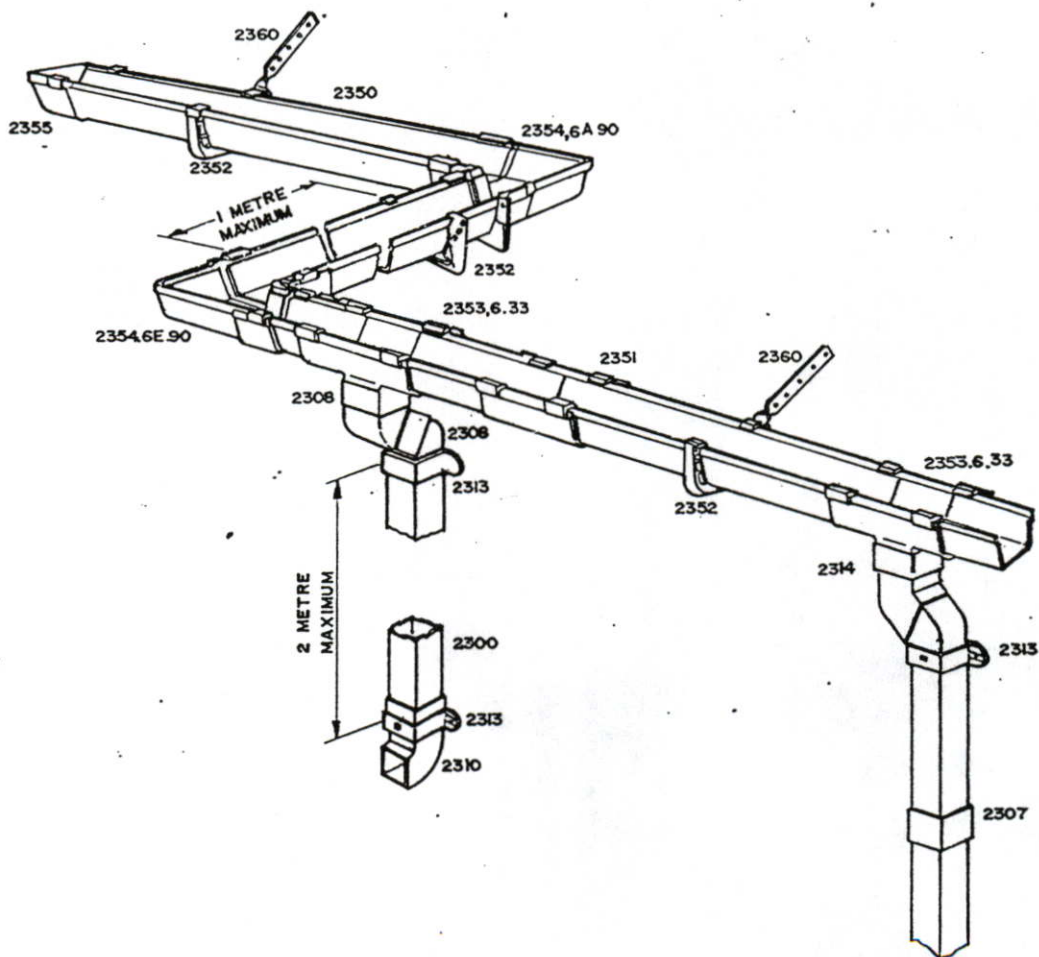
รูปที่ 2.68 แบบขยายหน้าต่างเหล็กบานกระทุ้ง

### 11. รางระบายน้ำฝน PVC ของบริษัทอุตสาหกรรมท่อน้ำไทย

ลักษณะของระบบ รางระบายน้ำฝนผลิตจาก PVC มีความแข็งแรงทนทานไม่เป็นสนิม ไม่ผุกร่อน ไม่บิดงอเสียรูป สีไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อถูกแสงแดด

องค์ประกอบ รูปที่ 2.69

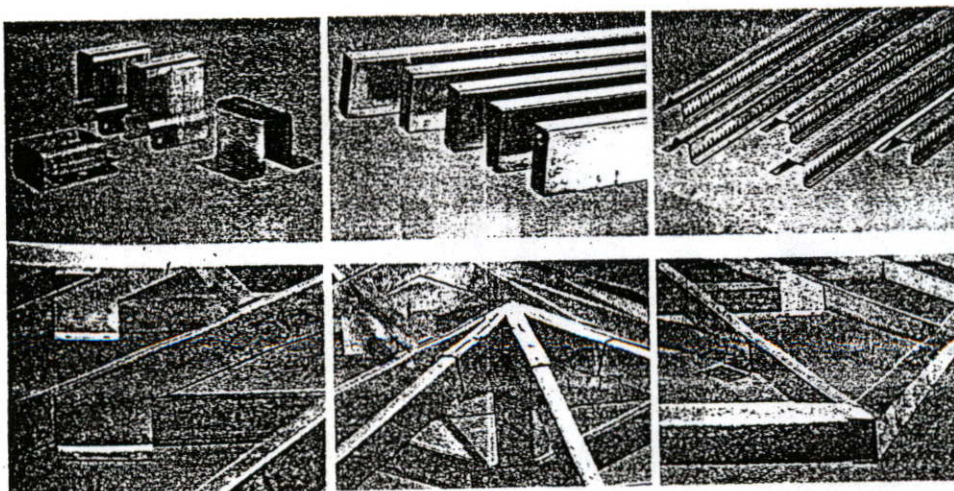
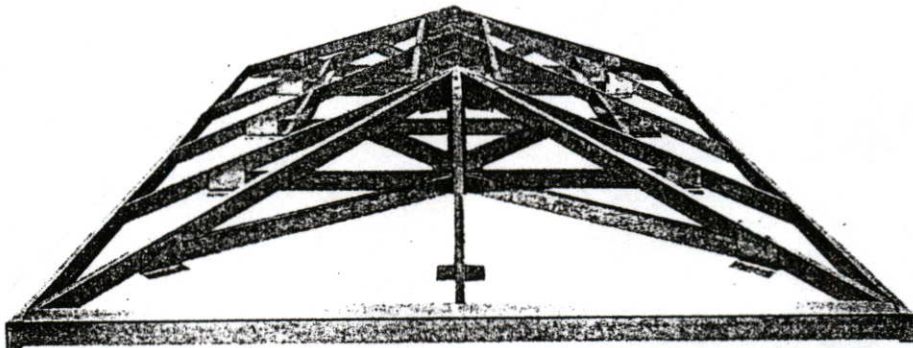
การใช้งาน ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงาน โรงเรียน โรงงาน



รูปที่ 2.69 ลักษณะการประกอบและติดตั้งรางน้ำฝนพร้อมอุปกรณ์ PVC

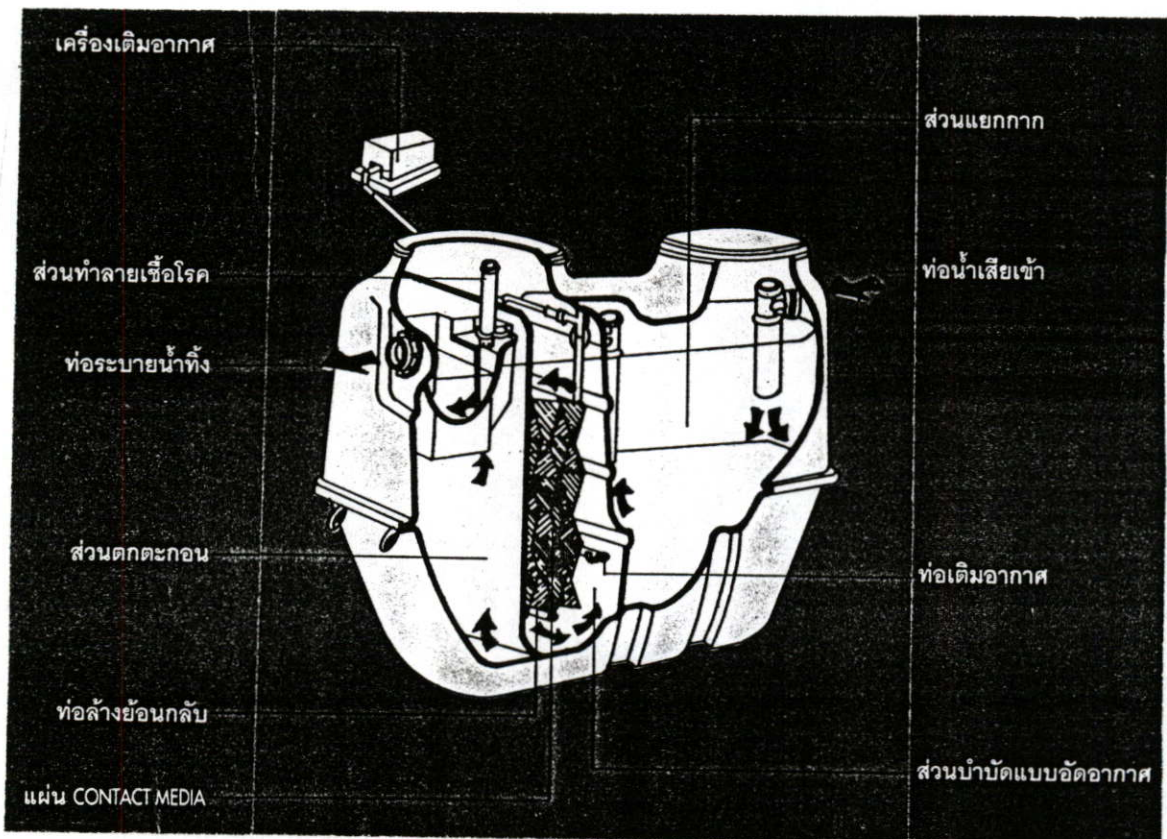
12. โครงหลังคาเหล็กเคลือบสังกะสี ตราบ้านทีจี ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม

- ลักษณะของระบบ เป็นระบบโครงหลังคาใช้ระบบสกรูในการประกอบ ประกอบได้รวดเร็วกว่าโครงหลังคาแบบอื่นถึง 2 เท่า โดยไม่ต้องเชื่อม
- องค์ประกอบ ผลิตจากเหล็กเคลือบสังกะสี (Galvanized Steel Frame) ปลอดภัย โดยเด็ดขาด ไม่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลาในการทาสีกันสนิม และทาน้ำยากันปลวก-แมลง
- การใช้งาน ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงาน โรงเรียน โรงงาน

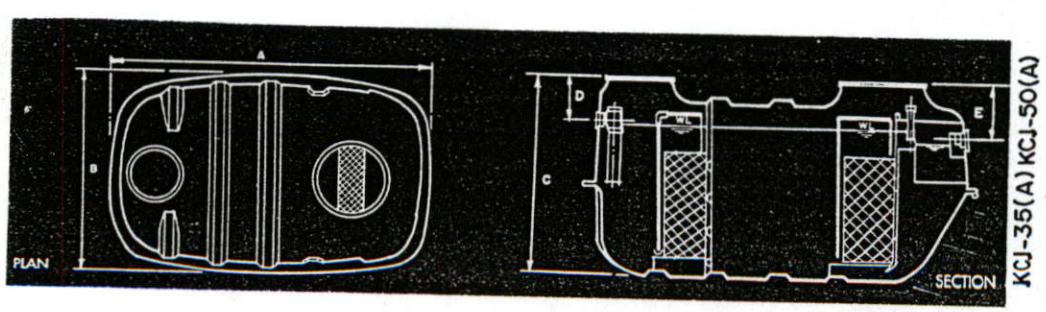
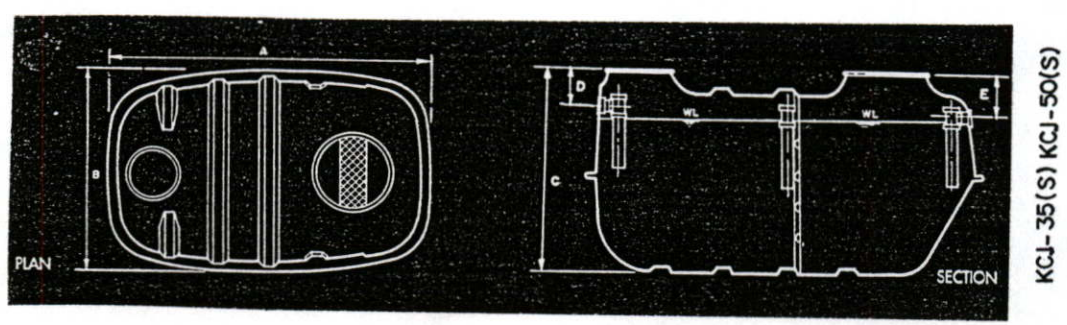
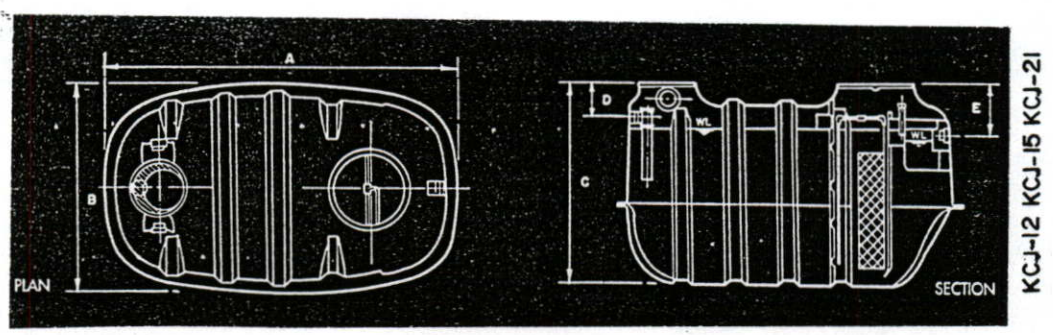


รูปที่ 2.70 โครงหลังคาเหล็กเคลือบสังกะสีตราบ้านทีจีของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม จำกัด

13. ถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบอัดอากาศ กระรัต เซบติก ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง
- ลักษณะของระบบ เป็นการเพิ่มออกซิเจนในตัวถัง เพื่อช่วยให้แบคทีเรียย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้มีประสิทธิภาพกว่าพร้อมขจัดกลิ่นรบกวนผลิตจากไฟเบอร์กลาสขนาดเล็ก สูงไม่เกิน 1.80 ม.
- สะดวกในการติดตั้ง
- องค์ประกอบ                      รูปที่ 2.71
- การใช้งาน                        ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงาน โรงเรียน โรงงาน



รูปที่ 2.71 ถังบำบัดน้ำเสียรวมของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง



รูปที่ 2.72 ขนาดของถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบอัดอากาศ กระรัต เซบติก

ตารางที่ 2.2 ถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบอ็อกซิเจน กระรัต เซปติก

| ตารางการเลือกใช้<br>ถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบอ็อกซิเจน | กระรัต เซปติก<br>(รุ่น) | บ้าน<br>(คน) | สำนักงาน<br>(คน) | โรงเรียน<br>(คน) | โรงงาน<br>(คน) |
|--|-------------------------|--------------|------------------|------------------|----------------|
|  | KCJ-12                  | 12           | 35               | 42               | 40             |
|  | KCJ-15                  | 15           | 45               | 54               | 50             |
|  | KCJ-21                  | 21           | 60               | 75               | 70             |
|  | KCJ-35                  | 35           | 100              | 125              | 115            |
|  | KCJ-50                  | 50           | 150              | 180              | 165            |

| ตารางแสดงขนาดถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบอ็อกซิเจน | กระรัต เซปติก<br>(รุ่น) | A<br>ยาว<br>(ม.) | B<br>กว้าง<br>(ม.) | C<br>สูง<br>(ม.) | D<br>ระดับท่อเข้า<br>(ม.) | E<br>ระดับท่อออก<br>(ม.) | ปริมาตร<br>(ลบ.)  | เครื่องเติมอากาศ<br>(รุ่น) |
|---|-------------------------|------------------|--------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|
|   | KCJ-12                  | 3.060            | 1.850              | 1.595            | 0.300                     | 0.440                    | 4.45              | 40 GJ-L                    |
|   | KCJ-15                  | 3.302            | 2.100              | 1.660            | 0.300                     | 0.450                    | 6.15              | 60 GJ-L                    |
|   | KCJ-21                  | 3.665            | 2.150              | 1.720            | 0.300                     | 0.450                    | 7.50              | 100 GJ-H                   |
|   | KCJ-35                  |                  |                    |                  |                           |                          |                   |                            |
|   | KCJ-35 (S) ถังกรอง      | 3.302            | 2.100              | 1.660            | 0.300                     | 0.340                    | 6.150             | 120 GJ-L @ 2 unit          |
|   | KCJ-35 (A) ถังเติมอากาศ | 3.302            | 2.1002             | 1.660            | 0.350                     | 0.450                    | 6.150 (S+A)=12.30 |                            |
| KCJ-50                                      |                         |                  |                    |                  |                           |                          |                   |                            |
| KCJ-50 (S) ถังกรอง                          | 3.665                   | 2.1502           | 1.720              | 0.300            | 0.340                     | 7.513                    | 150 GJ-H @ 2 unit |                            |
| KCJ-50 (A) ถังเติมอากาศ                     | 3.665                   | 1.50             | 1.720              | 0.350            | 0.450                     | 7.513 (S+A)=15.30        |                   |                            |

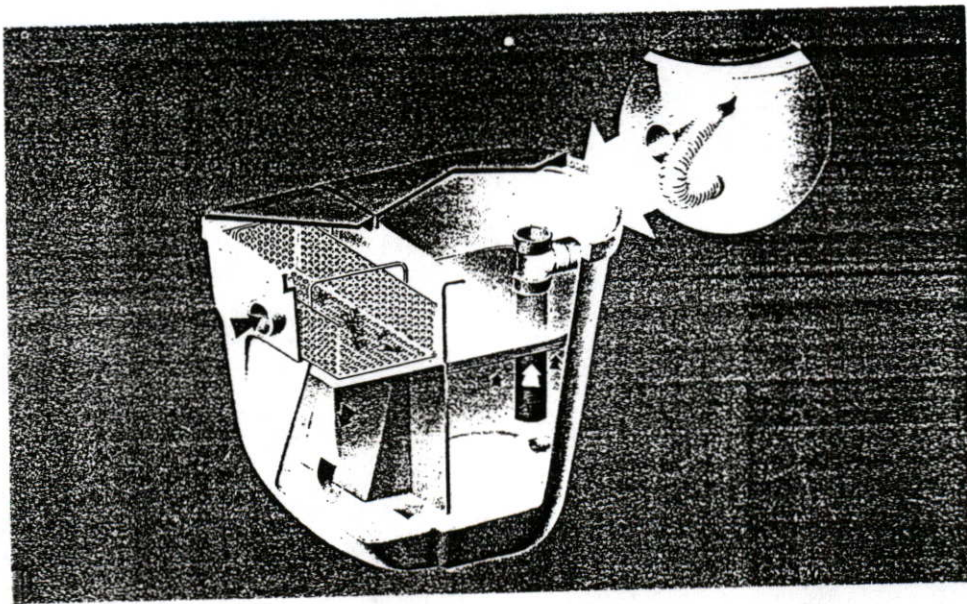
| ตารางกำหนดขนาดท่อเข้า-ท่อออก | กระรัต เซปติก<br>(รุ่น) | ท่อเข้า<br>Ø | ท่อออก<br>Ø | ท่อระบายอากาศ<br>Ø |
|------------------------------|-------------------------|--------------|-------------|--------------------|
|                              | KCJ-12                  | 4"           | 4"          | 2"                 |
|                              | KCJ-15                  | 4"           | 4"          | 2"                 |
|                              | KCJ-21                  | 4"           | 4"          | 2"                 |
|                              | KCJ-35                  |              |             |                    |
|                              | KCJ-35 (S) ถังกรอง      | 4"           | 4"          | 2"                 |
|                              | KCJ-35 (A) ถังเติมอากาศ | 4"           | 4"          | 2"                 |
| KCJ-50                       |                         |              |             |                    |
| KCJ-50 (S) ถังกรอง           | 4"                      | 4"           | 2"          |                    |
| KCJ-50 (A) ถังเติมอากาศ      | 4"                      | 4"           | 2"          |                    |

#### 14. ถังดักไขมัน กระรัต เซบติก ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง

ลักษณะของระบบ นำหลักการทางกายภาพมาประยุกต์ใช้ในการดักไขมัน ทำให้สะดวกในการที่จะดักไขมันออกจากน้ำ และนำไปกำจัดต่อไป ติดตั้งได้ในเวลาอันรวดเร็ว

องค์ประกอบ **รูปที่ 2.73**

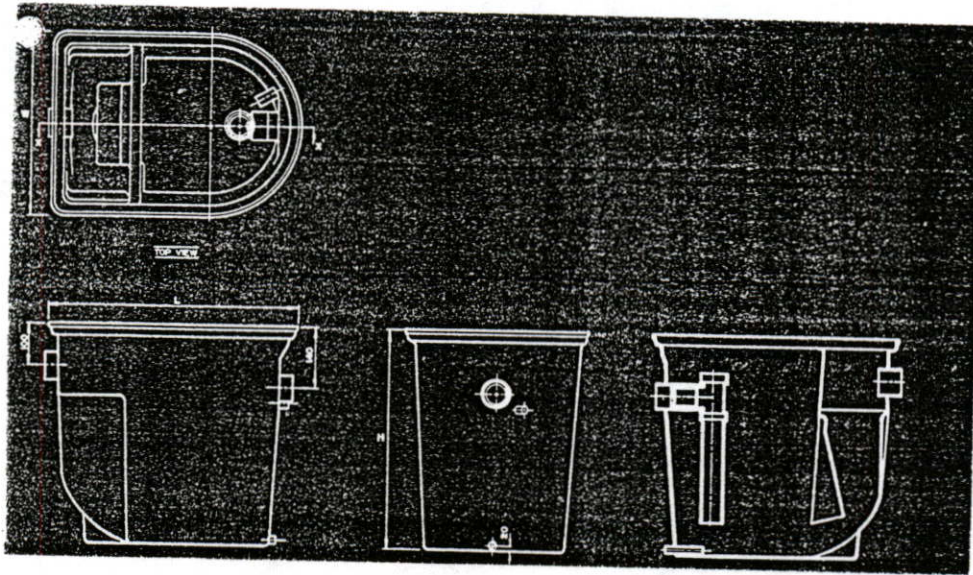
การใช้งาน ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงาน โรงเรียน โรงงาน



ตารางแสดงชิ้นส่วนประกอบ

| ลำดับที่ | รายการ                          | จำนวน |
|----------|---------------------------------|-------|
| 1        | ฝาถัง                           | 2     |
| 2        | มือจับฝาถัง                     | 2     |
| 3        | ตะกร้าดักเศษอาหาร               | 1     |
| 4        | หมังกั้นมันที่ทิศทางน้ำ         | 1     |
| 5        | ตัวถังดักไขมัน                  | 1     |
| 6        | ท่อเข้า $\varnothing_{r}$       | 1     |
| 7        | ท่อออก $\varnothing_{r}$        | 1     |
| 8        | ท่อระบายไขมัน $\varnothing_{r}$ | 1     |
| 9        | ท่อทำความสะอาดถัง               | 1     |

รูปที่ 2.73 ถังดักไขมันกระรัต เซบติก ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง



รูปที่ 2.74 ขนาดถังดักไขมันกระต๊อบ เซบดิก ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง

ตารางที่ 2.3 ถังดักไขมันกระต๊อบ เซบดิก ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง

| ถังดักไขมัน กระต๊อบ เซบดิก<br>(กบ) | การล่อไขมัน      |                      |                     |  |  |
|------------------------------------|------------------|----------------------|---------------------|--|--|
|                                    | ปริมาณล่อ (ลิตร) | จำนวนได้บักก้า (ไม้) | ขนาดพื้นที่ (ตร.ม.) |  |  |
| KG-20                              | 20               | 1-3                  | 1-15                |  |  |
| KG-40                              | 40               | 4-12                 | 16-50               |  |  |
| KG-80                              | 80               | 13-25                | 51-150              |  |  |
| KG-140                             | 140              | 26-45                | 151-250             |  |  |

| ถังดักไขมัน กระต๊อบ เซบดิก<br>(กบ) | ขนาดถัง (มิลลิเมตร) |         |         |              |             |
|------------------------------------|---------------------|---------|---------|--------------|-------------|
|                                    | กว้าง (W)           | ยาว (L) | สูง (H) | ระดับท่อเข้า | ระดับท่อออก |
| KG-20                              | 300                 | 400     | 500     | 100          | 140         |
| KG-40                              | 400                 | 550     | 500     | 100          | 140         |
| KG-80                              | 500                 | 750     | 500     | 100          | 140         |
| KG-140                             | 600                 | 1000    | 500     | 100          | 140         |

| ถังดักไขมัน กระต๊อบ เซบดิก<br>(กบ) | จำนวนท่อกลางขนาดท่อ (นิ้ว) |         |               |
|------------------------------------|----------------------------|---------|---------------|
|                                    | ท่อนเข้า                   | ท่อนออก | ท่อระบายไขมัน |
| KG-20                              | 2                          | 2       | 1             |
| KG-40                              | 2                          | 2       | 1             |
| KG-80                              | 2                          | 2       | 1             |
| KG-140                             | 2                          | 2       | 1             |

บริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง P.V.C.

15. ถังน้ำสำเร็จรูป กระรัต ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง

ลักษณะของระบบ เป็นถังน้ำขนาดบรรจุ 1,000-4,000 ลิตร ผลิตจากไฟเบอร์กลาส เคลือบผิวภายใน เพื่อให้พื้นผิวเรียบ ลื่น ลดการเกิดตะไคร่สนิม และคราบสกปรกต่างๆ

องค์ประกอบ รูปที่ 2.75

การใช้งาน ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงาน โรงเรียน โรงงาน



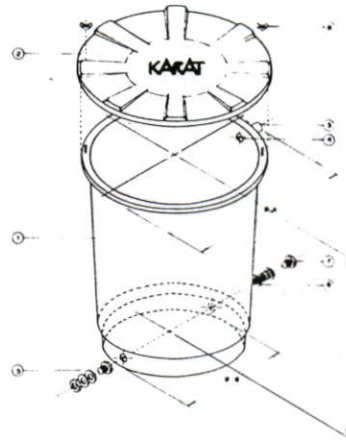
รูปที่ 2.75 ถังน้ำสำเร็จรูป กระรัต ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง

ตารางที่ 2.4 ขนาดถังน้ำสำเร็จรูป กระรัต ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง

**ถังบรรจุน้ำร่วนลายเส้นสลั (KWF)**

KWF = KARAT WATER TANK

โดยขบวนการผลิตแบบ FILAMENT WINDING



1. ตัวถังไฟเบอร์กลาส (TANK BODY)
2. ฝาถังน้ำ (COVER)
3. จุกอุด (PLUG)
4. ทางน้ำสำหรับท่อ 3/4"
5. หน้าแปลนน้ำออก (FAUCET)
6. หน้าแปลนระบายน้ำ (DRAIN)
7. จุดอุดหน้าแปลนระบายน้ำ
8. น็อตล็อคฝาถัง (BOLT&NUT)

| แบบ<br>MODEL | การเลือกใช้      |              |                  | น้ำหนัก<br>ถังเปล่า<br>(กิโลกรัม) | ขนาดถัง                    |                            |                          | หน้าแปลน                  |                          |                            |
|--------------|------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
|              | ความจุ<br>(ลิตร) | บ้าน<br>(คน) | สำนักงาน<br>(คน) |                                   | ความกว้าง<br>Ø A<br>(เมตร) | ความกว้าง<br>Ø B<br>(เมตร) | ความสูง<br>Ø H<br>(เมตร) | ท่อน้ำเข้า<br>Ø<br>(นิ้ว) | ท่อน้ำออก<br>Ø<br>(นิ้ว) | ท่อระบายน้ำ<br>Ø<br>(นิ้ว) |
| KW - 10F     | 1,000            | 5            | 10               | 30                                | 1.30                       | 1.00                       | 1.10                     | 3/4                       | 1                        | 1                          |
| KW - 15F     | 1,500            | 8            | 16               | 39                                | 1.30                       | 1.10                       | 1.55                     | 3/4                       | 1                        | 1                          |
| KW - 20F     | 2,000            | 10           | 20               | 52                                | 1.70                       | 1.30                       | 1.40                     | 3/4                       | 2                        | 2                          |
| KW - 25F     | 2,500            | 12           | 24               | 58                                | 1.70                       | 1.35                       | 1.64                     | 3/4                       | 2                        | 2                          |
| KW - 30F     | 3,000            | 15           | 30               | 65                                | 1.96                       | 1.50                       | 1.53                     | 3/4                       | 2                        | 2                          |
| KW - 40F     | 4,000            | 20           | 40               | 90                                | 1.96                       | 1.60                       | 1.88                     | 3/4                       | 2                        | 2                          |

16. ห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทผลิตภัณฑ์ยิบซัม

ลักษณะของระบบ

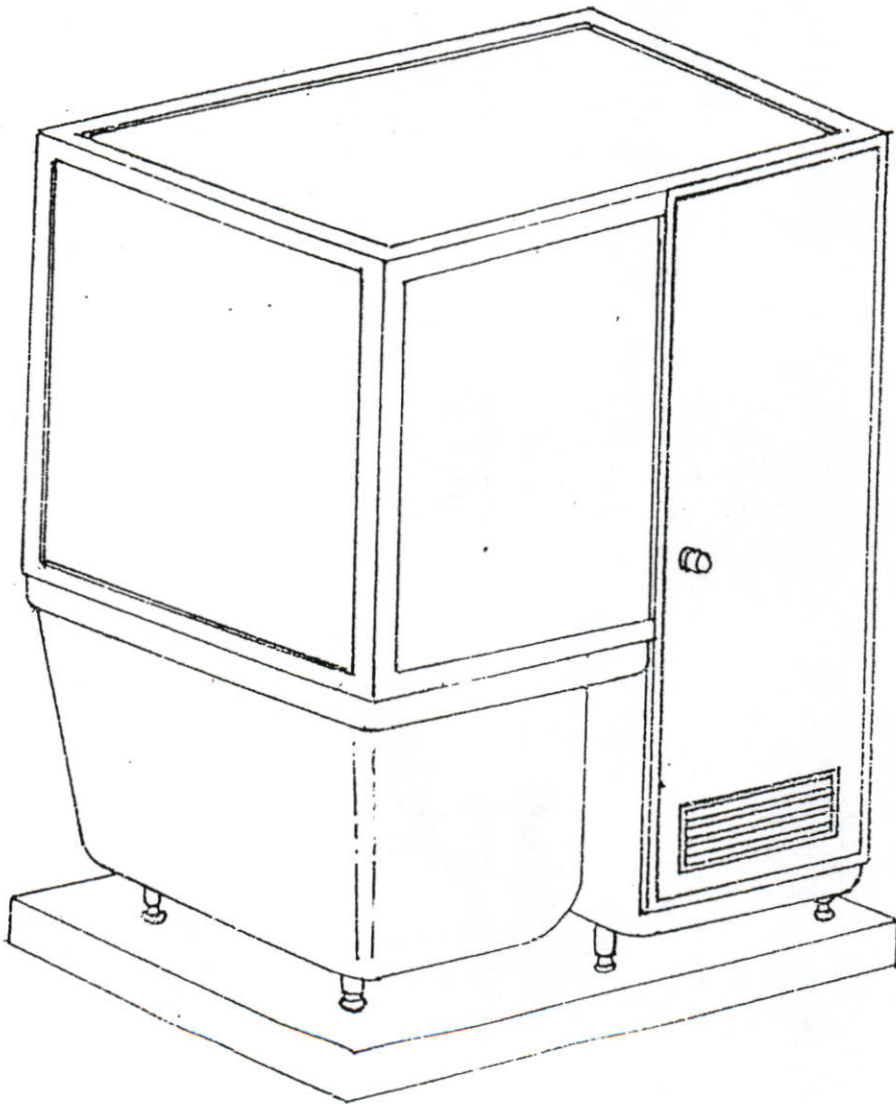
เป็นระบบ KNOCK-DOWN สำเร็จรูปจากโรงงานสามารถติดตั้งได้รวดเร็ว มีการติดตั้งสุขภัณฑ์ และระบบท่อภายในห้องน้ำสำเร็จรูป

องค์ประกอบ

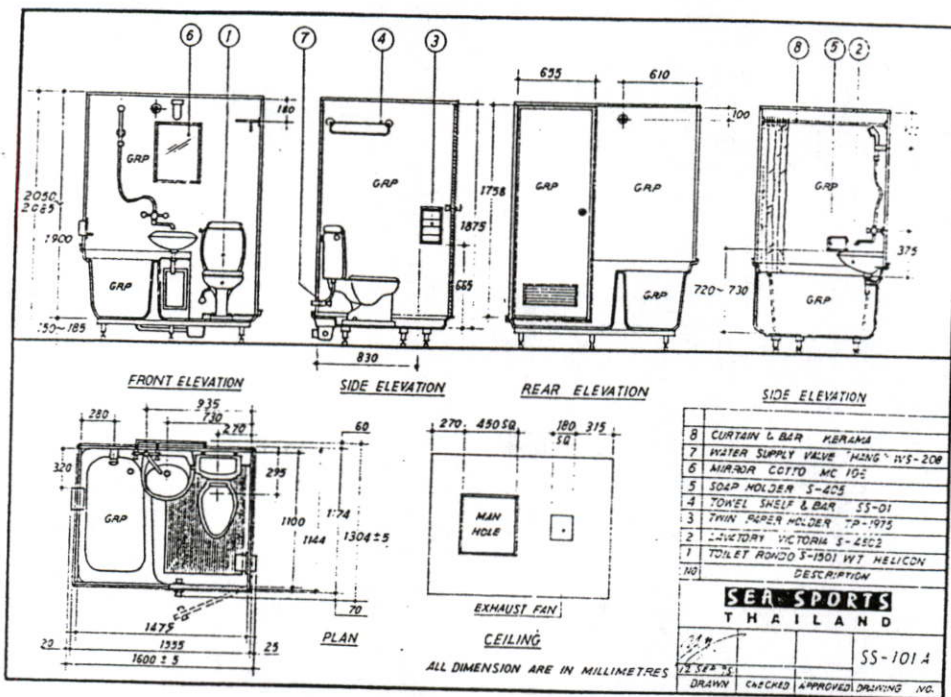
ดูรูปที่ 2.76

การใช้งาน

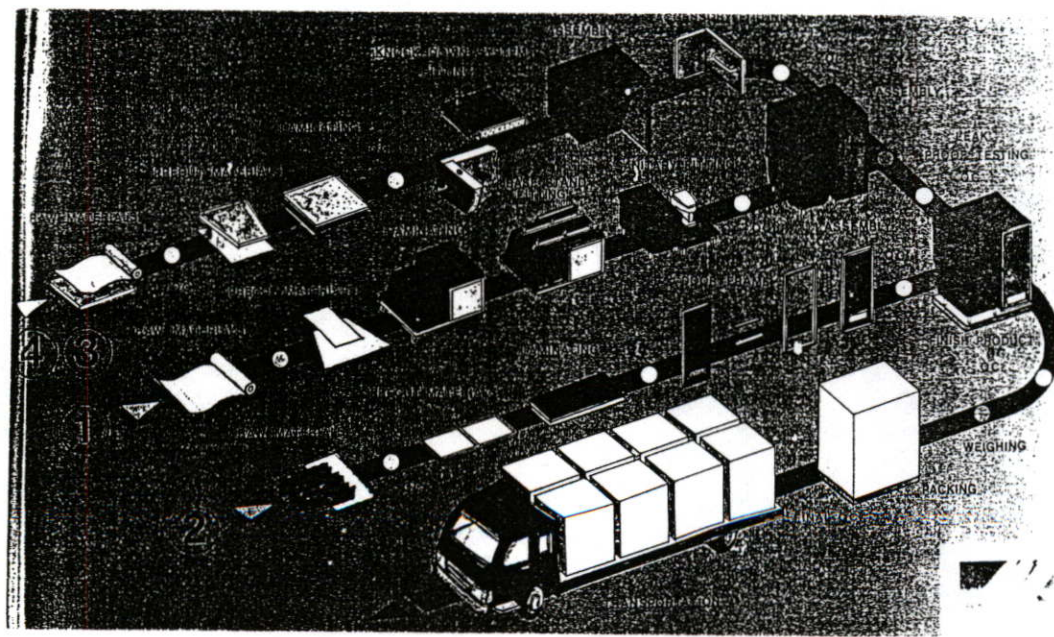
ใช้กับบ้านพักอาศัย สำนักงาน โรงเรียน โรงงาน



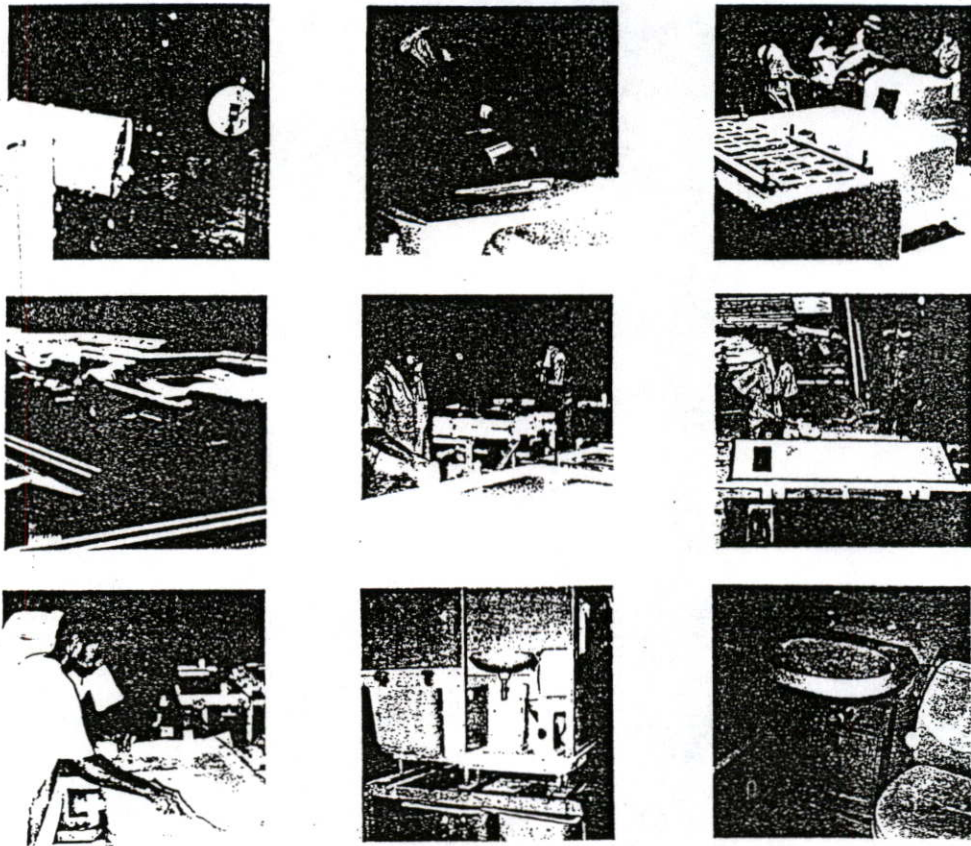
รูปที่ 2.76 ห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซัม จำกัด



รูปที่ 2.77 แบบแสดงห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ขีบข้ม จำกัด



รูปที่ 2.78 การผลิตและประกอบห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ขีบข้ม จำกัด



รูปที่ 2.79 การผลิตและประกอบห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซัม จำกัด



รูปที่ 2.80 การขนส่งห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทไทยผลิตภัณฑ์ยิบซัม จำกัด

## 2.4 การวางผังอาคารด้วยตารางพิกัด

การประสานพิกัดในงานก่อสร้าง (Modular Co-Ordination In Building) คือ การนำระบบการประสานพิกัดมาใช้ในงานก่อสร้าง โดยใช้ในชั้นของการทำงาน ตั้งแต่การออกแบบการผลิตวัสดุก่อสร้างหรือชิ้นส่วนอาคาร การใช้วัสดุก่อสร้าง จนถึงการจัดตั้ง ซึ่งจะช่วยให้ก่อสร้างได้โดยสะดวกรวดเร็วและประหยัด

ในระดับนานาชาตินั้น ISO องค์การระหว่างชาติเพื่อการวางมาตรฐาน ได้ตั้งกรรมการวิชาการขึ้นโดยเฉพาะ สำหรับงานด้านประสานพิกัดในงานก่อสร้างอาคารและรวบรวมเอกสารต่างๆ ที่ค้นคว้าได้ เสนอให้กลุ่มประเทศสมาชิกของ ISO เพื่อพิจารณาแก้ไขและเสนอแนะก่อนที่จะกำหนดใช้เป็นมาตรฐานโลกต่อไป

อนึ่ง หน่วยพิกัดมาตรฐานของการประสานพิกัดในการก่อสร้างอาคารนั้น ISO ได้กำหนดใช้ตัวย่อว่า M. ซึ่งศูนย์กำหนดรายการมาตรฐานแห่งประเทศไทย (สทก.) กำหนดให้ใช้ภาษาไทยว่า พ. มีค่าความยาวเป็น 100 มม. (10 ซม.) เมื่อปี พ.ศ.2512

ประโยชน์ของการใช้ระบบการประสานพิกัดในการออกแบบอาคาร

งานก่อสร้างอาคาร ประกอบด้วยวัสดุหลายประเภท ซึ่งมีขนาดต่างกัน การนำวัสดุต่างขนาดเข้ามาประกอบใช้ร่วมกันในอาคารเดียวกันนั้น โดยทั่วไปมักเกิดปัญหาว่าขนาดของวัสดุประสานกันไม่พอดี ต้องมีการตัดเพื่อปรับขนาดให้เหมาะแก่การจัดตั้ง ซึ่งทำให้เสียทั้งวัสดุ แรงงาน และเวลา

ระบบการประสานพิกัดในงานก่อสร้างอาคารจะช่วยให้วัสดุที่ต่างชนิด ต่างขนาดเหล่านั้น สามารถประกอบกันและใช้ร่วมกันได้ทันทีอย่างพอดี โดยไม่ต้องมีการตัดแต่ง ทำให้เกิดความรวดเร็ว และประหยัดกว่ามาก ตัวอย่างเช่น อิฐซีเมนต์มีขนาดยาว 30 ซม. (3 พ.) ซึ่งเมื่อรอยต่อระหว่างก้อนไว้ด้วยแล้ว เมื่อถูกนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับผนังของอาคาร โดยก่อเป็นผนังทาบยาวเป็นจำนวน 4 ก้อน จะได้ความยาว 120 ซม. (12 พ.) ซึ่งจะไปพอดีกับขนาดกระเบื้องแผ่นเรียบ หรือไม้ฉลุนที่ใช้ทำฝ้าเพดาน ซึ่งมีขนาด 120 ซม. (12 พ.) 240 ซม. (24 พ.) เป็นต้น

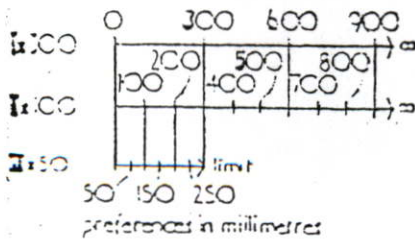
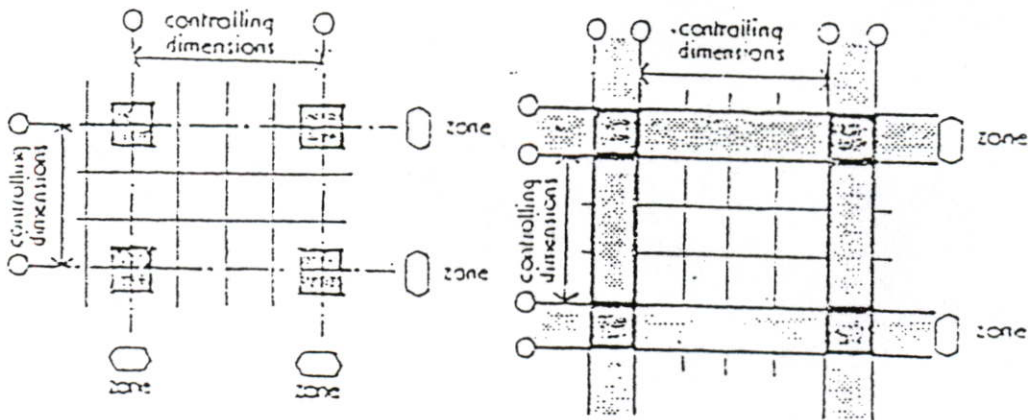
การออกแบบโดยใช้ระบบประสานพิกัด

การเลือกระยะควบคุม (Controlling Co-Ordination) ทั้งทางด้านตั้ง (Vertical) คือ จากพื้นถึงฝ้าเพดาน หรือหลังคา หรือพื้นถึงพื้น กับส่วนสูงของหน้าต่าง ประตู และทางด้านแนวนอน (Horizontal) คือ ระยะระหว่างเสาถึงเสา หรือผนังถึงผนัง พิจารณาจากข้อมูลเหล่านี้ คือ

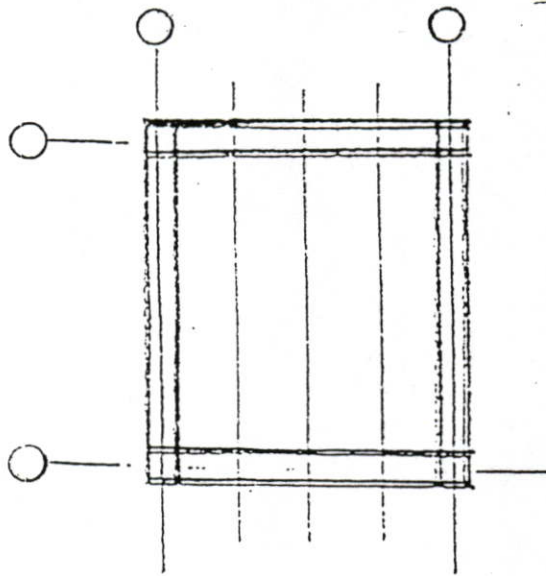
1. ขนาดเนื้อที่ใช้สอยของอาคาร
2. ขนาดโครงสร้าง ซึ่งจะเป็ระบบใดนั้น ขึ้นกับประเภทและขนาดของอาคาร

3. ขนาดของส่วนประกอบอาคาร และอุปกรณ์สำเร็จรูปที่ต้องใช้ในอาคารเป็นจำนวนมากที่สุด

ในกรณีที่มีวัสดุหรือส่วนประกอบหลายชนิด หลายขนาด ที่ไม่ประสานกันเนื่องจากจำเป็นต้องใช้ชิ้นส่วนบางประเภทที่มีอยู่ในท้องตลาด เช่น พื้นเป็นขนาดหนึ่ง ประตูหน้าต่าง และหลังคาเป็นอีกขนาดหนึ่ง ให้พิจารณาว่าในอาคารนั้น มีส่วนประกอบที่สำคัญและต้องใช้เป็นจำนวนมาก ก็ให้ขนาดของส่วนประกอบนั้นเป็นตัวกำหนดขนาดพิกัดเพื่อใช้เป็นมิติประสานกับส่วนอื่นๆ ต่อไป เช่น อาคารหลังนี้มีพื้นเป็นส่วนที่สำคัญและต้องใช้เป็นจำนวนมากที่สุด ขนาดความกว้างของพื้นเป็น 30 ซม. = 3 พ. เราก็สามารถกำหนดขนาดมิติของส่วนประกอบพิกัด โดยทั่วไปทางแนวนอนให้ประสานกับ 3 พ. ซึ่งระยะควบคุมจะเท่ากับผลคูณของ 3 พ.

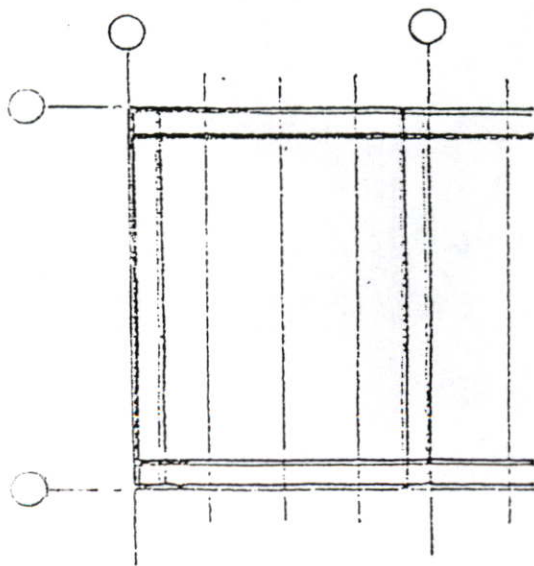


รูปที่ 2.81 แสดงการออกแบบตามตารางพิกัด



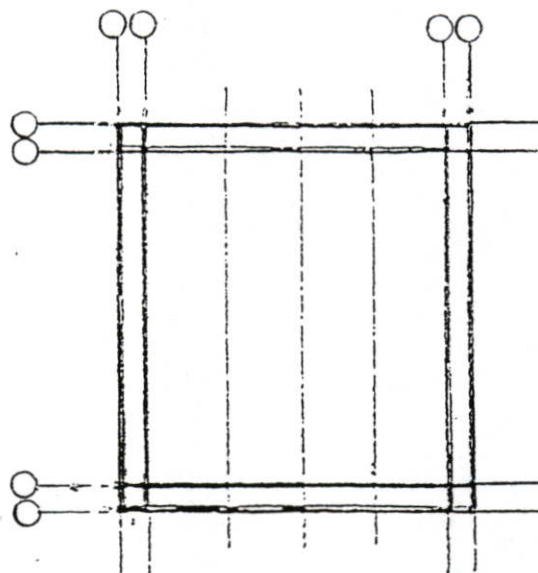
รูปที่ 2.82 ระยะควบคุมอยู่กึ่งกลางผนังหรือกลางเสา

ระยะควบคุมอยู่กึ่งกลางผนัง หรือกลางเสา คงตารางพิกัดไว้ ให้เส้นกึ่งกลางผนังตรงกับเส้นพิกัด วิธีนี้ขนาดภายในห้องจะไม่อยู่ในพิกัด



รูปที่ 2.83 ระยะควบคุมอยู่ริมนอกผนังหรือริมนอกเสา

ระยะควบคุมอยู่ริมนอกผนัง หรือริมนอกเสา คงตารางพิกัดไว้ ให้เส้นริมนอกผนัง หรือริมนอกเสาด้านหนึ่งตรงกับเส้นพิกัด วิธีนี้ด้านหนึ่งของผนังจะอยู่ในพิกัด อีกด้านหนึ่งไม่ อยู่ในพิกัด



รูปที่ 2.84 ระยะควบคุมอยู่ริมในผนังหรือริมในเสา

ระยะควบคุมอยู่ริมผนัง หรือริมในเสา ตารางพิกัดถูกเปลี่ยนแปลง ด้วยการเพิ่มความหนาของผนัง หรือเสาเข้าไปในตำแหน่งที่ตั้งผนังหรือเสาดังวิธีนี้ขนาดของห้องจะอยู่ในพิกัด

สำหรับความสูงของพื้นห้องถึงเพดานหรือท้องคาน และความสูงของพื้นห้องถึงพื้นห้องอีกชั้นหนึ่งอาจจะใช้ขนาดคุมพิกัดพร้อมๆ กันไม่ได้ ถ้าความหนาของพื้นห้องหรือความลึกของคานไม่อยู่ในพิกัด ต้องพิจารณาเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของชิ้นส่วนและระบบโครงสร้างของอาคาร

ความสูงของห้องในอาคารพักอาศัย จากพื้นที่ห้องถึงฝ้าเพดานควรมีขนาดตั้งแต่ 24 พ. (240 ซม.) ขึ้นไปถึง 30 พ. (300 ซม.) สำหรับผนังควรใช้ 1 พ. (10 ซม.) และ 2 พ. (20 ซม.) เป็นขนาดที่เหมาะสมและสะดวกในการใช้ทั้งในอาคารพักอาศัยและอาคารอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน

ขนาดพิกัดดังกล่าว ซึ่งโดยมาตรฐาน 3 พ. (30 ซม.) เป็นหน่วยพิกัดตามแนวนอน และ 1 พ. (10 ซม.) เป็นหน่วยพิกัดตามแนวตั้ง ขนาดดังกล่าวนี้เป็นขนาดมาตรฐาน (Basic Sizes) ไม่ใช่ขนาดที่ใช้งานจริง (Working Sizes) เพราะขนาดใช้งานจะต้องเผื่อขนาดของแนวรอยต่อ (Joints) หรือความคลาดเคลื่อน (Tolerances) ไว้ด้วย

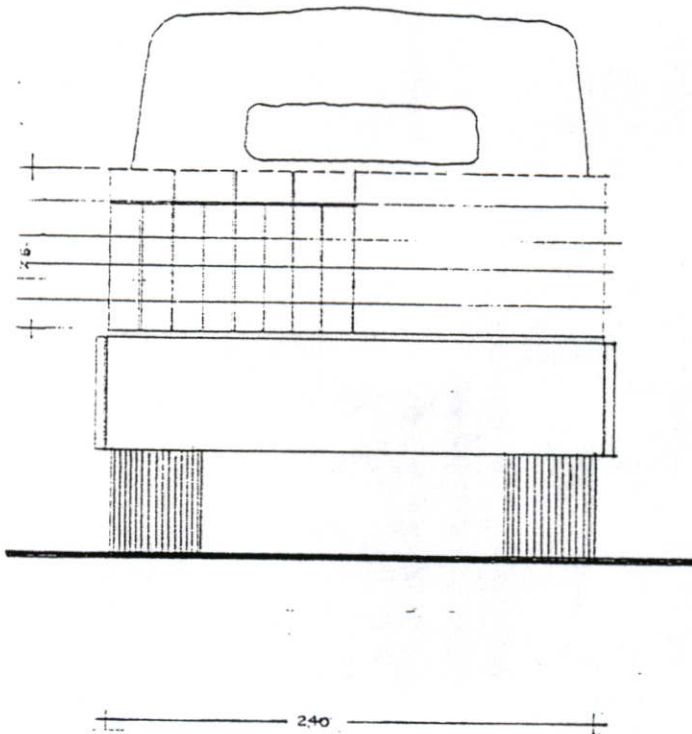
## 2.5 การขนส่งเคลื่อนย้ายติดตั้งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบก่อสร้างอุตสาหกรรม

สมชาย เอกปัญญากุล (2533 : 15) กล่าวว่า การขนส่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบการก่อสร้าง ทั้งที่เป็นวัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์ก่อสร้าง ฉะนั้นการออกแบบอาคารระบบอุตสาหกรรมนี้ ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดนี้ รถบรรทุกทั่วไปที่ใช้กันมากในปัจจุบันมี 2 ขนาด คือ

1. รถบรรทุก 6 ล้อ น้ำหนักบรรทุก 5 ตัน กระบะบรรทุกขนาด 2.32-2.40 เมตร ยาว 4.62-4.65 เมตร

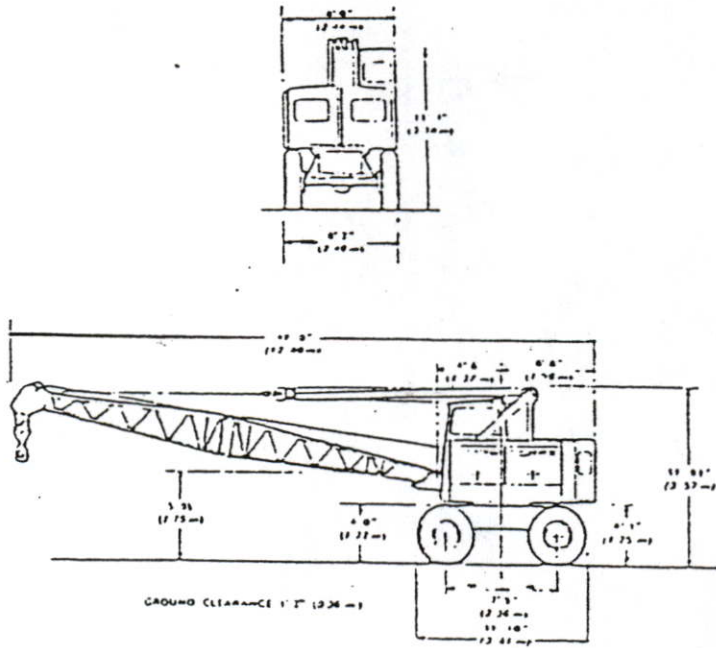
2. รถบรรทุก 10 ล้อ น้ำหนักบรรทุก 10 ตัน กระบะบรรทุกขนาด 2.40-2.50 เมตร ยาว 4.85-5.00 เมตร

สำหรับขนาดที่เหมาะสมกับสภาพการจราจรในเมือง ของถนนและซอยต่างๆ ในกรุงเทพมหานคร จะเป็นรถขนาด 6 ล้อ น้ำหนักบรรทุก 5 ตัน อีกทั้งยังมีเส้นทางขนส่งประหยัดทั้งเวลา ค่าใช้จ่ายแล้งรถบรรทุกดังกล่าวจะประหยัดกว่าการขนส่งโดยทางรถไฟ ฉะนั้นแบบไม่มีจุดประาะบางที่ทำให้เกิดความเสียหายขณะขนส่งได้

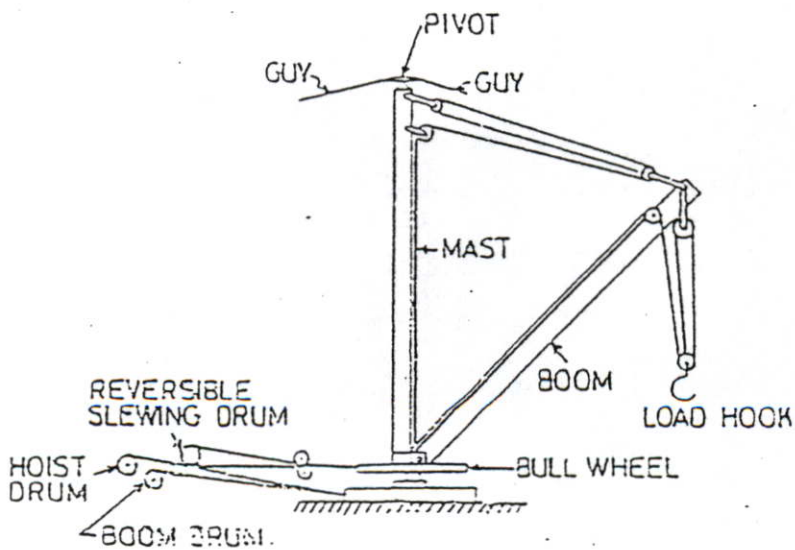


รูปที่ 2.85 รถบรรทุก 6 ล้อ น้ำหนักบรรทุก 5 ตัน

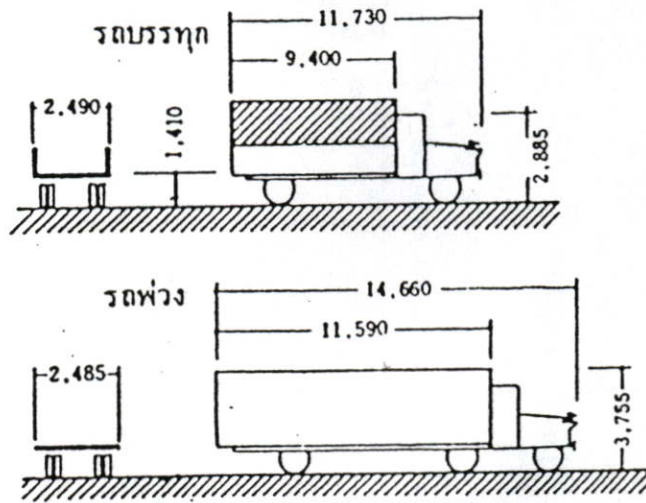




រូបភាព 2.88 Mobile Crane



រូបភាព 2.89 Derrick Crane



รูปที่ 2.90 ขนาดมาตรฐานของรถบรรทุกและรถพ่วง

## 2.6 กฎระเบียบเทศบัญญัติที่เกี่ยวกับที่พักอาศัยและสำนักงาน

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2522

วิเคราะห์ศัพท์

ข้อ 4.

1. อาคารที่พักอาศัย หมายถึง ตึก บ้าน เรือน โรง แพ ซึ่งโดยปกติบุคคลอาศัยอยู่ทั้งกลางวันและกลางคืน
  2. ห้องแถว หมายถึง อาคารที่พักอาศัย หรือ อาคารพาณิชย์ซึ่งปลูกสร้างติดต่อกันเป็นแถวเกินสองห้อง และประกอบด้วยวัตถุนไฟเป็นส่วนใหญ่
  3. ตึกแถว หมายถึง อาคารที่พักอาศัย หรือ อาคารพาณิชย์ซึ่งปลูกสร้างติดต่อกันเป็นแถวเกินสองห้อง และประกอบด้วยวัตถุนไฟเป็นส่วนใหญ่
  4. อาคารพาณิชย์ หมายถึง อาคารที่ใช้ประโยชน์ในทางการค้า หรือ โรงงานที่ใช้เครื่องจักรซึ่งเทียบได้ไม่เกิน 5 แรงม้า หรือ อาคารที่ก่อสร้างห่างแนวที่สาธารณะ หรือ แนวทางซึ่งมีสภาพเป็นสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์ทางการค้าได้
  5. อาคารสำนักงาน หมายถึง อาคารสำหรับใช้เป็นสำนักงาน หรือ ที่ทำการเป็นอาคารที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- ลักษณะอาคารต่างๆ

ข้อ 25. ห้องแถวและตึกแถว ต้องมีความกว้างจากเส้นกึ่งกลางของผนังด้านหนึ่งไปยังเส้นกึ่งกลางของผนังอีกด้านหนึ่งไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร ความลึกของห้องต้องไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร และต้องมีประตูหรือหน้าต่างให้คนเข้าออกได้ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ในกรณีที่เป็นตึกแถวหรือห้องแถวไม่เสริมเหล็กหรือวัสดุถาวรและวัสดุทนไฟ ถ้าก่อด้วยอิฐหรือคอนกรีตไม่เสริมเหล็กหรือวัสดุทนไฟอย่างอื่นผนังนี้ต้องหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม.

ส่วนต่างๆ ของอาคาร

ข้อ 31. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคารให้มีส่วนกว้างหรือยาวไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร รวมกับเนื้อที่พื้นทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร

ข้อ 32. ห้องนอนหรือห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคาร ให้มีช่องประตู และหน้าต่างเป็นเนื้อที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ของห้องนั้น โดยไม่รวมนับส่วนประตู หรือหน้าต่างอันติดต่อกับห้องอื่น

ข้อ 35. ระยะค้ำระหว่างพื้นถึงเพดาน ยอดฟ้า หรือยอดผนังของอาคารตอนต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตอนนี้

1. พักอาศัย มีระบบปรับอากาศสูง 2.40 เมตร ไม่มีระบบปรับอากาศสูง 2.40 เมตร
2. สำนักงาน มีระบบปรับอากาศสูง 2.40 เมตร ไม่มีระบบปรับอากาศสูง 3.00 เมตร
3. ห้องแถว ตึกแถว

ชั้นล่าง มีระบบปรับอากาศสูง 3.50 เมตร ไม่มีระบบปรับอากาศสูง 3.50 เมตร ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป

ก. ห้องเก็บสินค้า หรือประกอบการค้า มีระบบปรับอากาศสูง 3.00 เมตร ไม่มีระบบปรับอากาศสูง 3.50 เมตร

ข. ห้องพักอาศัย มีระบบปรับอากาศสูง 2.40 เมตร ไม่มีระบบปรับอากาศสูง 3.00 เมตร

กฎข้อบังคับเกี่ยวกับจำนวนที่จอดรถและลักษณะของอาคารจอดรถ

1. อาคารสำนักงานที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 200 ตารางเมตรขึ้นไป ให้มีที่จอดรถ 60 ตรม./คันเศษของ 60 ตรม. ให้คิดเป็น 60 ตรม.

2. ที่จอดรถยนต์หนึ่งคัน ต้องทำเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถยนต์ไว้ให้ปรากฏ

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544

ลักษณะต่างๆ ของอาคาร

ข้อ 50 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างไม่น้อย 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร มิให้มีส่วนของอาคารล้ำเข้ามา

ในแนวร่นดังกล่าว ยกเว้นรั้วหรือกำแพงกันแนวเขตที่สูงไม่เกิน 2 เมตร

อาคารที่สูงเกิน 2 ชั้นหรือเกิน 8 เมตร อาคารขนาดใหญ่ ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ คลังสินค้า ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย ยกเว้นอาคารอยู่อาศัยสูงไม่เกิน 3 ชั้นหรือไม่เกิน 10 เมตร และพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ ต้องมีระยะร่นดังต่อไปนี้

(1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

(2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ

(3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

ข้อ 51 ที่ดินที่อยู่มุมถนนสาธารณะที่กว้างตั้งแต่ 3 เมตรขึ้นไปแต่ไม่เกิน 8 เมตร และมีมุมหักน้อยกว่า 135 องศา รั้วหรือกำแพงกันเขตต้องปาดมุมมีระยะไม่น้อยกว่า 4 เมตร และทำมุมกับแนวถนนสาธารณะเป็นมุมเท่าๆ กัน

ห้ามมิให้รั้ว กำแพง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำเข้ามาในที่ดินส่วนที่ปาดมุม

ข้อ 52 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(1) อาคารอยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ที่ดิน

ข้อ 54 อาคารด้านซิดที่ดินเอกชน ช่องเปิด ประตู หน้าต่าง ช่องระบายอากาศ หรือริมระเบียงสำหรับชั้น 2 ลงมาหรือสูงไม่เกิน 9 เมตร ต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร และสำหรับชั้น 3 ขึ้นไปหรือสูงเกิน 9 เมตร ต้องห่างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

## 2.7 งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย

วิชฌุ นิมปีดิวัน (2533 : 92-98) ได้กล่าวถึง อาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย (Home Office) ไว้ว่า อาคารสำนักงานที่เกิดขึ้นในยุคแรกนั้นเป็นเพียงตึกแถว หรืออาคารพาณิชย์ ที่เจ้าของดัดแปลงตกแต่งให้มีสภาพเป็นสำนักงานเพื่อใช้ติดต่อกับลูกค้า แต่เมื่อกิจการของบริษัทขยายตัว จำนวนบุคลากรก็เพิ่มขึ้นตาม เจ้าของกิจการต่างก็ขยายสถานที่ทำงานของตนเอง และสำนักงานใหม่จะต้องมีสภาพที่ดีกว่าเดิม ซึ่งส่งผลให้เกิดอาคารสำนักงานในรูปของออฟฟิศคอนโดมิเนียม อย่างไรก็ตามยังมีบุคคลอีกกลุ่มหนึ่งที่เรียกตนเองว่า “นิเวศเนคเรชั่น” บุคคลเหล่านี้มีไฟแรงมีวิญญาณของการเป็นเจ้าของธุรกิจ อาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย (Home Office) จึงเป็นแนวโน้มใหม่ที่เกิดขึ้นหลังยุคคอนโดมิเนียม ซึ่งส่วนมากจะยึดทำเลที่ไม่แออัดมากนัก และมีแนวโน้มของการเจริญเติบโตสูง เช่น บริเวณถนนศรีนครินทร์ ถนนรัชดาภิเษก ถนนบางนา-ตราด เป็นต้น

ชัยวัฒน์ คุประตกุล (2533 : 158-163) ได้เขียนเรื่องเกี่ยวกับการทำงานที่บ้าน โดยให้ความหมายของการทำงานที่บ้าน หมายถึง การทำงานอย่างจริงจังเป็นอาชีพที่มีรายได้ชัดเจนในรูปเงินเดือนหรือรายได้ที่ค่อนข้างแน่นอนจากการทำงาน โดยที่สาเหตุของการทำงานที่บ้านเพิ่มมากขึ้น เกิดจากปัจจัย 3 ประการ คือ

1. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ที่สำคัญมีดังนี้
  - 1.1 เทคโนโลยีการสื่อสาร
  - 1.2 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
2. ความเปลี่ยนแปลงทางสังคม ที่สำคัญมีดังนี้
  - 2.1 คู่สามีภรรยา ทำงานทั้งสองคนเพิ่มมากขึ้น
  - 2.2 คนทำงานเป็นเพศหญิงเพิ่มมากขึ้น
  - 2.3 ทักษะที่เปลี่ยนไปของการทำงาน
3. สภาพจราจรที่ติดขัดมากในเมืองใหญ่

นักฎีกา ปุณณภิบาล (2534 : 9) ได้กล่าวถึง อาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย (Home Office) ว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของอาคารสำนักงานที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นสำนักงานกิ่งที่อยู่อาศัย ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้อยู่อาศัยให้ไม่ต้องเสียเวลาในการเดินทางไปกลับระหว่างที่อยู่อาศัยและสำนักงาน และหลีกเลี่ยงปัญหาการจราจรติดขัด โดยมีเป้าหมายไปยังกลุ่มบริษัทที่ต้องการมีกรรมสิทธิ์ทั้งในพื้นที่อาคารและที่ดิน มีลักษณะของอาคารที่ไม่มีความสูงหรือพื้นที่ก่อสร้างมากเกินระดับที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอาคารสูง จึงทำให้เจ้าของโครงการไม่จำเป็นต้องสร้างพื้นที่จอดรถและสามารถลดต้นทุนไปได้มากโดยที่แต่ละหน่วยผู้อยู่อาศัยสามารถใช้เป็นทั้งสำนักงานและที่อยู่อาศัยได้พร้อมกัน

สมพงษ์ กิตติสรยุทธ์ (2535 : 153-157) กล่าวว่า อาคารสำนักงานและพักอาศัย (Home Office) ในเขตกรุงเทพมหานคร มีการเลือกใช้นานกว่า 5 ปี โดยมีการพัฒนาและขยายตัวอย่างรวดเร็วในช่วงที่สภาวะทางเศรษฐกิจมีการขยายตัวอย่างสูง ประกอบกับปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร และความเจริญทางด้านเทคโนโลยี รวมถึงลักษณะสังคมที่เปลี่ยนไปที่เป็นส่วนผลักดันที่สำคัญในการเกิดของอาคารสำนักงานและพักอาศัย โดยสามารถสรุปสาเหตุต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

1. จากการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้ความต้องการพื้นที่สำนักงานและพักอาศัยมีมากขึ้น ราคาเช่าพื้นที่สำนักงานมีการปรับตัวสูงขึ้นตลอดเวลา ทำให้ผู้เช่าทั่วไปต้องการลดค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้มัน้อยลงด้วยการดัดแปลงอาคารที่พักอาศัยที่มีอยู่ให้เป็นสำนักงาน หรือจัดหาอาคารที่สามารถใช้เป็นสำนักงานและพักอาศัยในทีเดียวกัน
2. จากความต้องการพื้นที่ดินในเมืองมีมากขึ้น จึงส่งผลให้ที่ดินในเมืองมีราคาสูงขึ้นอย่างมาก ทำให้การใช้ประโยชน์ในอาคารเพื่อสำนักงาน หรือเพื่อพักอาศัยเพียงอย่างเดียว เป็น

การให้ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจการลงทุน

3. ปัญหาการจราจรในเมืองหลวง ที่ส่งผลให้การเดินทางระหว่างสถานที่ทำงาน และสถานที่พักอาศัย ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางมากขึ้นทำให้ความนิยมในการใช้อาคาร สถานที่สำนักงานและพักอาศัยในทีเดียวกันมีจำนวนมากขึ้น

4. จากกฎกระทรวงในเรื่องของที่ดินที่เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่ ต้องมีที่ดินติดถนนสาธารณะกว้างไม่น้อยกว่า 12 เมตร และยาวต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 500 เมตร ทำให้พื้นที่ดินที่มีเนื้อที่ขนาดเล็กตามซอยต่างๆ ที่อยู่ใกล้ใจกลางเมือง ผู้ประกอบการไม่สามารถที่จะใช้เป็นสถานที่ก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่หรืออาคารสูงได้ หรือแม้แต่ที่ดินที่มีรูปร่างไม่ได้สัดส่วนในการวางตัวอาคาร ทำให้ผู้ประกอบการต้องนำที่ดินดังกล่าว จัดสร้างเป็นอาคารสถานที่สำนักงานและพักอาศัยในทีเดียวกัน (Home Office) มีจำนวนมากขึ้น

5. ผู้ประกอบการที่เป็นนักลงทุนกลุ่มย่อยที่มีทุนดำเนินการไม่มากนัก หรือในลักษณะเจ้าของที่ดินต้องการพัฒนาที่ดินผืนนั้นเอง มักจะทำเป็นทาวเฮาส์ แมนชั่น และอาคารสำนักงาน และพักอาศัย (Home Office) เนื่องจากไม่ต้องใช้ความชำนาญและเงินลงทุนมาก เมื่อเปรียบเทียบการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ หรือคอนโดมิเนียม

นอกจากสาเหตุดังกล่าว ที่ก่อให้เกิดโครงการ ปัจจัยต่อไปนี้เป็นสาเหตุที่สนับสนุนทำให้แนวโน้มปริมาณ อาคารสำนักงานและพักอาศัย (Home Office) จะเพิ่มมากขึ้น

1. จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่างๆ รวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์ในการทำงานที่มีมากขึ้น เช่น การสื่อสารเพื่อติดต่อบุคคลอื่นๆ ทั้งโทรสาร และโทรศัพท์ ประกอบกับการทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ความสะดวกสบายในการทำงาน และที่พักอาศัยมีมากขึ้น ทำให้การทำงานไม่จำเป็นที่จะต้องใช้พื้นที่ในอาคารสำนักงานเท่านั้น

2. ความเปลี่ยนแปลงของสังคมที่คู่สามีภรรยาทั้ง 2 คนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแตกต่างจากอดีตที่สามีทำงานแต่เพียงลำพัง และภรรยาดูแลครอบครัว ทำให้เกิดปัญหาการดูแลบ้านและบุตร อาคารสำนักงานและพักอาศัย (Home Office) จึงเป็นทางออกหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าว

3. ทักษะที่เปลี่ยนไปของการทำงานของคนรุ่นใหม่ ที่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำงานว่า การทำงานไม่จำเป็นที่จะต้องทำเฉพาะสถานที่ทำงานเท่านั้น เวลาการทำงานก็ไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนด หรือจำกัดเวลาในการทำงาน การมีอิสระในการทำงานเป็นการทำงานที่สามารถทำให้ผลงานที่ต้องการออกมามีคุณภาพ และปริมาณมากกว่าการทำงานในรูปแบบเดิม

4. สำหรับอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยที่เป็นอาคารชุด ที่มีปัญหาในการบริหารงานของอาคารชุด เช่น ปัญหาการเก็บค่าใช้จ่ายทรัพย์สินส่วนกลาง ปัญหาของการใช้พื้นที่ส่วนกลาง ปัญหาที่จอดรถ เป็นต้น ทำให้ผู้ใช้อาคารดังกล่าวเริ่มเปลี่ยนการใช้แบบเดิม มาเป็นอาคารที่มีกรรมสิทธิ์และเจ้าของเพียงคนเดียวในรูปแบบของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย

ปัจจัยในการเลือกซื้ออาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)

จากลักษณะของกลุ่มเจ้าของอาคารสำนักงานที่พักอาศัยส่วนใหญ่ จะเป็นกลุ่มนักธุรกิจรุ่นใหม่ และมีประเภทของธุรกิจเป็นวิชาชีพ ประกอบกับการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดังกล่าว ต้องตอบสนองทั้งส่วนของสำนักงานและส่วนที่พักอาศัย ทำให้ปัจจัยในการเลือกซื้อของเจ้าของอาคารคำนึงถึงเรื่องของการทำเลที่ตั้งเป็นอันดับแรก โดยทำเลที่ตั้งดังกล่าวต้องอยู่ใกล้กับแหล่งธุรกิจหรือย่านการค้าของเมือง มีการคมนาคมที่สะดวก มีสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพียงพอ และต้องมีสภาพแวดล้อมที่ดีเหมาะแก่การพักอาศัย

สภาพทางกายภาพ

ผู้ใช้ส่วนใหญ่ต้องการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ขนาดของอาคารและสาธารณูปโภคต่างๆ ภายในโครงการและอาคารดังนี้

|                            |        |     |                    |
|----------------------------|--------|-----|--------------------|
| ความกว้าง                  | =      | 8   | เมตร               |
| ความยาว                    | =      | 16  | เมตร               |
| ความสูง                    | =      | 4   | ชั้น               |
| โดยสรุป พื้นที่ต่อ 1 อาคาร | =      | 512 | ตารางเมตร แบ่งเป็น |
| พื้นที่ที่พักอาศัย         | ประมาณ | 170 | ตารางเมตร          |
| พื้นที่สำนักงาน            | ประมาณ | 342 | ตารางเมตร          |

สาธารณูปโภค

สาธารณูปโภคภายในโครงการและอาคาร ที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่ต้องการ ได้แก่ ที่จอดรถและระบบการป้องกันและระบายน้ำท่วม ส่วนสาธารณูปโภคในอาคารที่ควรจัดเตรียม ได้แก่ โทรศัพท์ ที่มีความต้องการเฉลี่ยโดยประมาณ 4-5 คู่สายต่ออาคาร

ข้อเปรียบเทียบระหว่างอาคารประเภทต่างๆ

ตารางที่ 2.5 ข้อเปรียบเทียบอาคารประเภทต่างๆ ทางด้านกายภาพ

| ประเภท                | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (โฮมออฟฟิศ) | ตึกแถวหรืออาคารพาณิชย์ | ทาวน์เฮาส์หรือแมนชั่น |
|-----------------------|---|------------------------|-----------------------|
| ขนาดความกว้างของอาคาร | 6-8 เมตร                                | 3.5-4 เมตร             | 4-6 เมตร              |

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

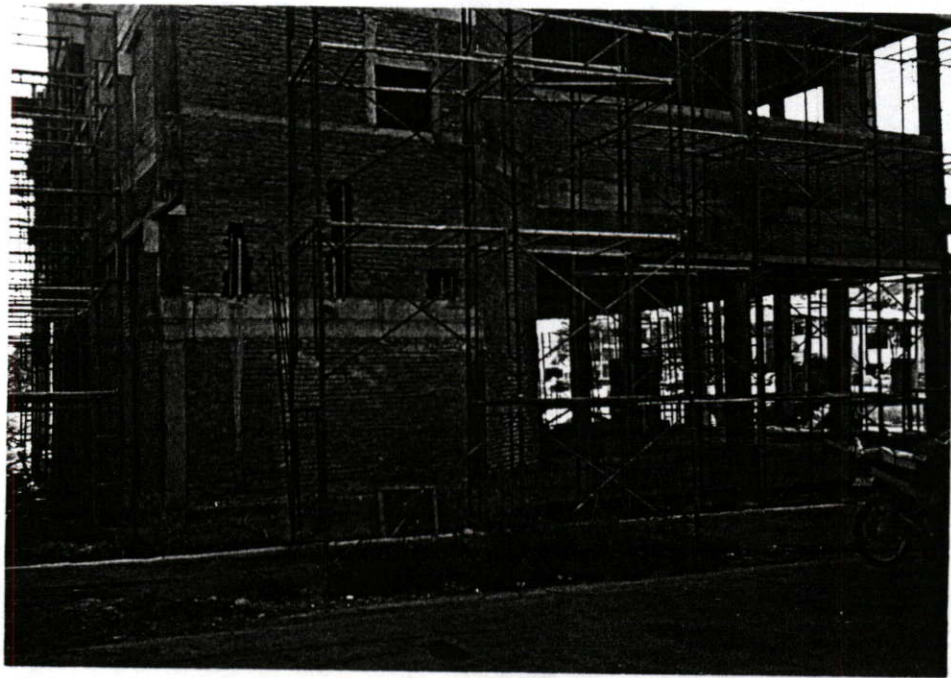
| ประเภท       | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (โฮมออฟฟิศ)   | ตึกแถวหรืออาคารพาณิชย์  | ทาวน์เฮาส์หรือแมนชั่น  |
|--------------|---|---|--|
| สถานที่ตั้ง  | ไม่จำเป็นที่ต้องตั้งในทำเลที่สาธารณะ แต่ควรอยู่ในบริเวณที่มีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ | ในส่วนของอาคารพาณิชย์ที่จำเป็นจะต้องใช้พื้นที่ด้านล่างเป็นที่ตั้งโชว์สินค้าจึงจำเป็นจะต้องตั้งในทำเลที่ติดกับถนนสาธารณะที่มีการสัญจรของผู้คนมาก | ไม่จำเป็นที่จะต้องตั้งในทำเลที่ติดกับถนนสาธารณะ แต่ควรมีความสะดวกสบายในการเข้าถึงอาคาร |
| สถานที่จอดรถ | จำเป็นจะต้องมีที่จอดรถเพื่อรองรับการติดต่อกิจการของลูกค้า                                 | ไม่มีที่จอดรถเนื่องจากรูปแบบที่กำหนด  | ควรมีสถานที่จอดรถ  |

ตารางที่ 2.6 ข้อเปรียบเทียบอาคารประเภทต่างๆ ทางด้านเศรษฐกิจ

| ประเภท                          | อาคารสำนักงานและที่<br>พักอาศัย (โฮมออฟฟิศ)  | ตึกแถวหรืออาคาร<br>พาณิชย์  | ทาวน์เฮาส์หรือ<br>แมนชั่น                                  |
|---------------------------------|--|---|--|
| การแบ่งส่วนใน<br>การใช้สอยอาคาร | บริเวณชั้นล่างจะใช้<br>ประโยชน์เพื่อทำเป็น<br>สำนักงานและในส่วน<br>ชั้นบนจะใช้ประโยชน์<br>ทำเป็นที่อยู่อาศัย | บริเวณชั้นล่างจะใช้<br>ประโยชน์เพื่อทำเป็น<br>ที่ประกอบการค้าและ<br>ในส่วนชั้นบนจะใช้<br>ประโยชน์ทำเป็นที่อยู่<br>อาศัย | พื้นที่ทั้งหมดจะเป็นที่<br>อยู่อาศัยแต่เพียงอย่าง<br>เดียว |
| สถานที่ตั้ง                     | ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ใกล้กับ<br>แหล่งธุรกิจที่สำคัญของ<br>เมือง   | ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ใกล้<br>กับแหล่งธุรกิจที่<br>สำคัญของเมือง  | สถานที่ตั้งส่วนใหญ่<br>จะกระจายอยู่ตาม<br>ชานเมือง         |

ผลดีจากการใช้อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)

1. ความประหยัดจากค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับการทำงานทั้งในเรื่องของค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างที่ทำงานและที่พักอาศัย รวมถึงค่าอาหาร ค่าเครื่องแต่งกาย ที่มีรายจ่ายลดลง เป็นต้น
2. การทำงานของเจ้าของอาคารมีเวลามากขึ้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการไม่ต้องเสียเวลาในการเดินทางส่วนหนึ่ง ประกอบกับประสิทธิภาพในการทำงานที่เพิ่มขึ้น ผลที่คิดมาเมื่อผู้ใช้อาคารมีเวลามากขึ้น เวลาที่จะใช้กับครอบครัวก็จะมีเวลามากขึ้นตาม
3. การที่มีสำนักงานและที่พักอาศัยเป็นของตนเองนั้น นอกจากจะสร้างความเชื่อถือให้กับลูกค้าและบุคคลทั่วไปแล้ว การครอบครองอาคารโดยเป็นเจ้าของและมีกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินของอาคาร รวมทั้งที่ดินที่เป็นที่ตั้งของอาคาร ก็ถือว่าเป็นการลงทุนทางอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งอาคารและที่ดินมักจะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นทุกปี
4. การที่ผู้ใช้อาคารไม่ต้องเดินทางระหว่างที่พักอาศัยไปที่ทำงาน ทำให้สามารถลดปริมาณการจราจร ซึ่งจะส่งผลถึงการประหยัดน้ำมัน และค่าสึกหรอของรถยนต์ ปัญหาของมลพิษที่เกิดขึ้นจากการเดินทางก็จะลดน้อยลงด้วย ทำให้นอกจากผลดีที่มีต่อเศรษฐกิจส่วนรวมแล้ว ยังเกิดผลดีต่อสภาวะแวดล้อมด้วย



รูปที่ 2.91 การก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยในปัจจุบัน โดยใช้ระบบก่อสร้างระบบ  
ท้องถิ่น



รูปที่ 2.92 การก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย



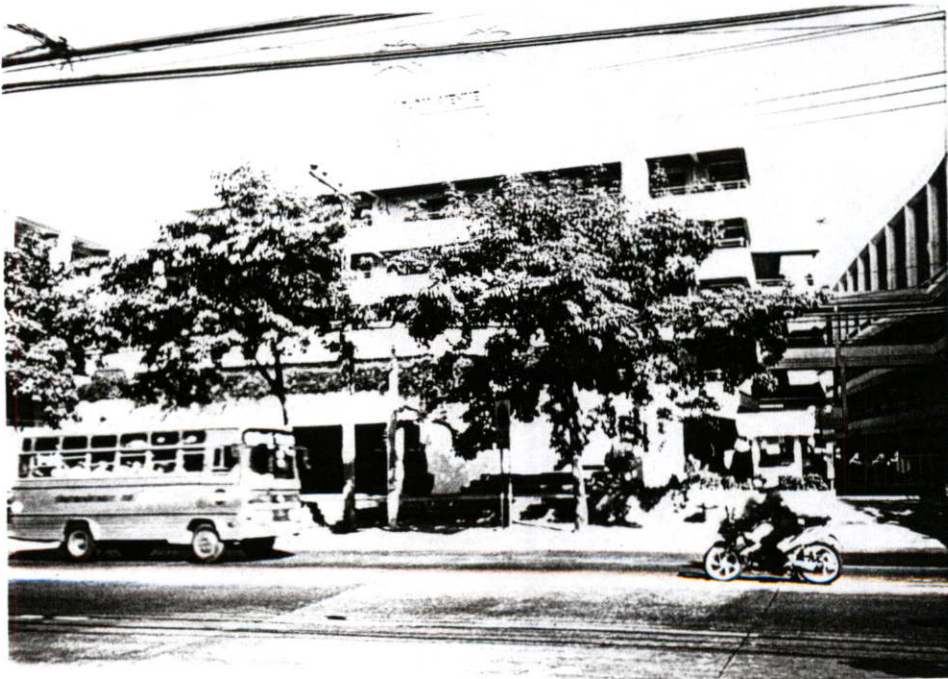
รูปที่ 2.93 การก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย



รูปที่ 2.94 ตัวอย่างป้ายโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย



รูปที่ 2.95 ตัวอย่างป้ายโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย



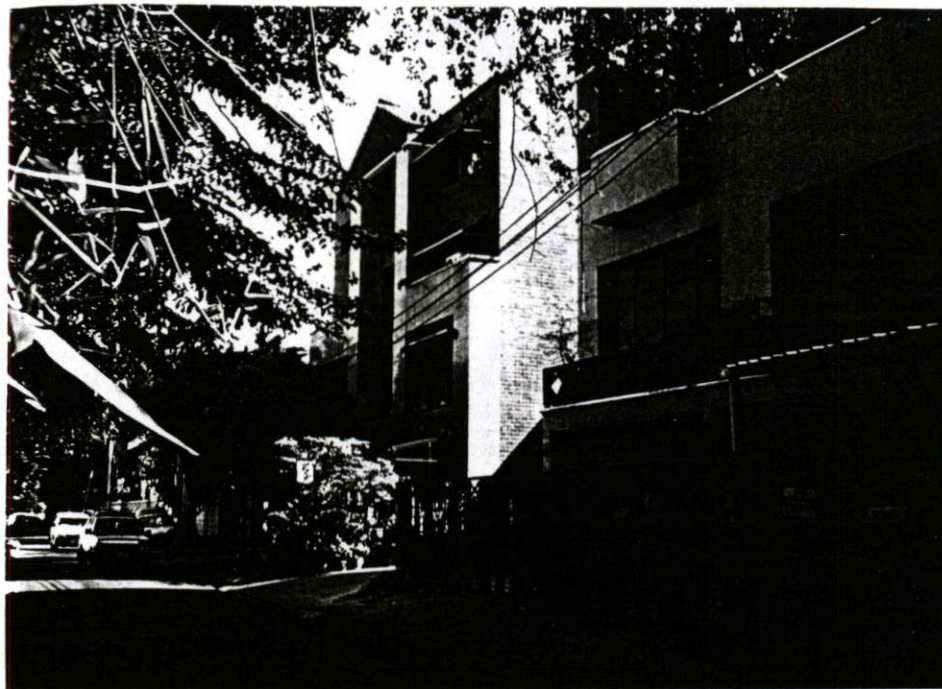
รูปที่ 2.96 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการปาร์ควิวนิวมอออฟฟิศ



รูปที่ 2.97 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเจริญใจโฮมออฟฟิศ



รูปที่ 2.98 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการทองหล่อการ์เด็นวิลล์



รูปที่ 2.99 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการพร้อมพรรคเฟลส



รูปที่ 2.100 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเอกมัยโฮมออฟฟิศ



รูปที่ 2.101 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเกษราโฮมออฟฟิศ



รูปที่ 2.102 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการศรีวิราทาวน์อินทาวน์



รูปที่ 2.103 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการศรีราชาทาวน์อินทาวน์



รูปที่ 2.104 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการศรีราชาทาวน์อินทาวน์



รูปที่ 2.105 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการศรีวิราชทาวน์อินทาวน์



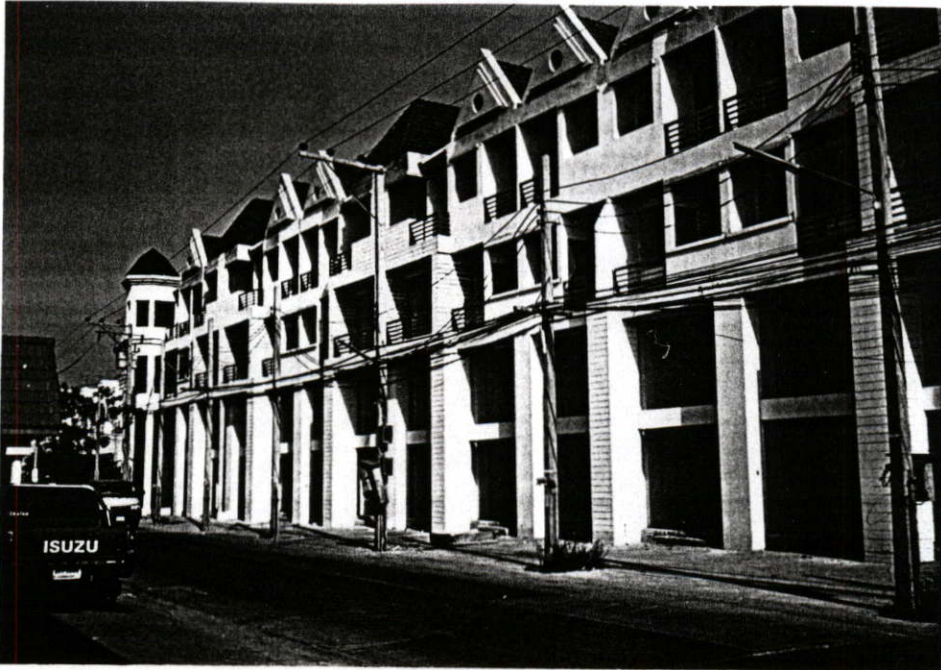
รูปที่ 2.106 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการศรีวิราชทาวน์อินทาวน์



รูปที่ 2.107 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินทโคม่ออฟฟิศ



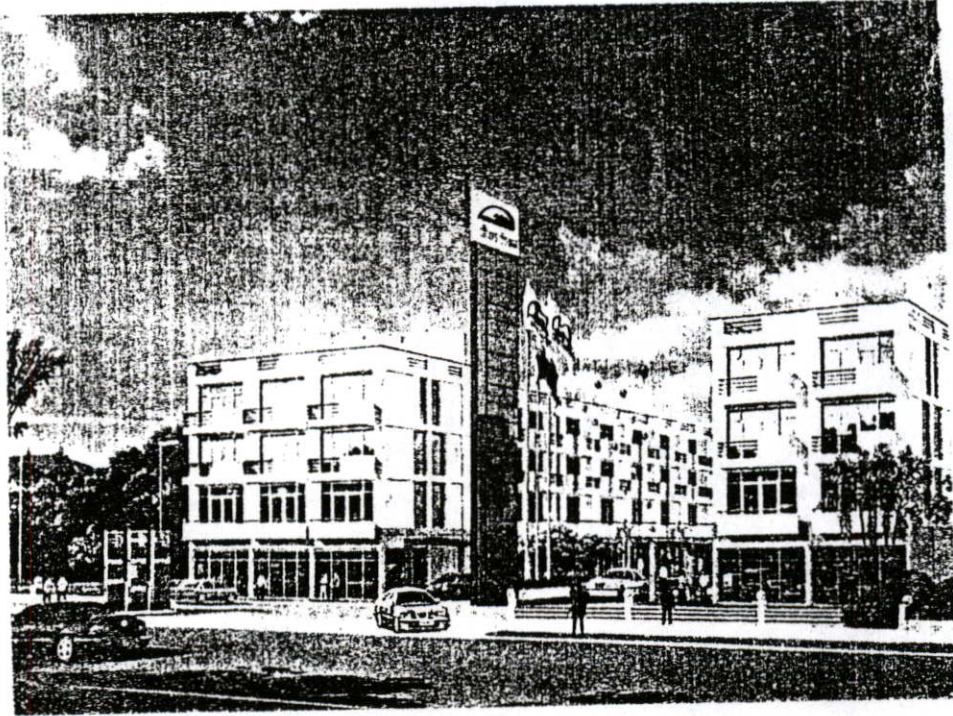
รูปที่ 2.108 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินทโคม่ออฟฟิศ



รูปที่ 2.109 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิทโฮมออฟฟิศ



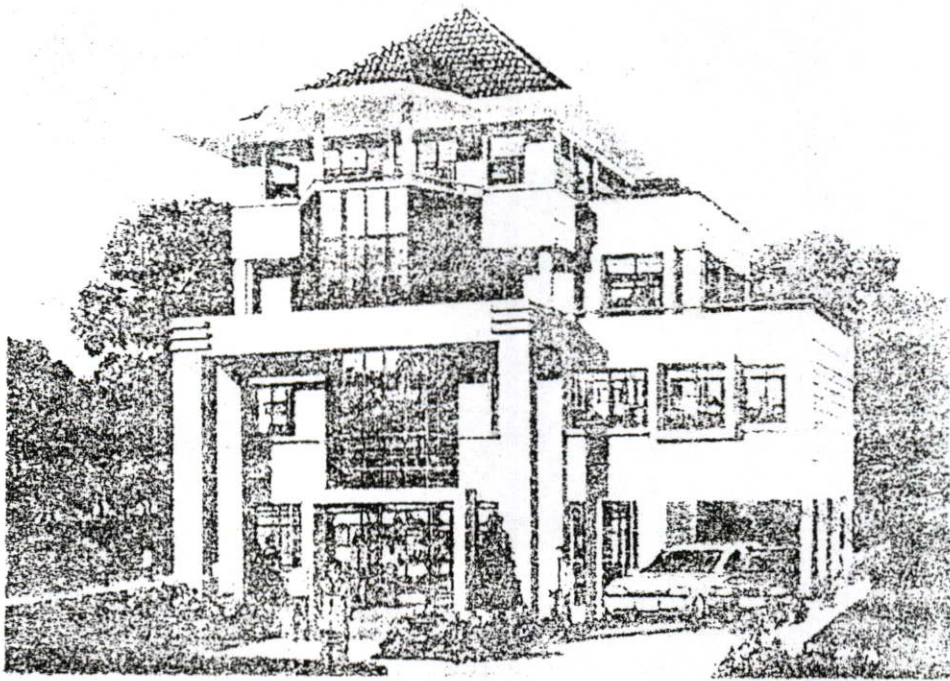
รูปที่ 2.110 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิทโฮมออฟฟิศ



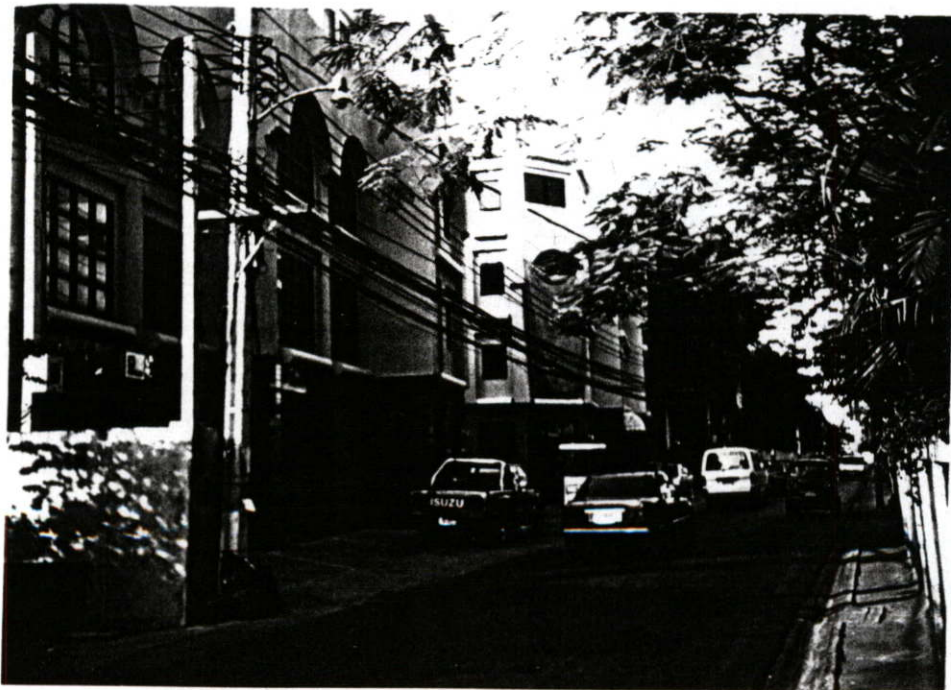
รูปที่ 2.111 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินทโฮมออฟฟิศ



รูปที่ 2.112 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการปริชาเพลต



รูปที่ 2.113 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเลอคาสสิก  
โฮมออฟฟิศ



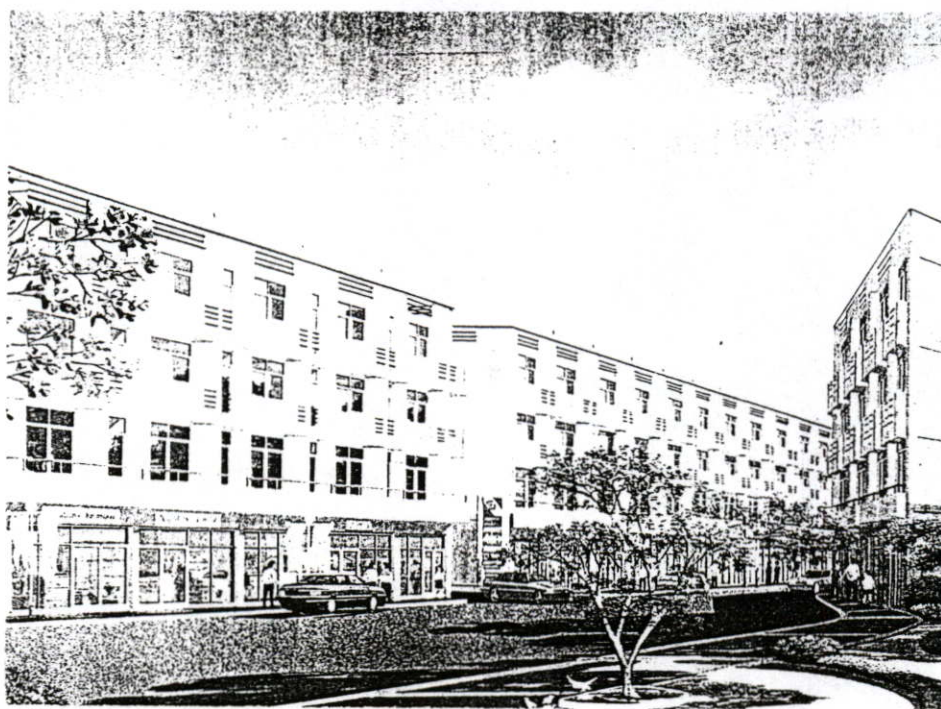
รูปที่ 2.114 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการทองหล่อบิสเนสโฮม



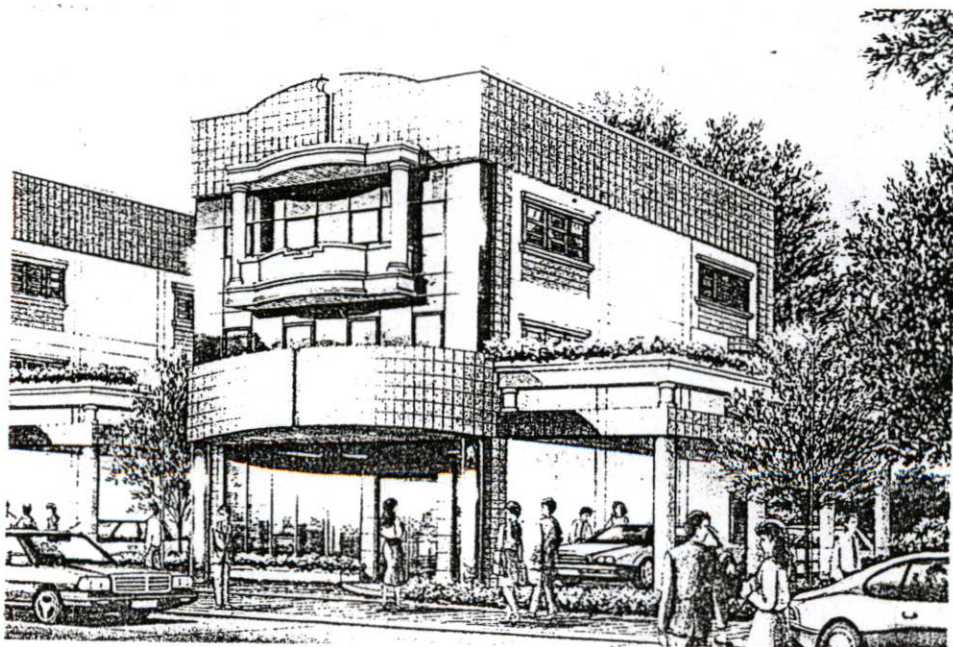
รูปที่ 2.115 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการทองหล่อสแควร์



รูปที่ 2.116 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเซนเตอร์เพลส  
โฮมออฟฟิศ



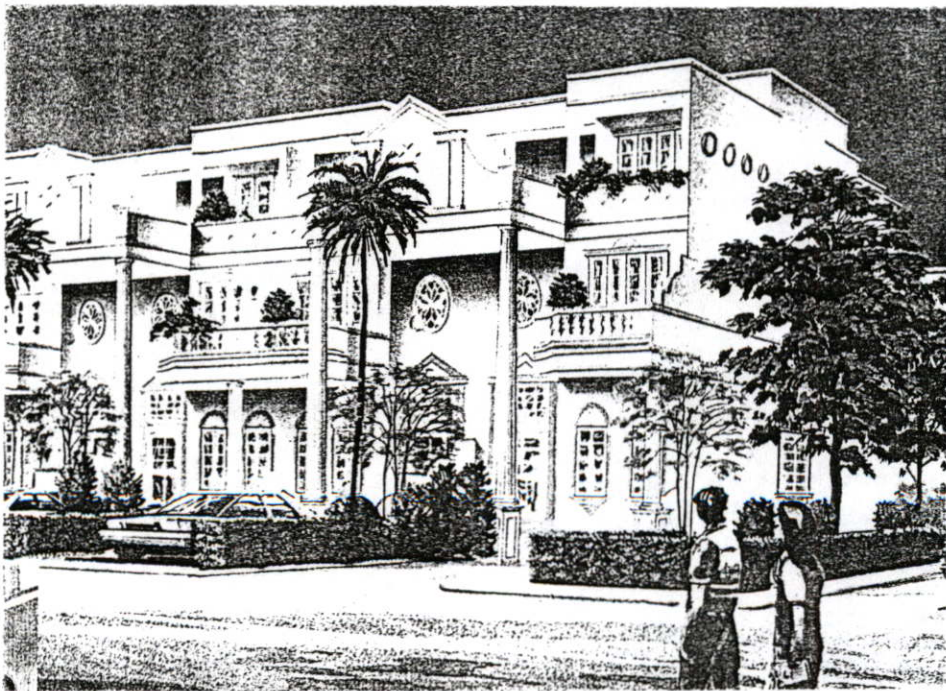
รูปที่ 2.117 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเซนเตอร์เพลส  
โฮมออฟฟิศ



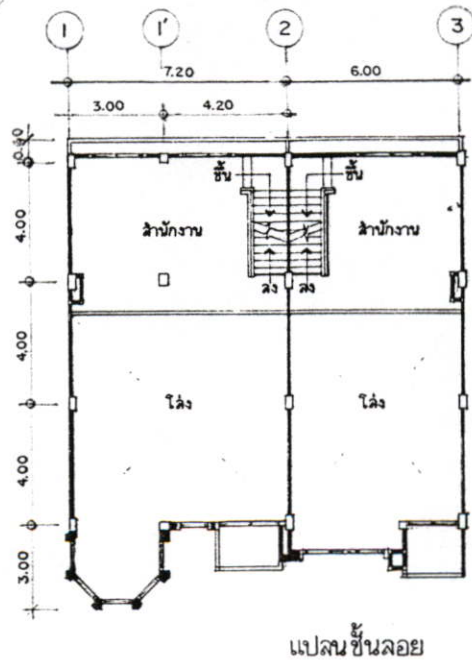
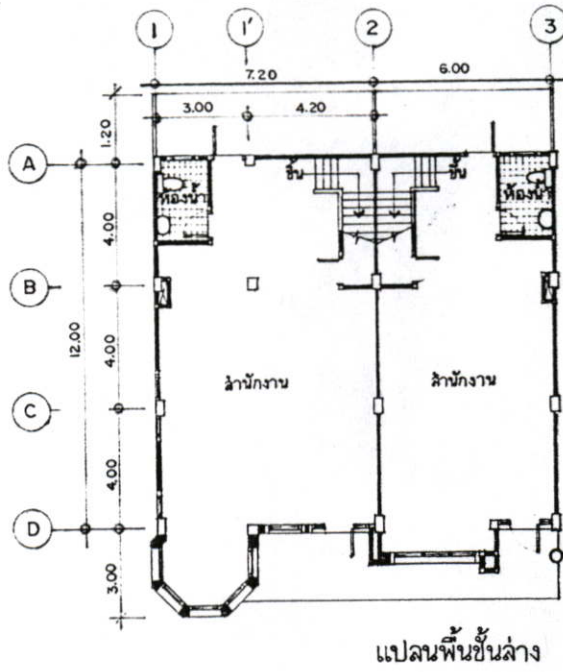
รูปที่ 2.118 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการซิตี้โฮมออฟฟิศ



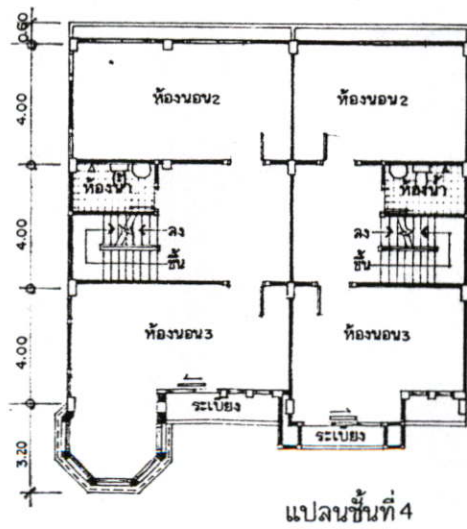
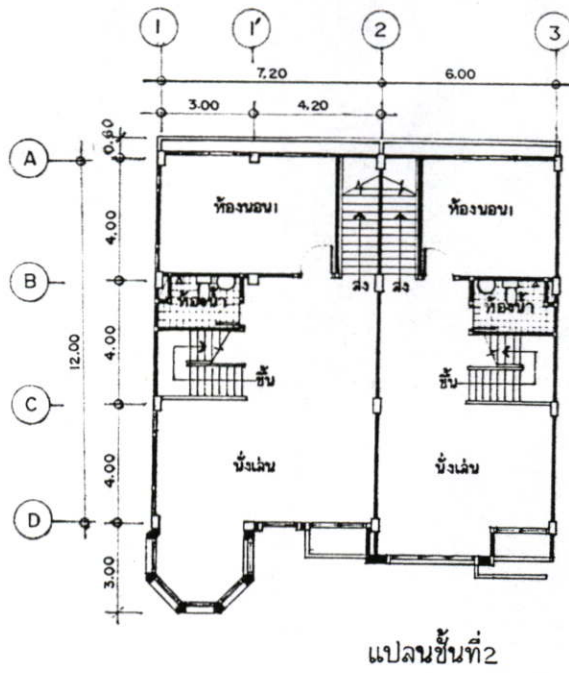
รูปที่ 2.119 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการไฮทาวน์



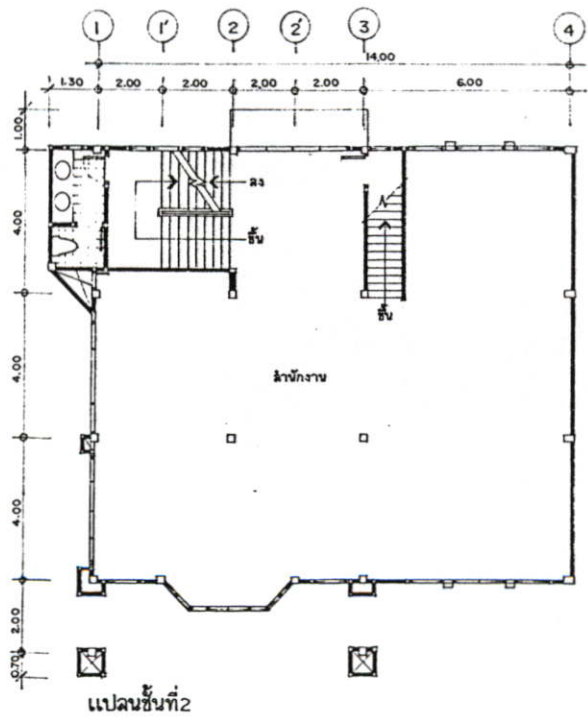
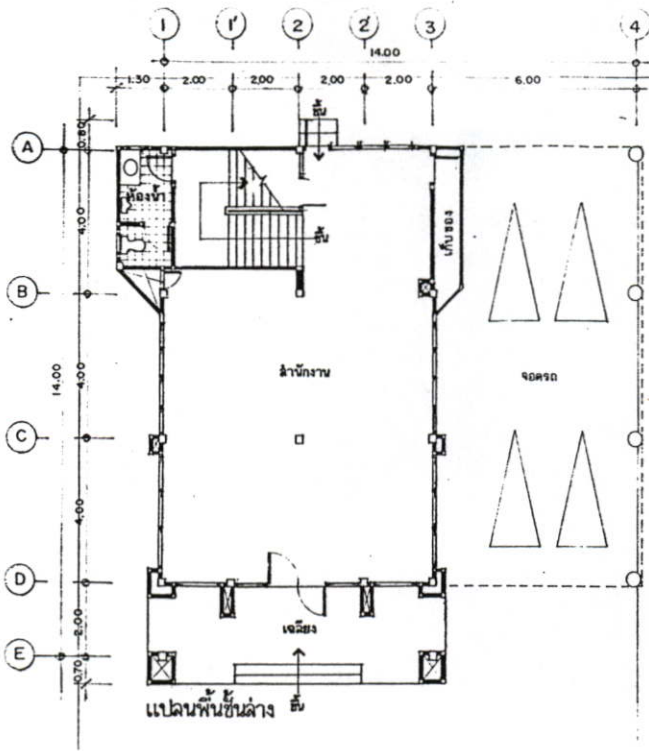
รูปที่ 2.120 ตัวอย่างโครงการอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการแฮปปี้แลนด์ วิลล์ ลาชาล



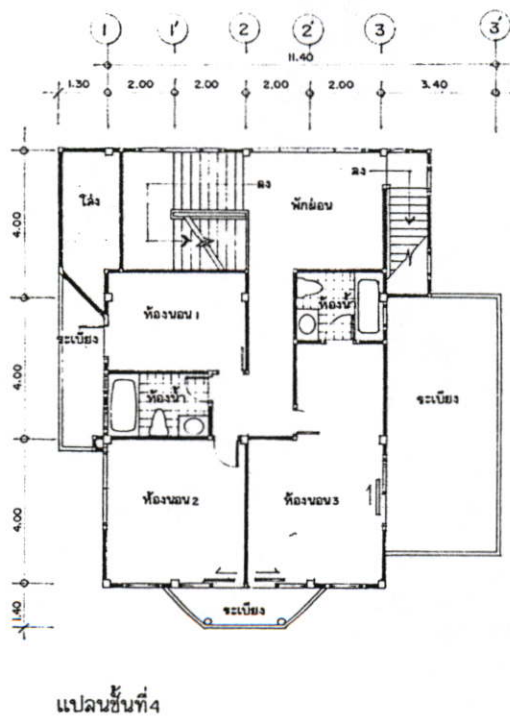
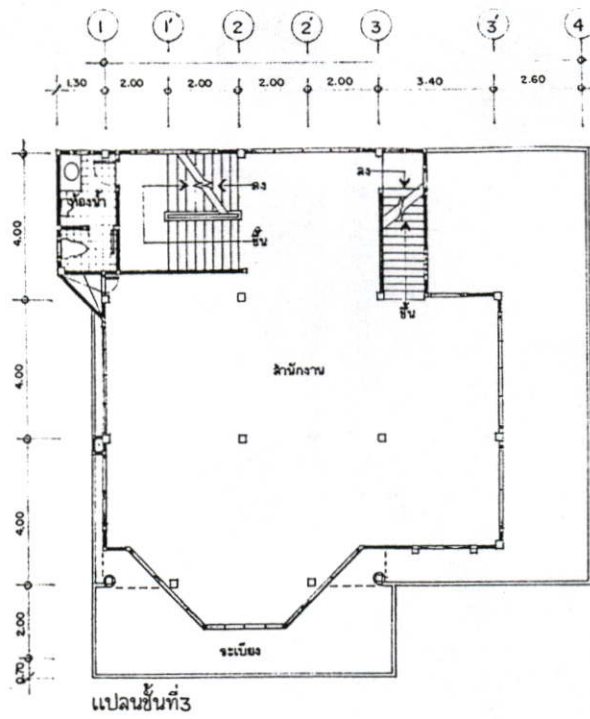
รูปที่ 2.121 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชานิตโฮมออฟฟิศ



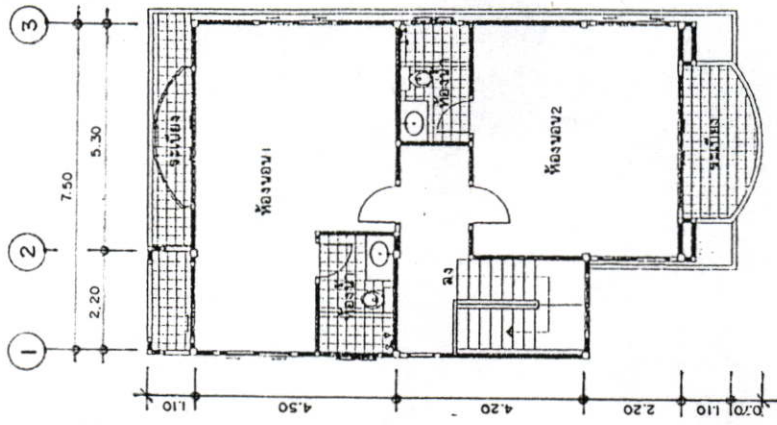
รูปที่ 2.122 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินนิทโฮมออฟฟิศ



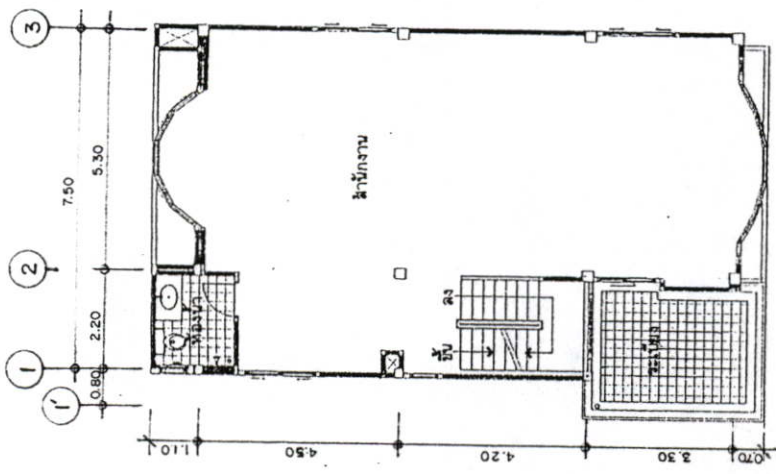
รูปที่ 2.123 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินนิทโฮมออฟฟิศ



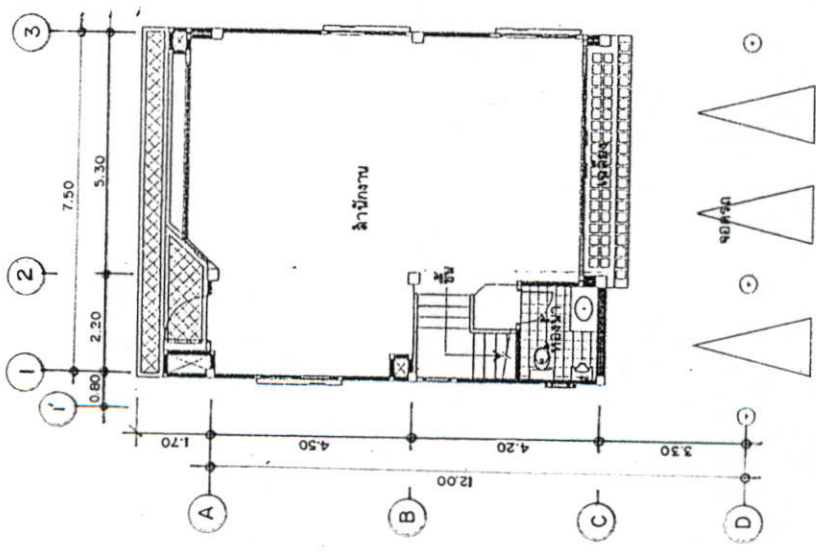
รูปที่ 2.124 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชินิตโฮมออฟฟิส



แปลนชั้นที่ 3

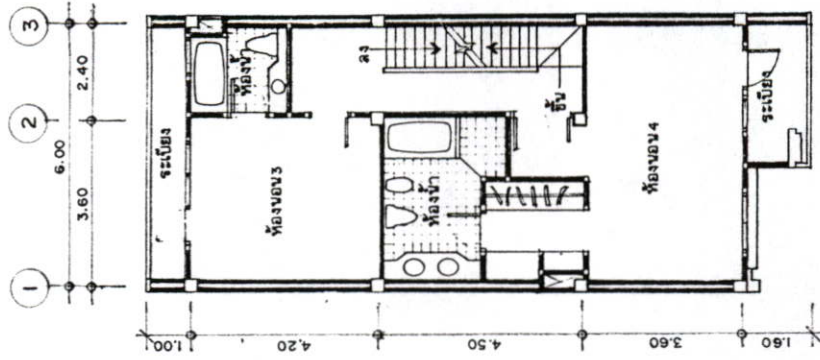


แปลนชั้นที่ 2

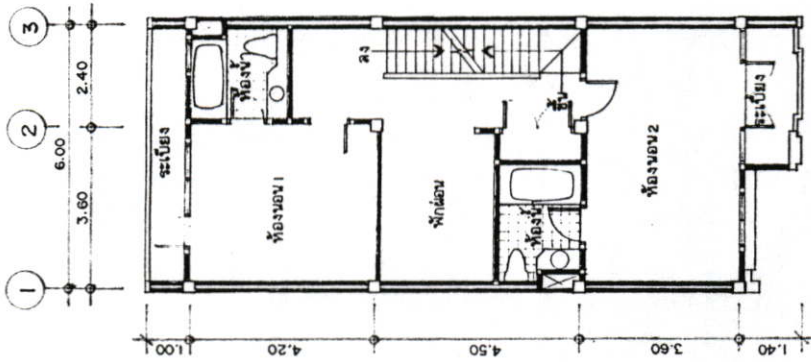


แปลนพื้นชั้นล่าง

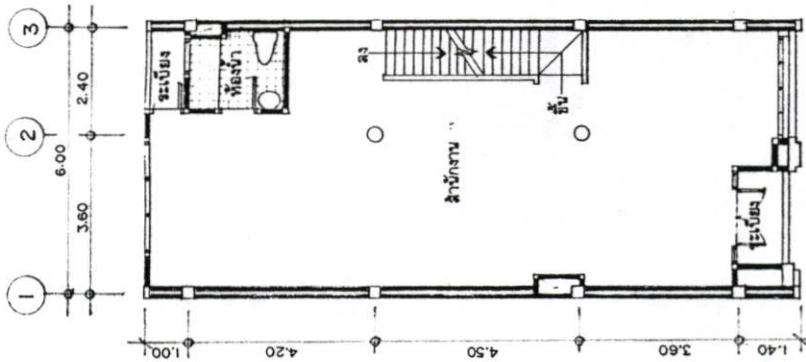
รูปที่ 2.125 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการปรีชาเพลส



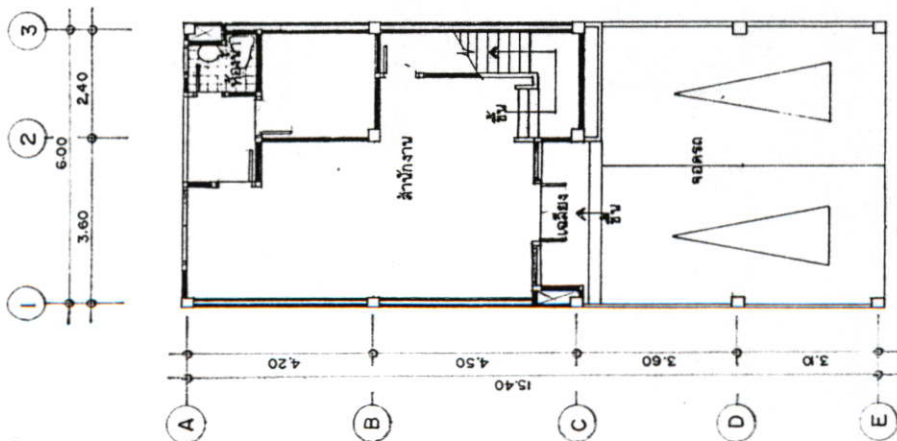
แปลนพื้นที่ 4



แปลนพื้นที่ 3

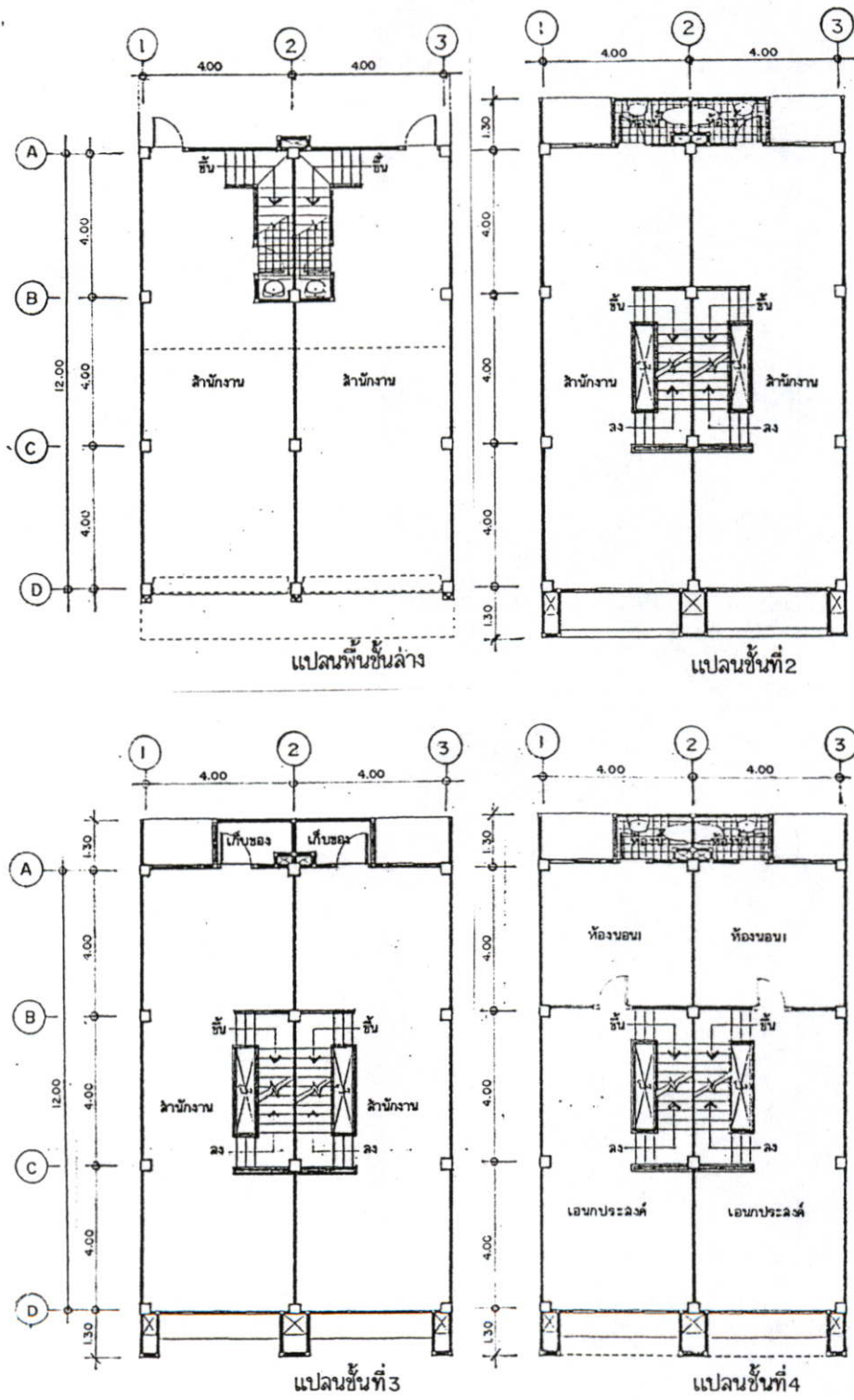


แปลนพื้นที่ 2

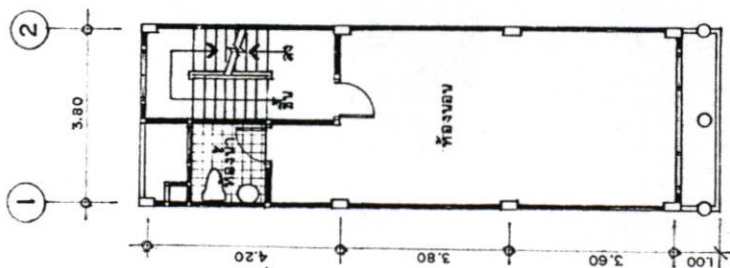


แปลนพื้นที่กลาง

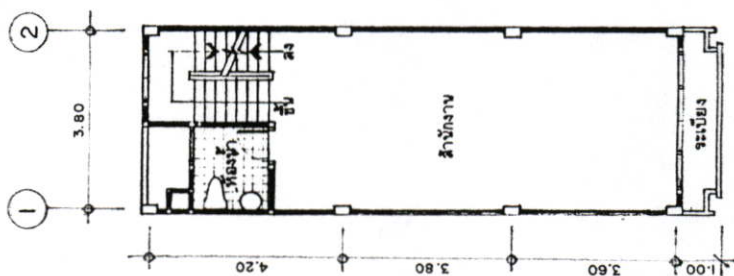
รูปที่ 2.126 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเลอคลาสสิกโฮม ออฟฟิศ



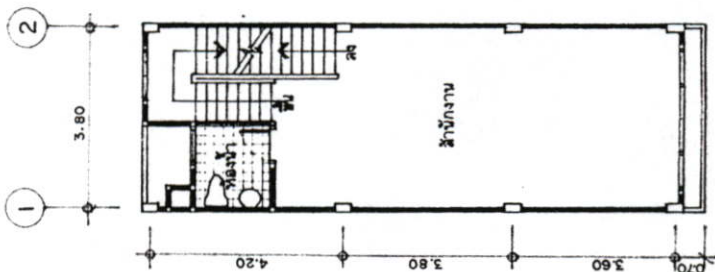
รูปที่ 2.127 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการทองหล่อบิสเนสโฮม



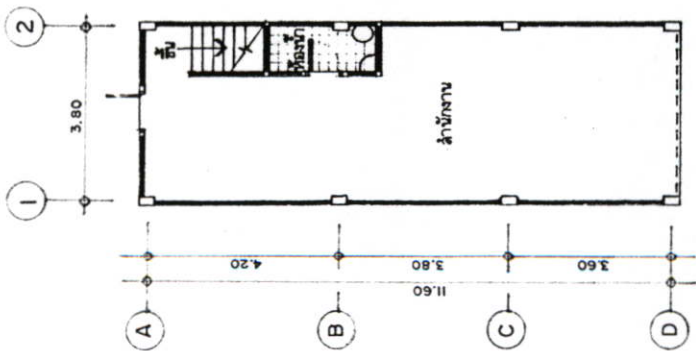
แปลนชั้นที่ 4



แปลนชั้นที่ 3

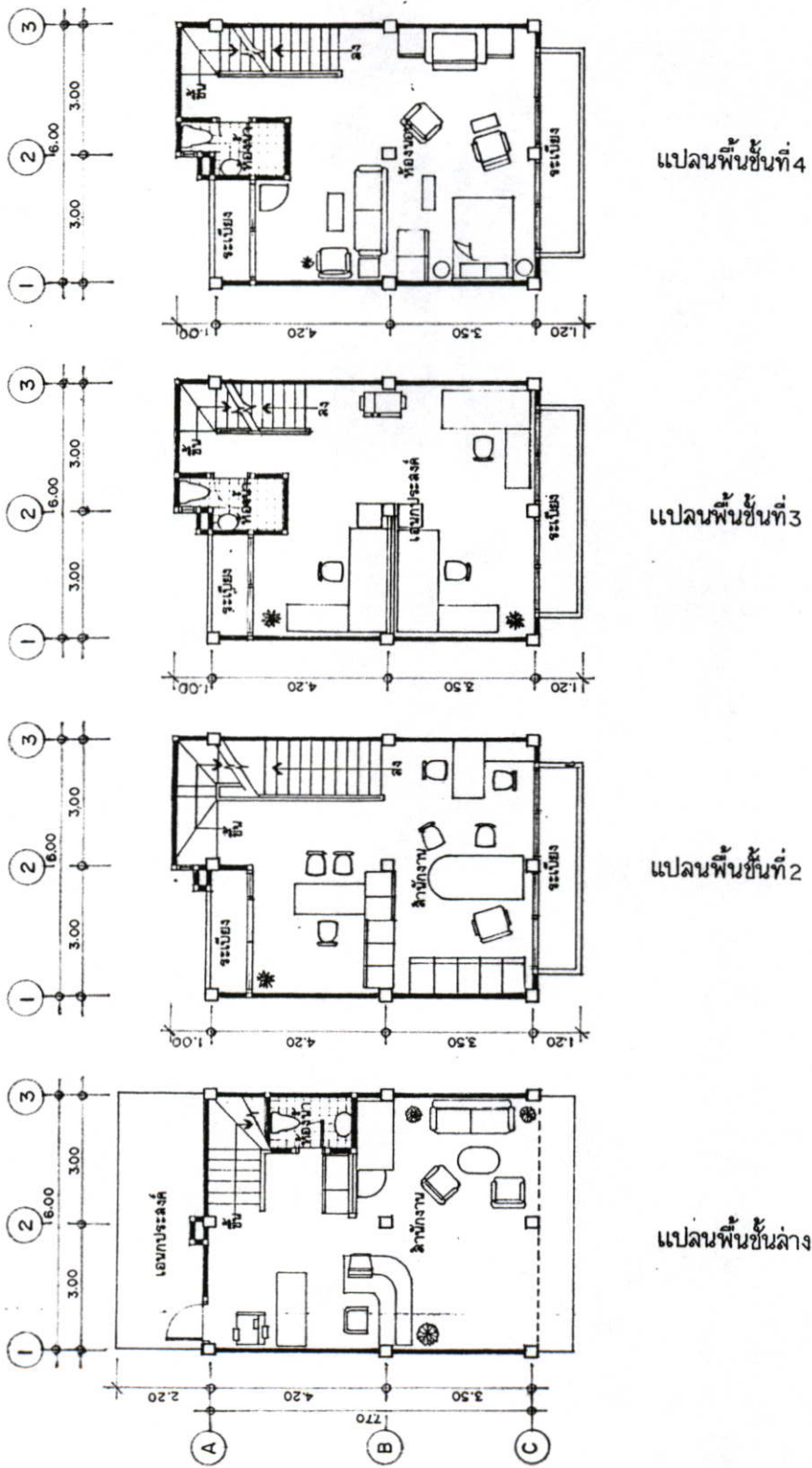


แปลนชั้นที่ 2

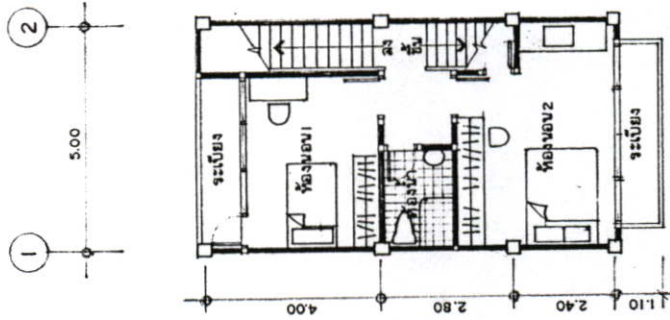


แปลนพื้นชั้นล่าง

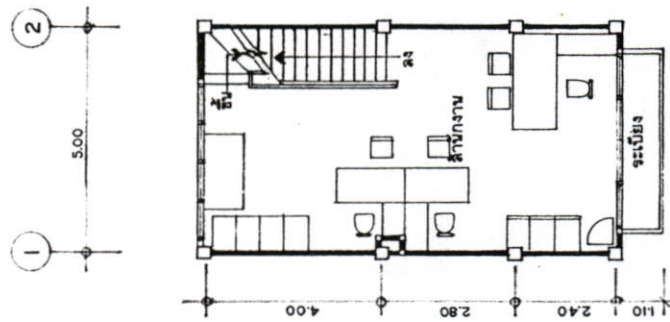
รูปที่ 2.128 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการทองหล่อสแควร์ 2



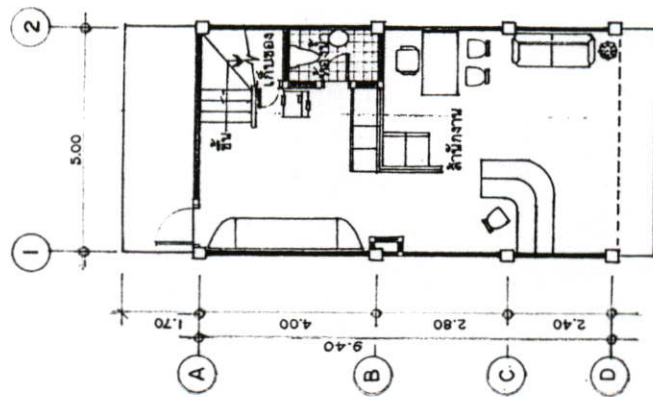
รูปที่ 2.129 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเซนเตอร์เพลส  
ไฮมออฟฟิศ



แปลนชั้นที่ 3

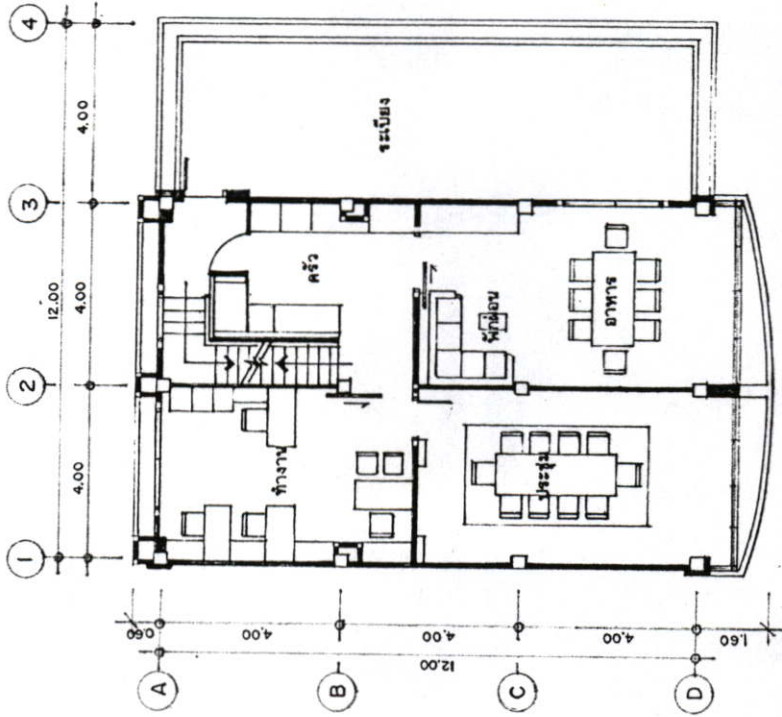


แปลนชั้นที่ 2

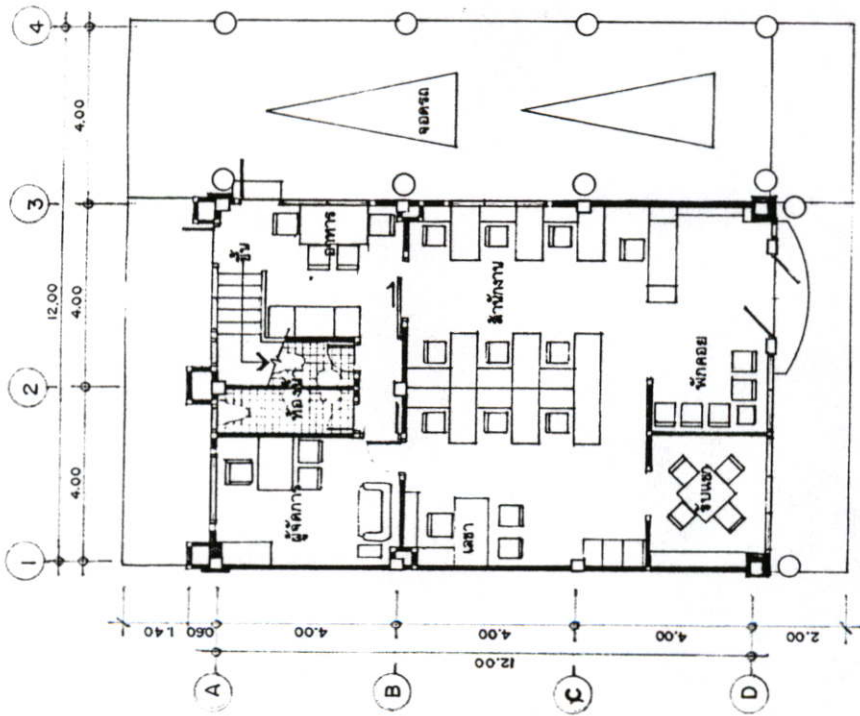


แปลนพื้นชั้นล่าง

รูปที่ 2.130 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการเซนเตอร์เพลส โฮมออฟฟิศ

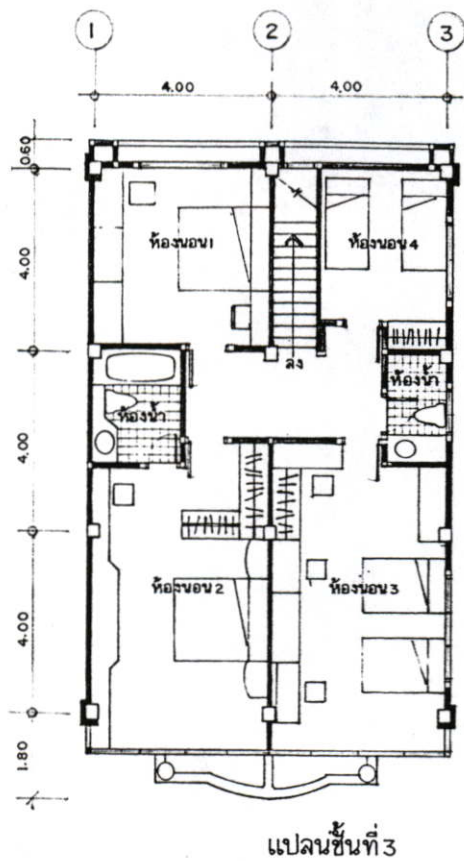


แปลนชั้นที่ 2

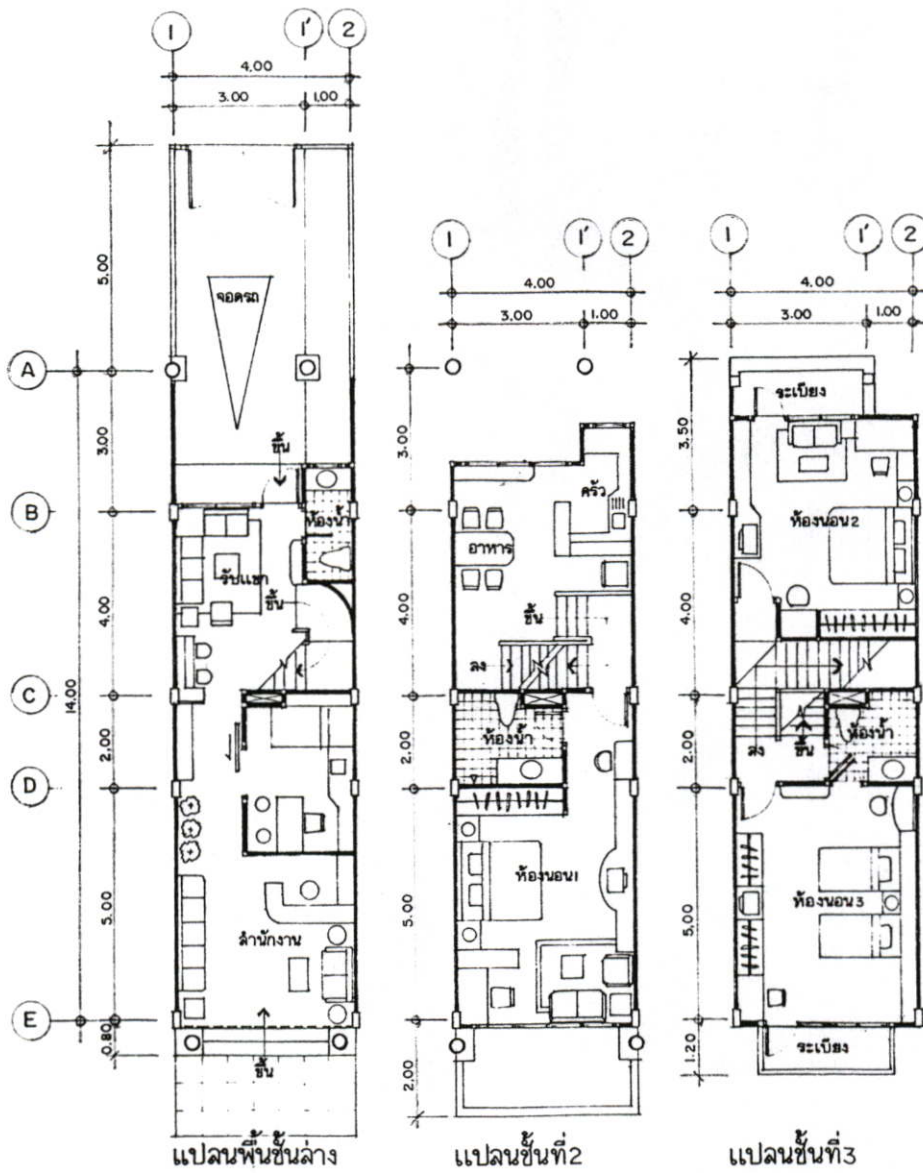


แปลนพื้นชั้นล่าง

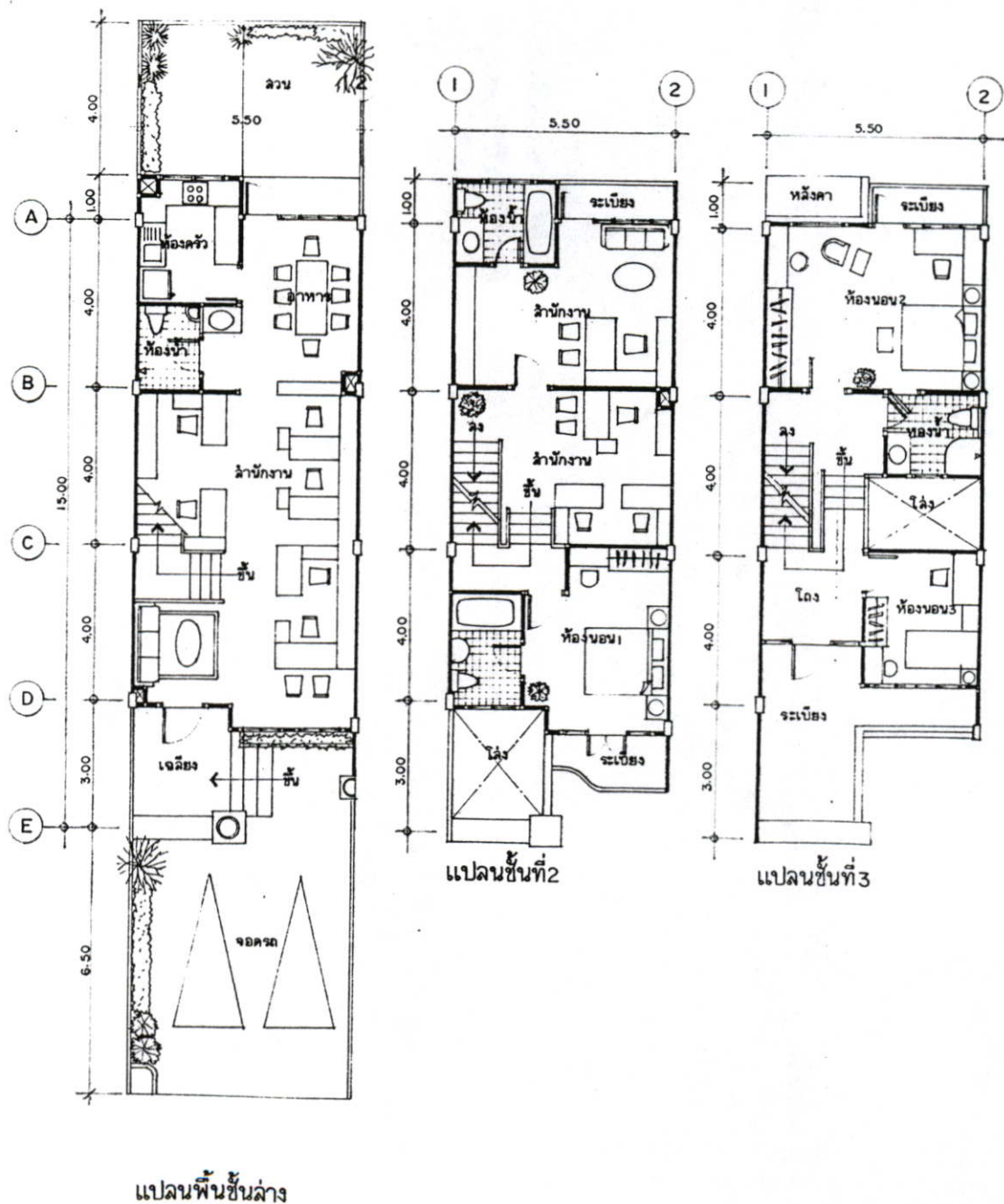
รูปที่ 2.131 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการชิตตี้โฮมออฟฟิศ



รูปที่ 2.132 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการซีดีโฮมออฟฟิศ



รูปที่ 2.133 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการ โฮมทาวน์



รูปที่ 2.134 ตัวอย่างแปลนโครงการสำนักงานและที่พักอาศัย โครงการแถบปิ่นเกล้า ดัชชาด

## 2.8 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

### อาคารสำเร็จรูป TG MODULAR

อาคารสำเร็จรูป TG MODULAR ที่นำมาศึกษานี้เป็นอาคารที่สร้างด้วยระบบสำเร็จรูประบบกล่อง (Box System) สำหรับการส่งออกไปจำหน่ายที่ประเทศญี่ปุ่น

ลักษณะของอาคาร

ขนาดความกว้าง 2.40 ม. ความยาว 12.00 ม. และสูง 2.50 ม. ต่อ 1 ยูนิต

พื้นที่ใช้สอยในอาคาร 22.5 ตารางเมตร พื้นนอกอาคาร ได้แก่ ระเบียงทางเดิน 6.30 ม.

ภายในประกอบด้วยห้องนอน ห้องครัว ห้องน้ำ

น้ำหนักโดยเฉลี่ย 8,500 กิโลกรัม ต่อ 1 ยูนิต

ในอาคาร 1 อาคารประกอบด้วย TG MODULAR จำนวน 9 ยูนิต และ 24 ยูนิต

ความสูงแต่ละอาคาร ไม่เกิน 3 ชั้น (เนื่องจากปัญหาแผ่นดินไหว)

กำลังผลิตในปัจจุบัน 100-120 ยูนิตต่อเดือน

ขั้นตอนในการผลิต แบ่งเป็นขั้นตอนการผลิตดังนี้

1. การเตรียมการ
2. งานเชื่อมประกอบโครงเหล็ก
3. งานทำพื้นปรับระดับ
4. งานตกแต่ง
5. งานห่อหุ้ม
6. งานขนส่ง

#### 1. การเตรียมการ

จัดเตรียมชิ้นส่วนของเหล็กอันประกอบด้วย เสา คาน งานหัวเสา งานทำแผ่นเหล็ก โครงสร้างเหล็ก เพื่อนำไปประกอบเป็นโครงเหล็กในรูปแบบ TG MODULAR

#### 2. งานเชื่อมประกอบโครงเหล็ก

นำชิ้นส่วนของเหล็กที่ได้เตรียมไว้มาเชื่อม และประกอบเป็นโครง โดยการเชื่อมแต่ละจุดใช้เทคนิคในการเชื่อมแบบญี่ปุ่น ทั้งนี้เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับโครงเหล็กในกรณีเคลื่อนย้าย การติดตั้ง และที่สำคัญเพื่อป้องกันแผ่นดินไหว เหล็กที่นำมาใช้เป็นเหล็ก LG คุณภาพสูงมาตรฐาน JIS เมื่อทำการเชื่อมประกอบโครงเหล็กที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปทำการทดสอบยังลานทดสอบโครง โครงการยกโครงเหล็กซ้อนชั้นกัน 2 ชั้น หรือ 3 ชั้น แล้วแต่ลักษณะอาคาร

#### 3. งานทำพื้นปรับระดับ

โครงเหล็กที่ผ่านการทดสอบแล้วจะถูกเรียงมายังลานคอนกรีต เพื่อจัดทำพื้นอาคาร โดยการใช้แผ่น SLAB แบบ LIGHT WEIGHT คอนกรีตขนาด 60x40 ซม. วางบนคานเหล็กจากนั้น

จึงเทปูนปรับระดับทับหน้า ความหนาทั้งหมดของพื้นประมาณ 8 ซม.

#### 4. งานตกแต่ง

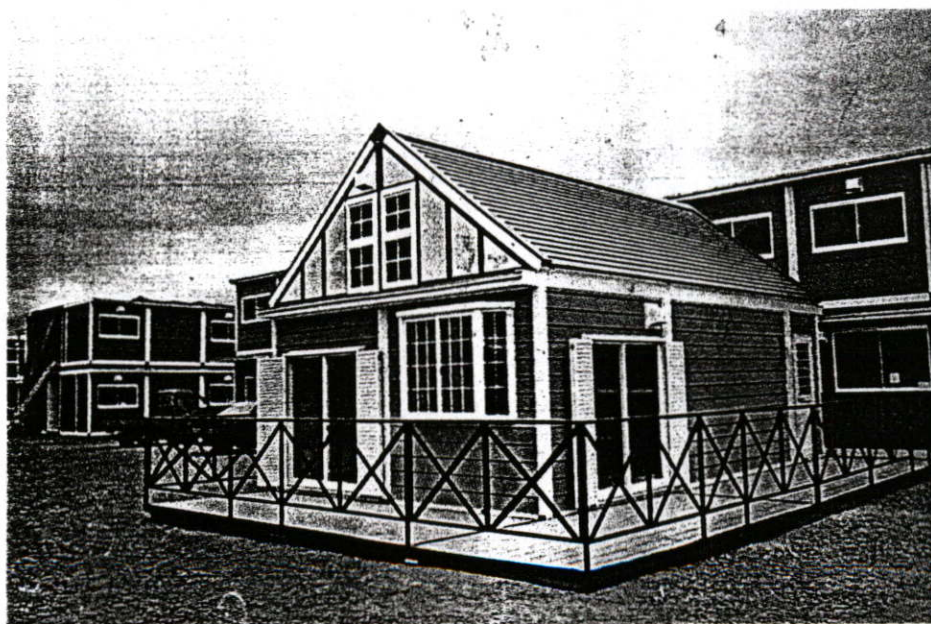
หลังจากพื้นคอนกรีตเซตตัวแล้ว จะถูกนำมาภายในโรงงานเพื่อทำการตกแต่งภายใน ภายนอก หลังคาของ TG MODULAR ทั้งหมด งานตกแต่งส่วนใหญ่ คือ งานทำผนังภายใน ห้องครัว งานติดตั้งฝ้าเพดาน งานระบบไฟฟ้า ประปา งานติดตั้งผิวด้านนอก งานหลังคา (เฉพาะบางชนิด) งานวอลล์เปเปอร์ งานปูพรม งานเก็บสี งานทำความสะอาด ทั้งนี้ในแต่ละ ขั้นตอนจะต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพงานทั้งหมดอีกครั้ง

#### 5. งานห่อหุ้ม

TG MODULAR ที่เสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการ PACKING ด้วยพลาสติก รอบยูนิตอย่างดี ทั้งนี้เพื่อป้องกันฝน และน้ำทะเล ในขณะที่ขนส่ง

#### 6. งานขนส่ง

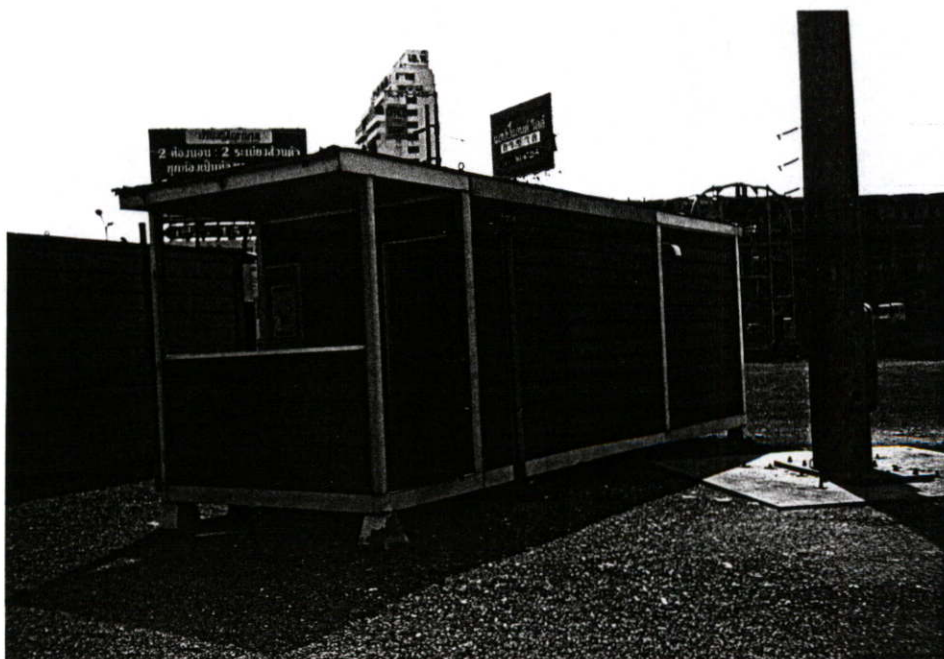
TG MODULAR จะถูกลำเลียงออกจากโรงงานโดยรถเคลน ยกขึ้นใส่รถบรรทุกไปยังท่าเรือ แล้วบรรจุลงเรือไปยังประเทศญี่ปุ่น เพื่อดำเนินการติดตั้งเป็นอาคารต่อไป



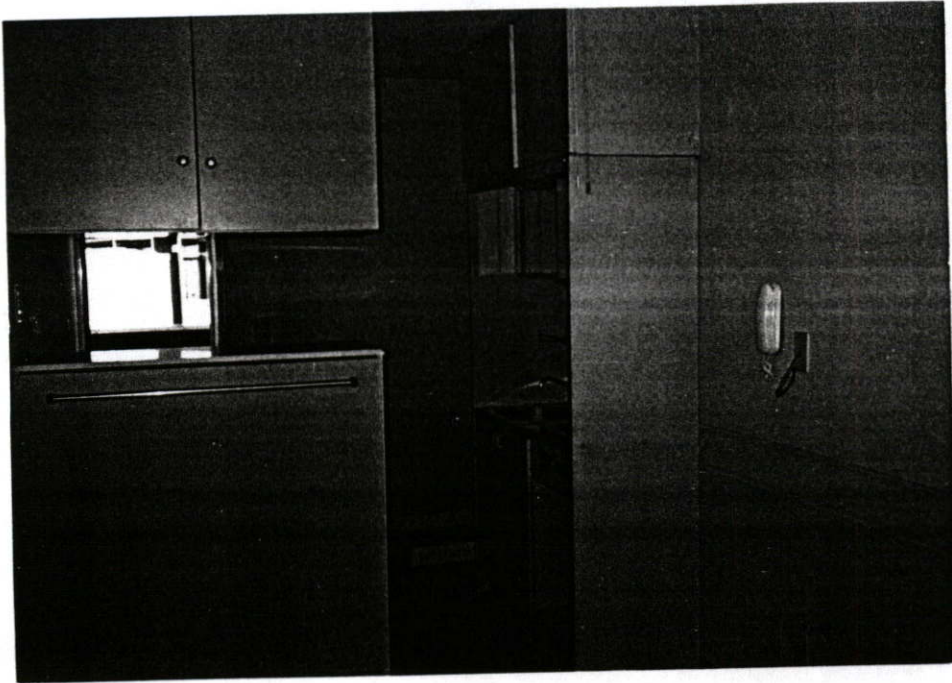
รูปที่ 2.135 สภาพภายนอกด้านหน้าของบ้านสำเร็จรูป



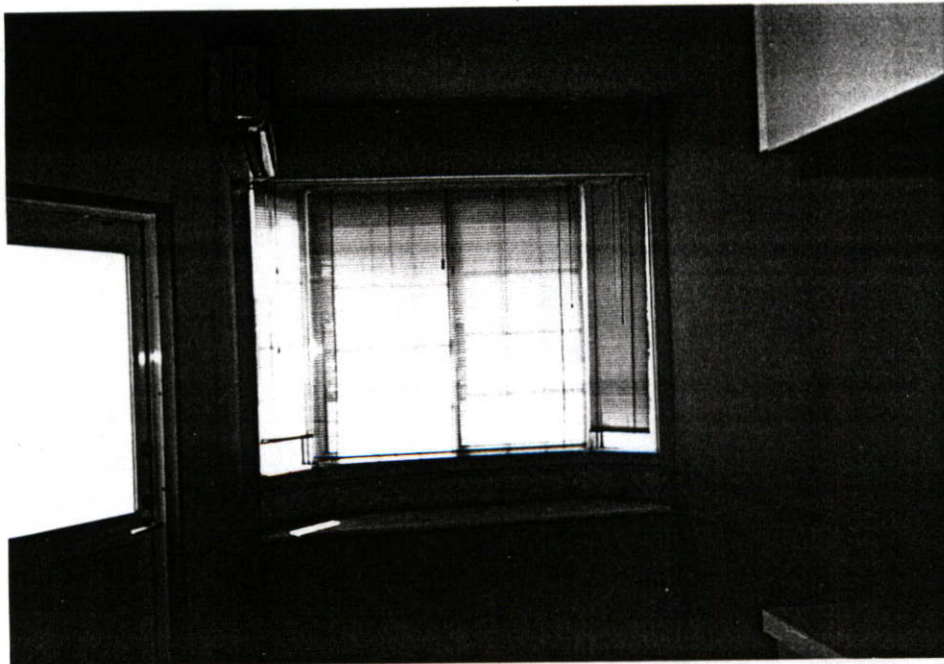
รูปที่ 2.136 สภาพภายนอกด้านหน้าของบ้านสำเร็จรูป



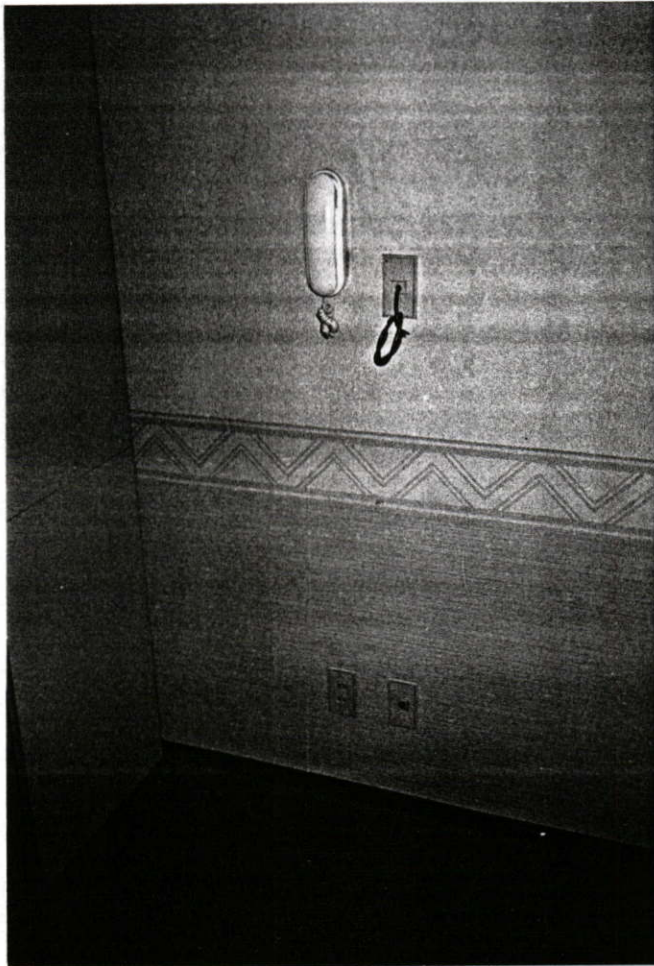
รูปที่ 2.137 สภาพภายนอกด้านหลังของบ้านสำเร็จรูป



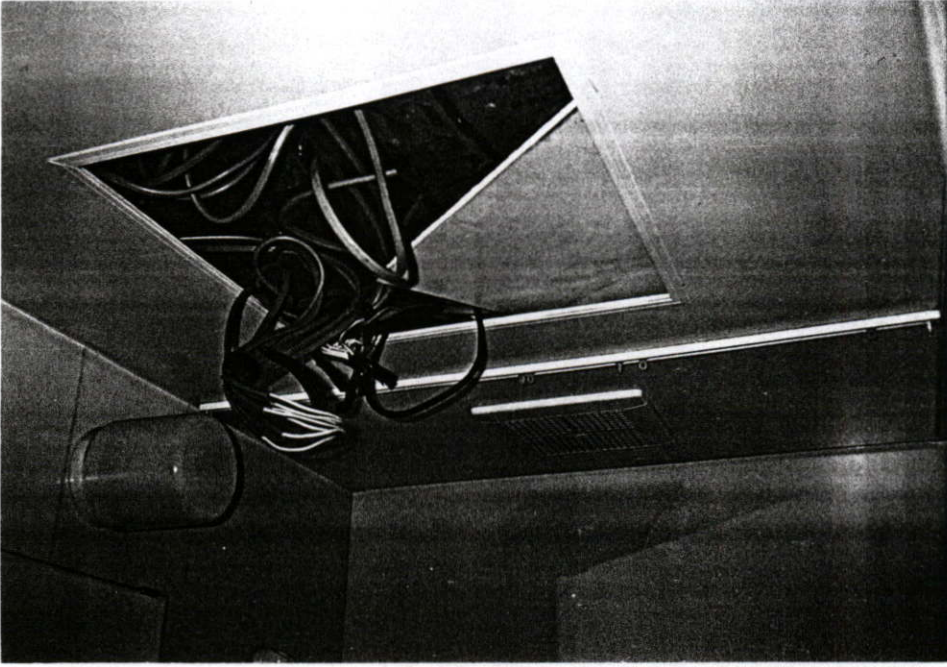
รูปที่ 2.138 ห้องครัวและส่วนเตรียมอาหารภายในบ้านสำเร็จรูป



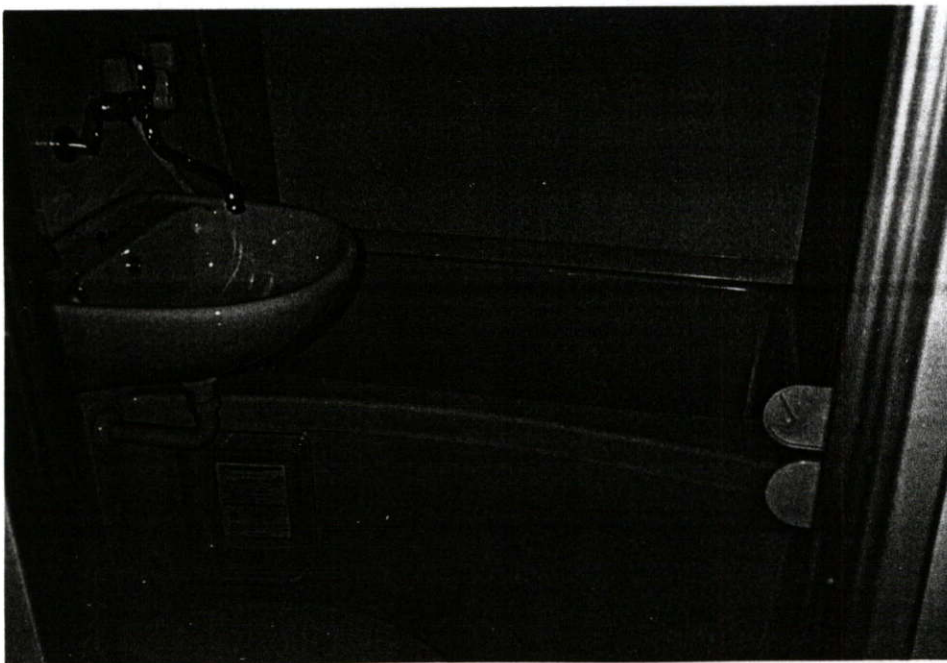
รูปที่ 2.139 สภาพภายในของบ้านสำเร็จรูป



รูปที่ 2.140 ตำแหน่งของสวิทช์ไฟ ปลั๊กไฟ และโทรศัพท์ที่ติดตั้งอยู่ที่ผนัง



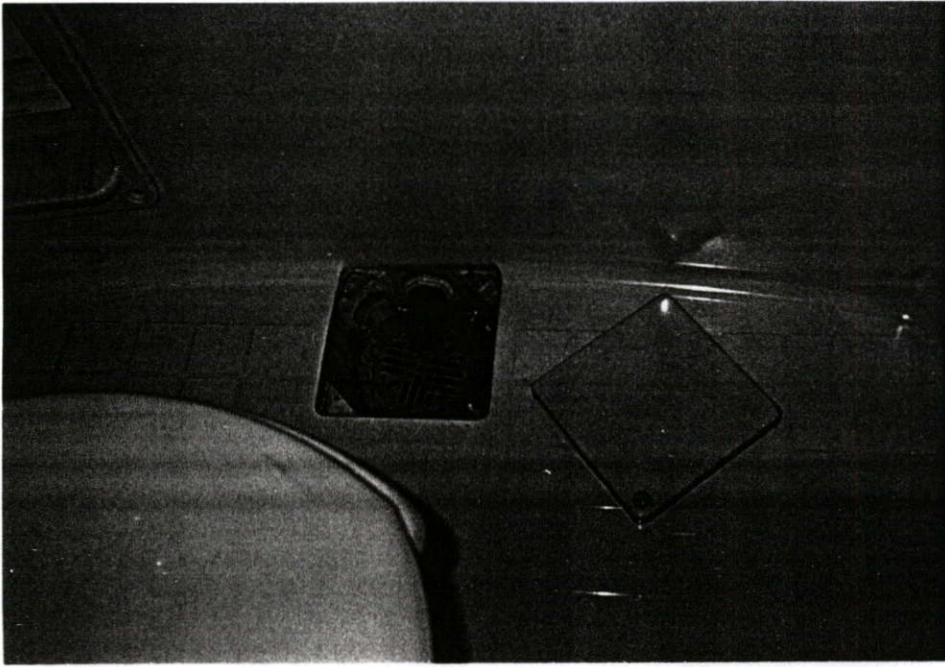
รูปที่ 2.141 ช่องเปิดสำหรับระบบไฟฟ้าที่เพดาน



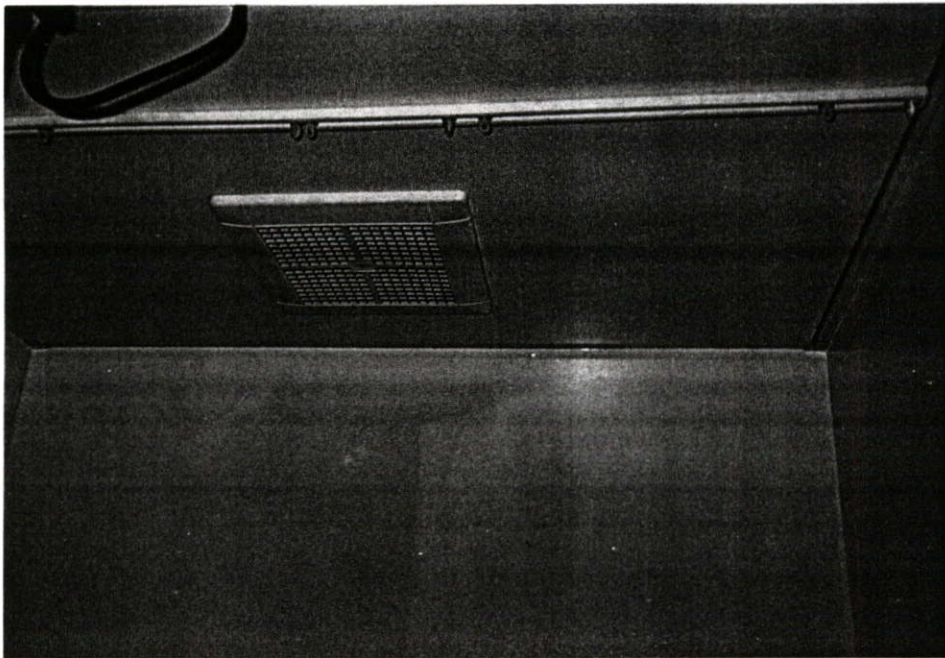
รูปที่ 2.142 สภาพภายในห้องน้ำสำเร็จรูปที่มีการติดตั้งสุขภัณฑ์ต่างๆ จากโรงงาน



รูปที่ 2.143 ภายในห้องน้ำสำเร็จรูป



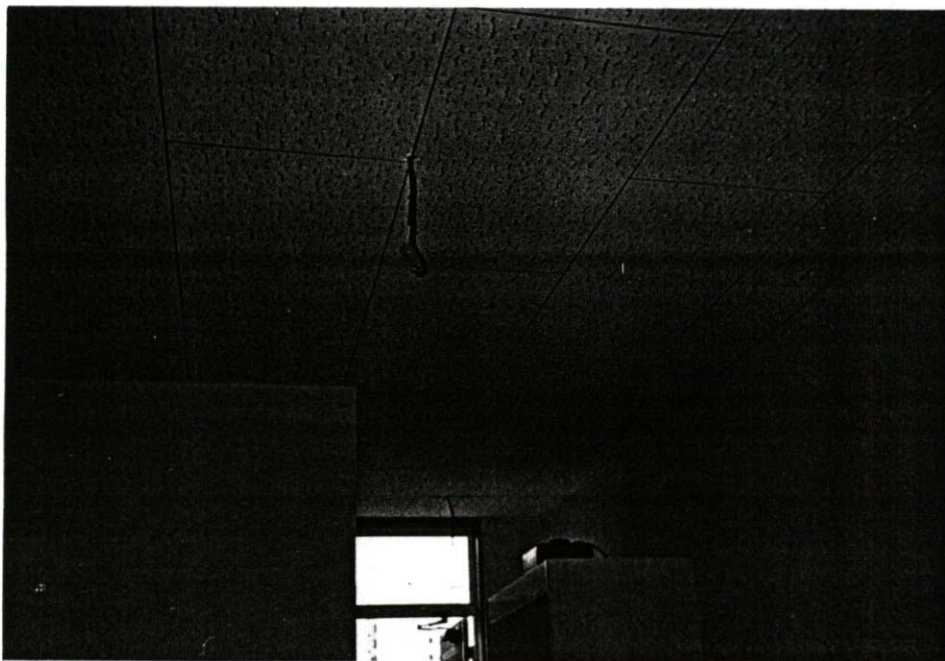
รูปที่ 2.144 ช่องระบายน้ำที่พื้นห้องน้ำสำเร็จรูป



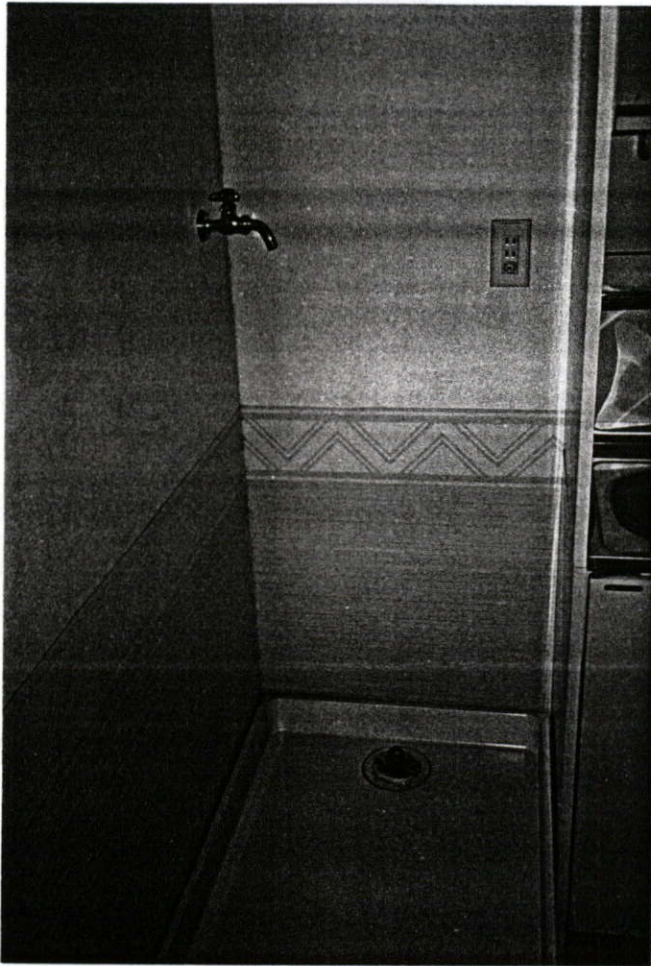
รูปที่ 2.145 ช่องระบายอากาศที่เพดานห้องน้ำสำเร็จรูป



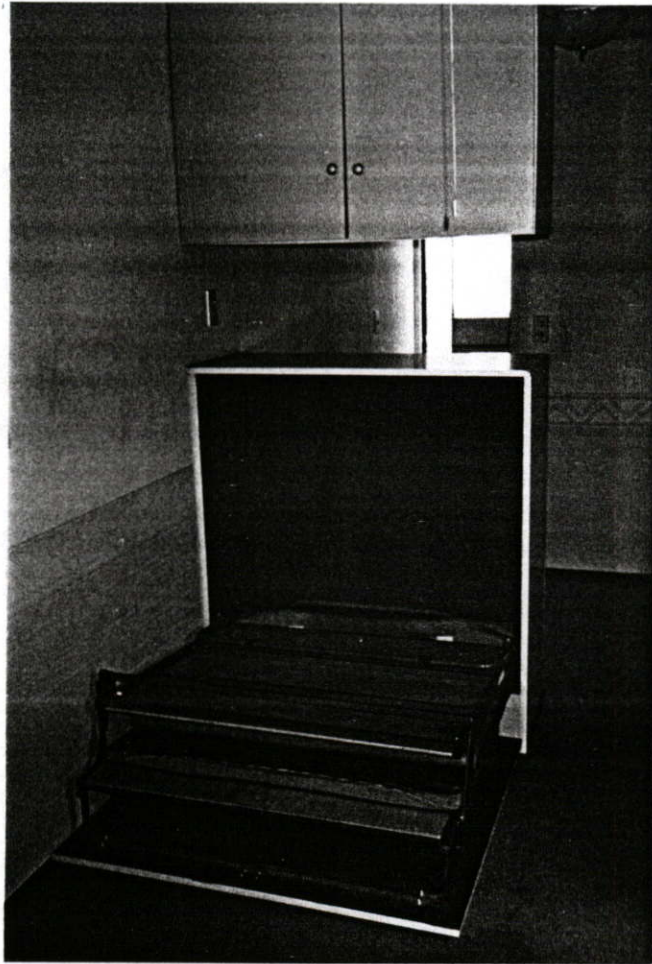
รูปที่ 2.146 แผงควบคุมวงจรสวิทช์ไฟฟ้าภายใน



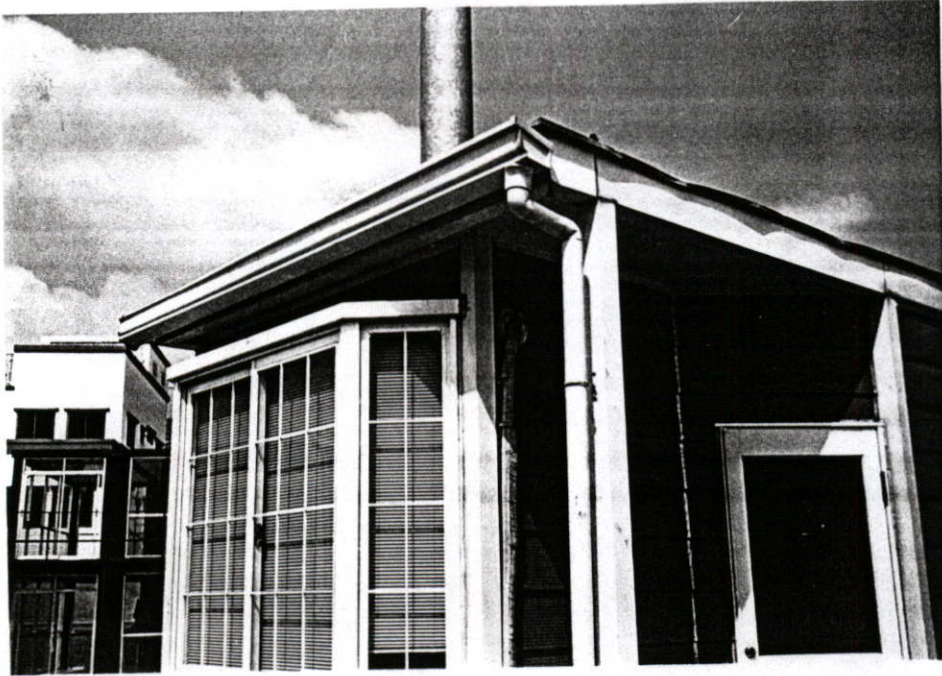
รูปที่ 2.147 สายไฟฟ้าสำหรับติดตั้งดวงโคมที่ฝ้าเพดาน



รูปที่ 2.148 บริเวณติดตั้งเครื่องซักผ้า



รูปที่ 2.149 เติงนอนสามารถพับเก็บได้เพื่อประหยัดเนื้อที่ใ้สอย



รูปที่ 2.150 ติดตั้งรางระบายน้ำฝนสำเร็จรูปจากโรงงาน



รูปที่ 2.151 ตำแหน่งระบายน้ำฝนและวางคอมเพรสเซอร์แอร์ของระบบปรับอากาศ



รูปที่ 2.152 ช่องระบายอากาศจากภายในสู่ภายนอก



รูปที่ 2.153 ช่องระบายควันจากห้องครัว



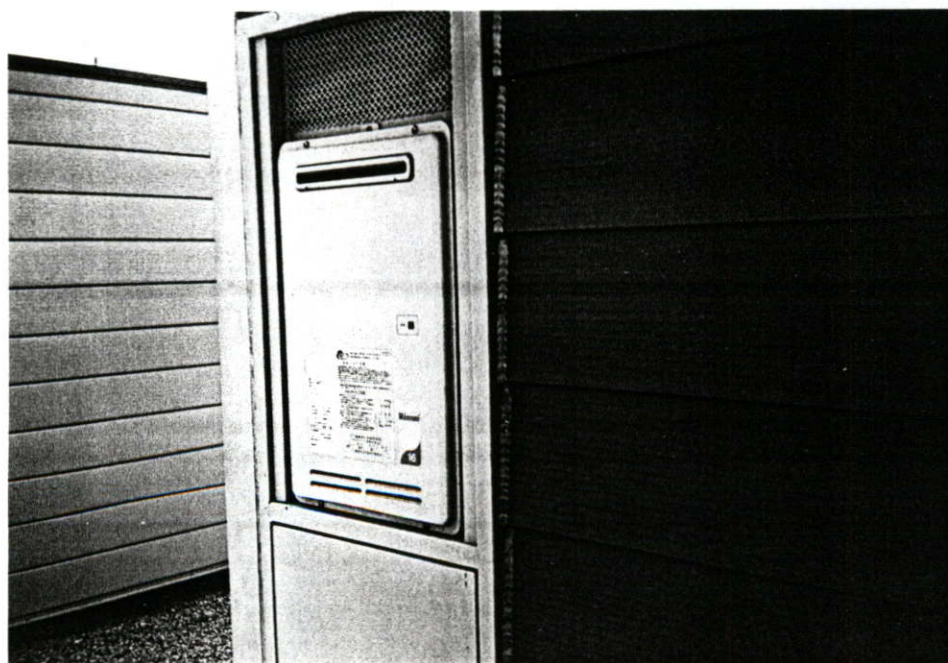
รูปที่ 2.154 ท่อน้ำดีและท่อน้ำเสียจากภายนอก



รูปที่ 2.155 การเดินสายไฟฟ้าภายนอกที่ผนัง



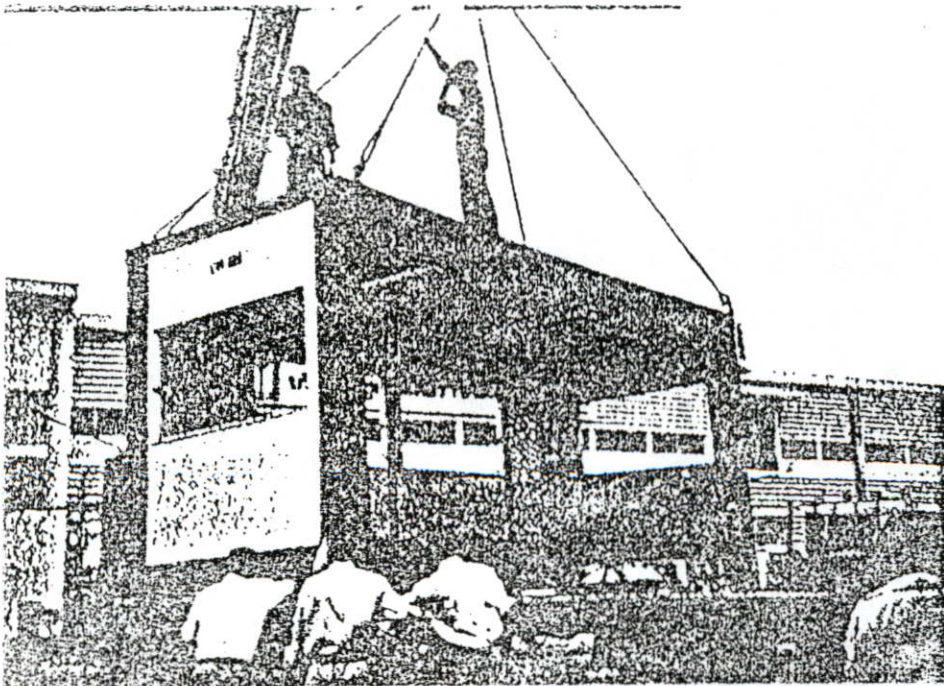
รูปที่ 2.156 การเดินสายไฟฟ้าภายนอกที่พื้น



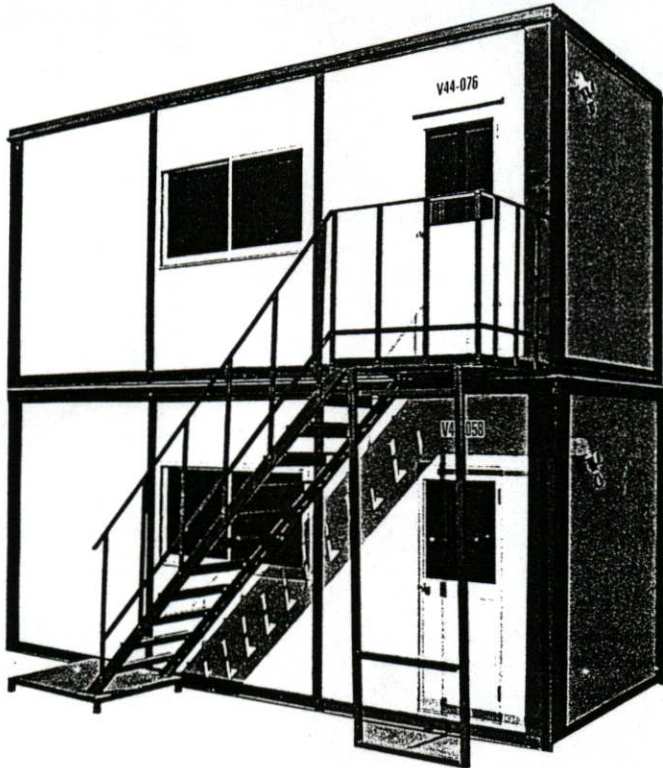
รูปที่ 2.157 ช่องเปิดสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าต่างๆ



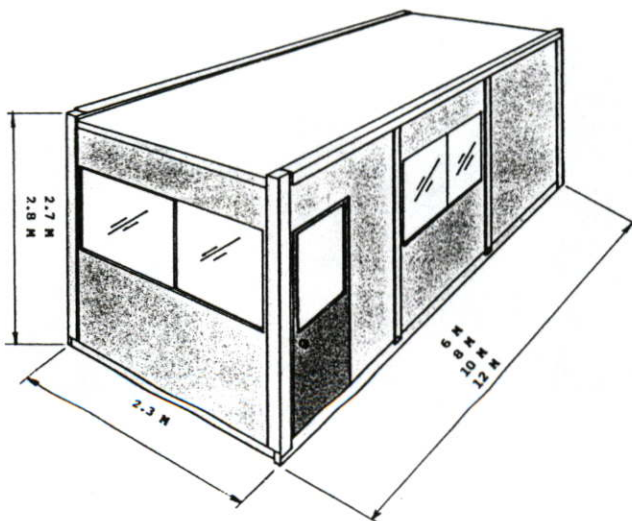
รูปที่ 2.158 ประตูทางเข้าและสภาพภายนอกทางด้านหลังอาคาร



รูปที่ 2.159 ตัวอย่างสำนักงานสำเร็จรูปที่สามารถเคลื่อนย้ายนำไปประกอบเป็นอาคารได้



รูปที่ 2.160 ตัวอย่างสำนักงานสำเร็จรูป



รูปที่ 2.161 ตัวอย่างสำนักงานสำเร็จรูป



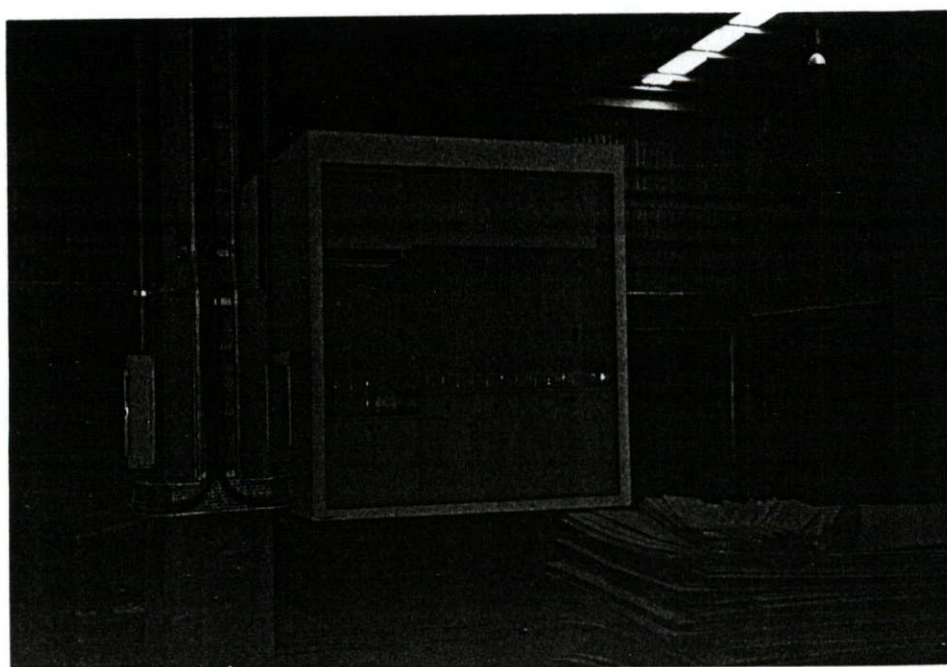
รูปที่ 2.162 สภาพภายในสำนักงานสำเร็จรูป



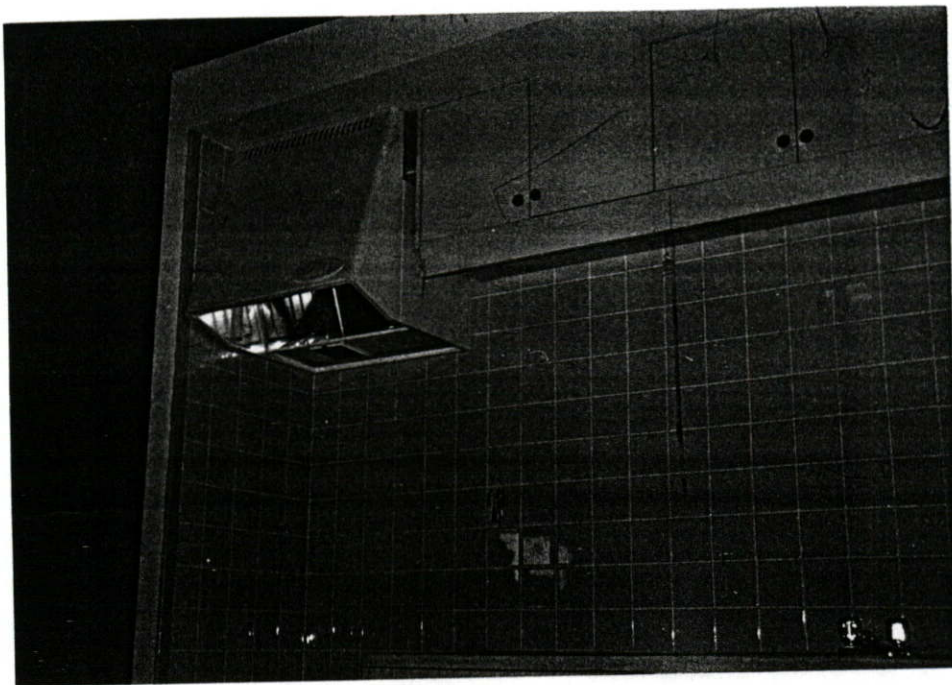
รูปที่ 2.163 รอยต่อเสา คาน ผนังที่เพดานและตำแหน่งแผงควบคุมสวิทซ์ไฟของสำนักงาน  
สำเร็จรูปที่ติดตั้งอยู่ที่ผนังคอนกรีต



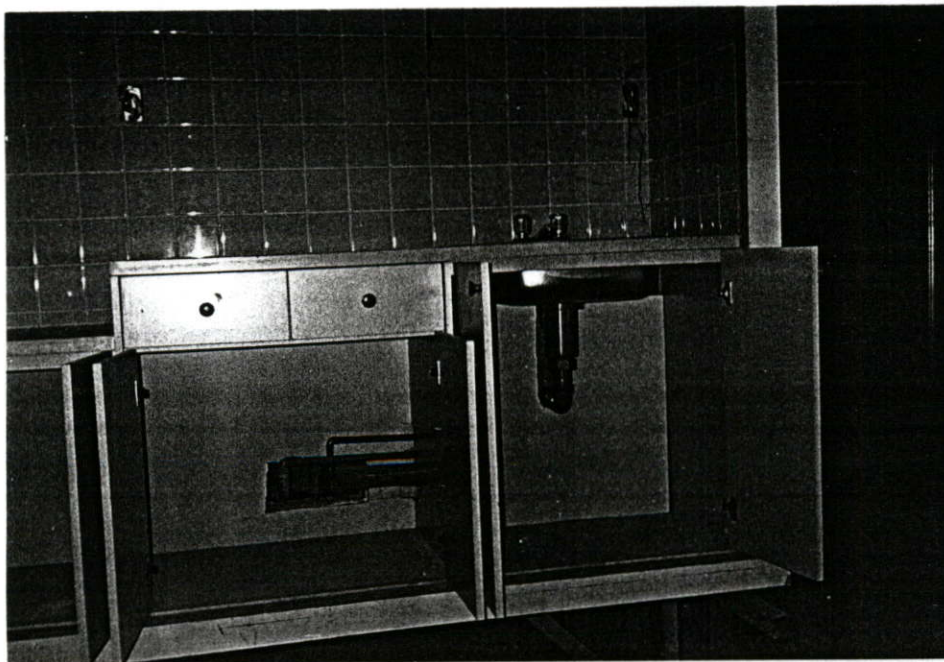
รูปที่ 2.164 รอยต่อเสา กาน ผนังที่พื้นและตำแหน่งของเต้าเสียบสายไฟที่ติดตั้งอยู่ที่ผนัง  
ตอนล่าง



รูปที่ 2.165 ตัวอย่างห้องครัวสำเร็จรูป



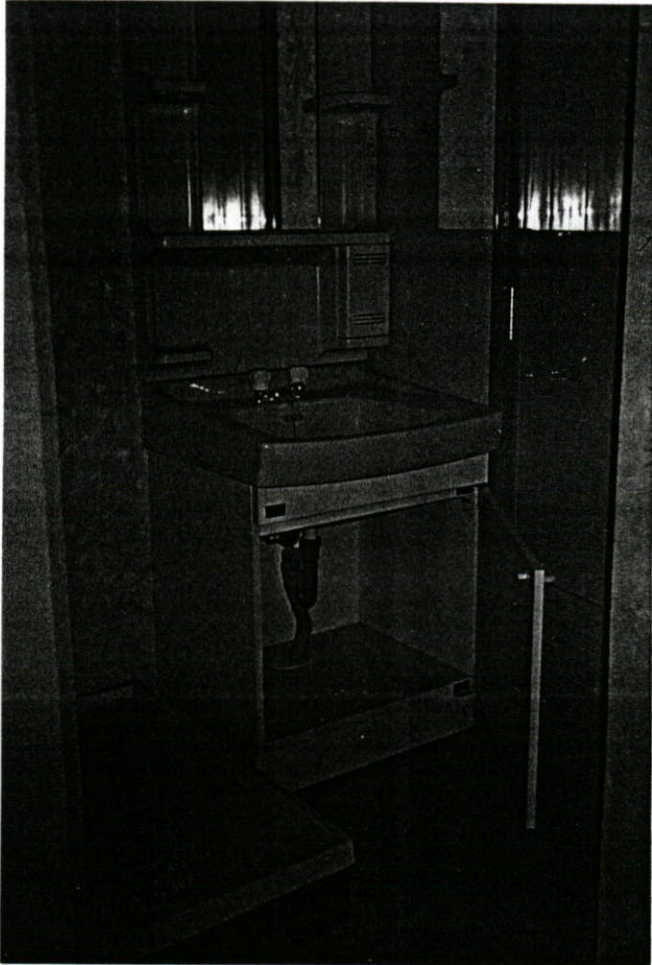
รูปที่ 2.166 ป้องคุดควันและตู้ลอยเก็บของ



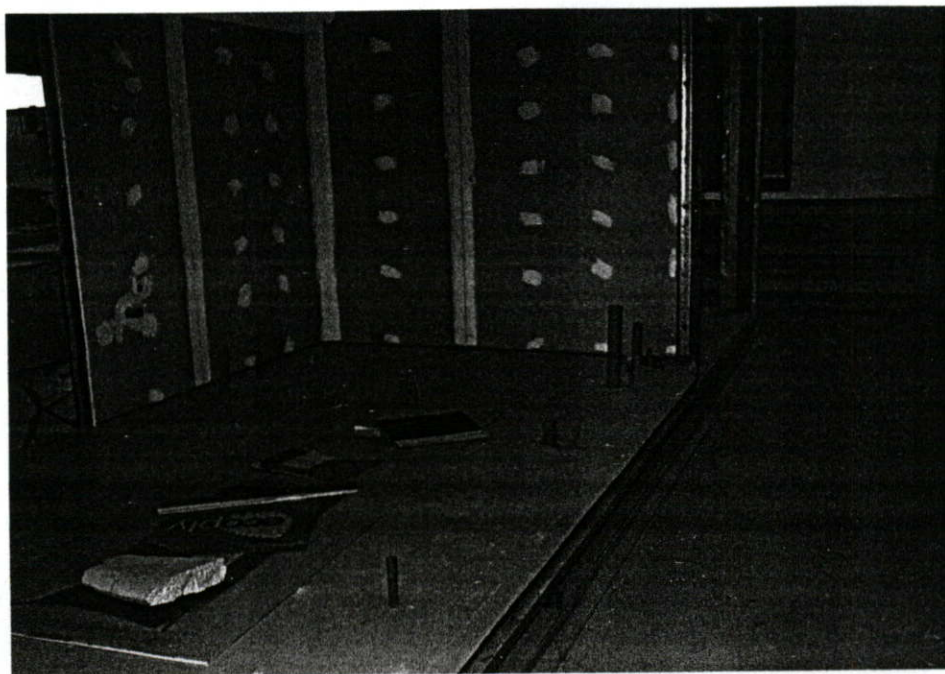
รูปที่ 2.167 การเดินท่อภายในผนังของห้องครัวสำเร็จรูป



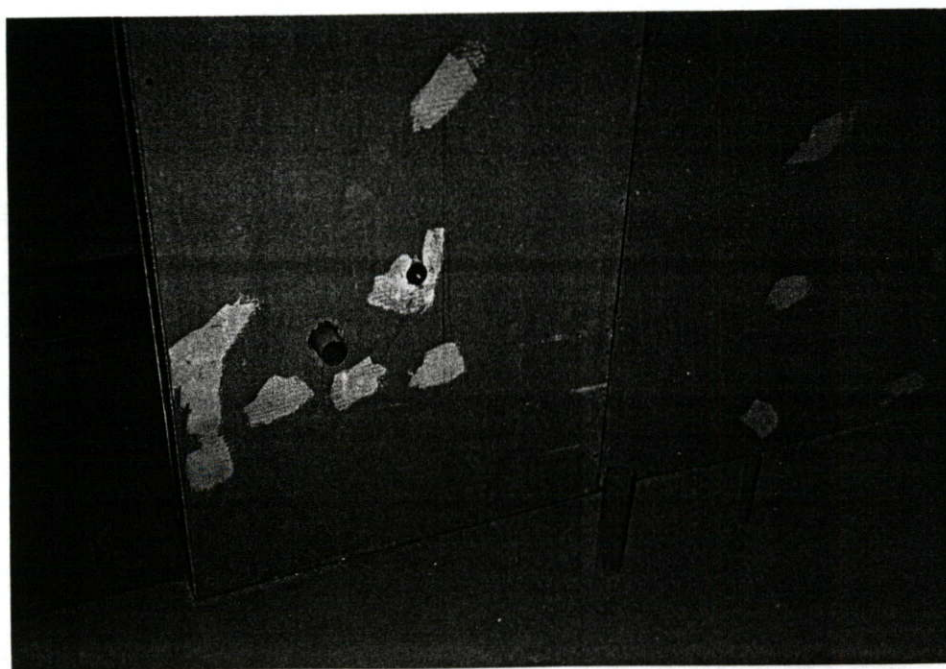
รูปที่ 2.168 ช่องเปิดของห้องครัวสำเร็จรูป



รูปที่ 2.169 การเดินท่อใต้พื้นของห้องครัวสำเร็จรูป



รูปที่ 2.170 การวางท่อ และกำหนดตำแหน่งของท่อที่พื้น



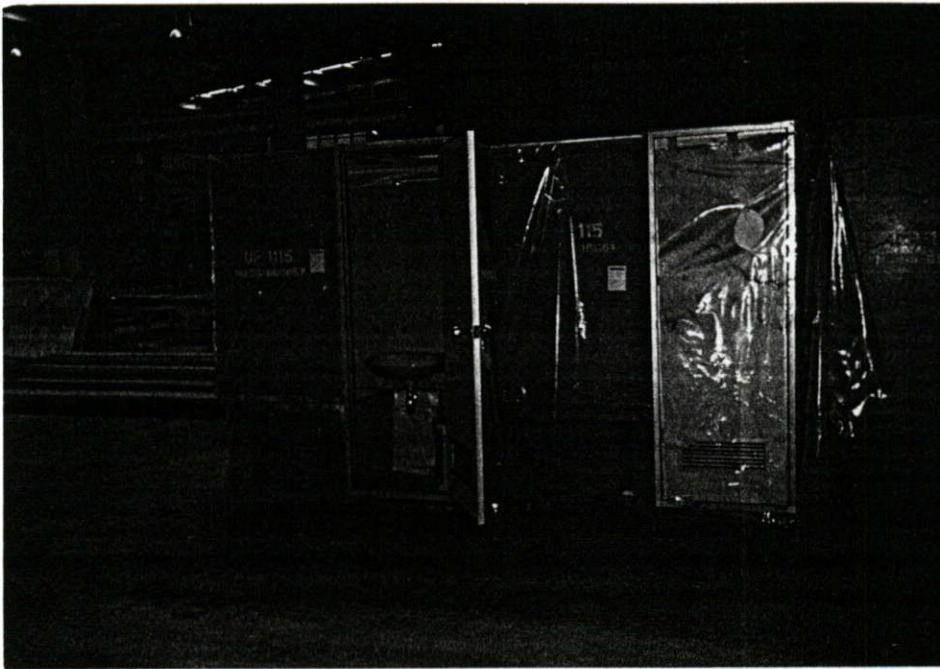
รูปที่ 2.171 การวางท่อ และกำหนดตำแหน่งของท่อที่ผนัง



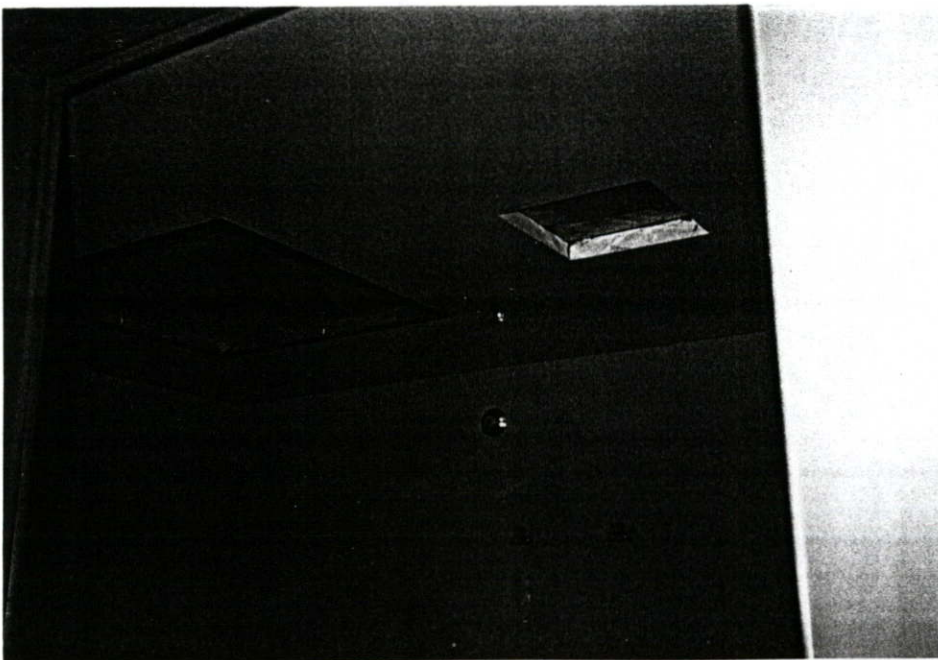
รูปที่ 2.172 ช่องเปิดที่พื้นและการวางท่อใต้พื้น



รูปที่ 2.173 ตัวอย่างห้องน้ำสำเร็จรูป



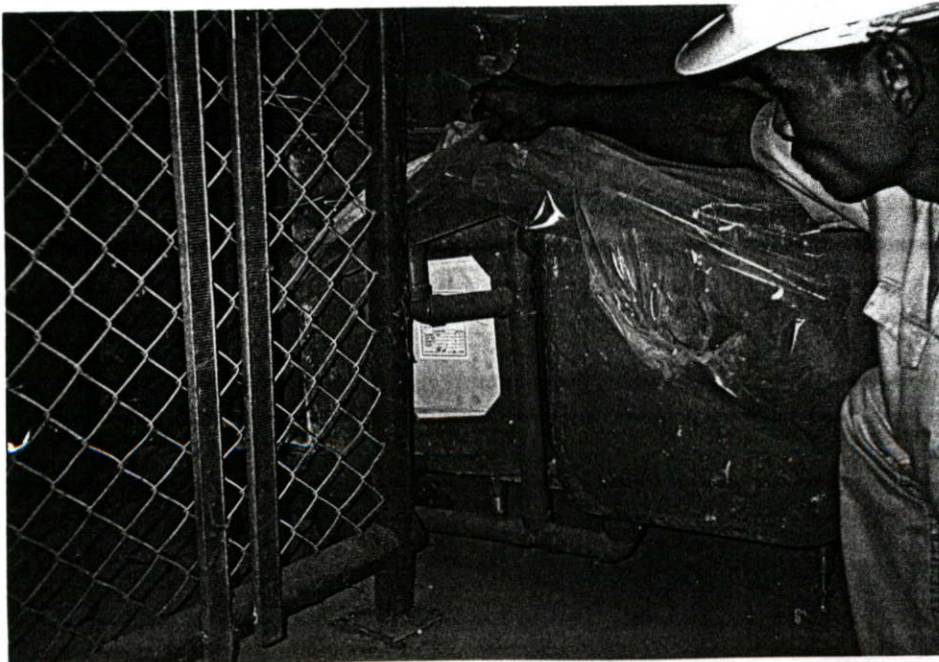
รูปที่ 2.174 ตัวอย่างห้องน้ำสำเร็จรูป



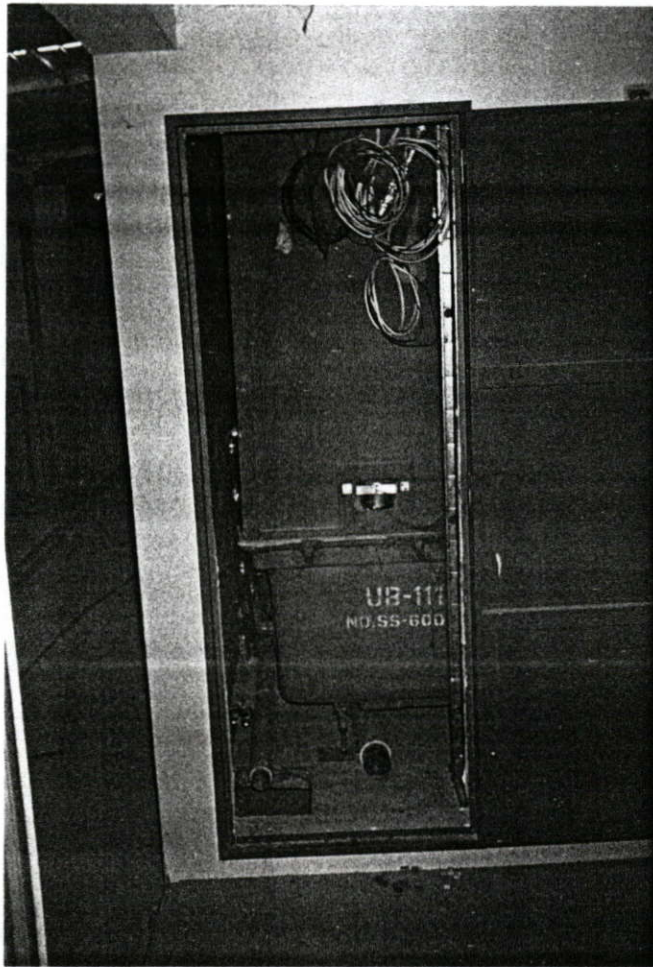
รูปที่ 2.175 ตำแหน่งช่องเปิดของท่อน้ำ และช่องสำหรับติดตั้งโคมไฟเพดาน



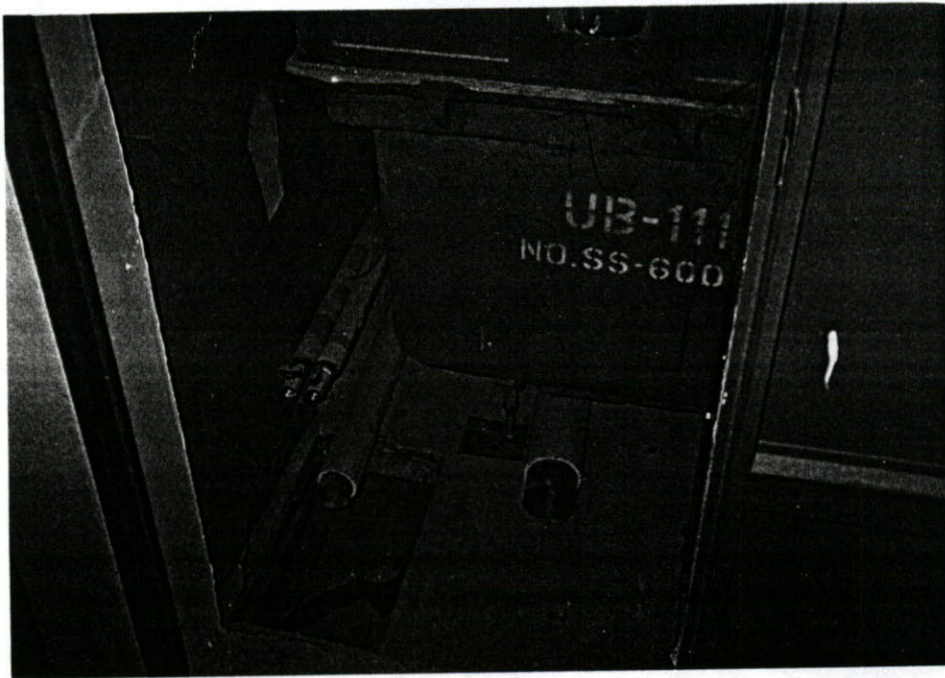
รูปที่ 2.176 ภายในห้องน้ำสำเร็จรูปติดตั้งสุขภัณฑ์เรียบร้อยจากโรงงาน



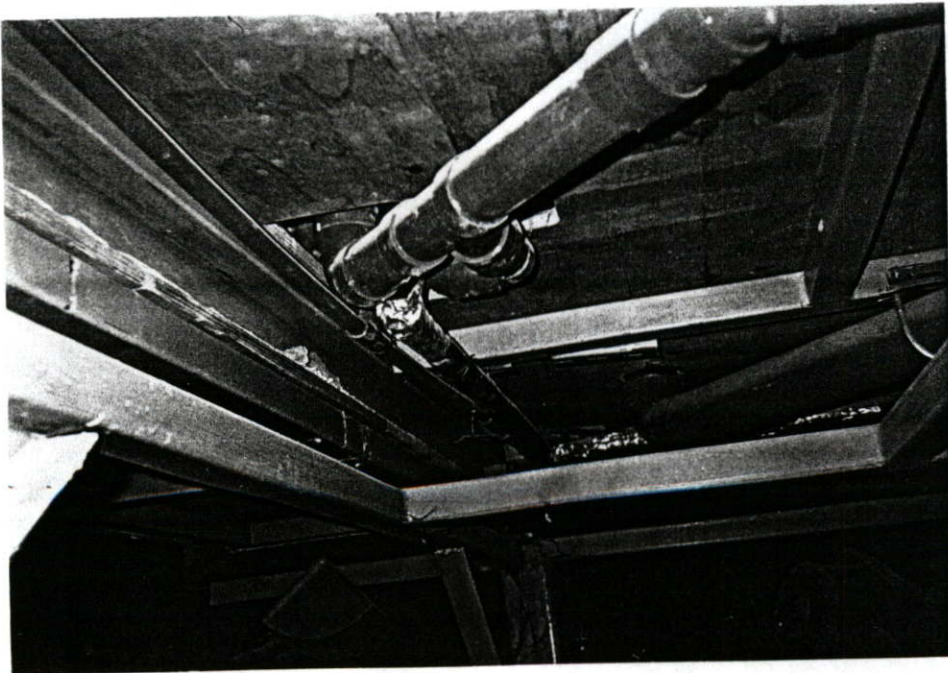
รูปที่ 2.177 การเดินท่อภายนอกห้องน้ำสำเร็จรูป



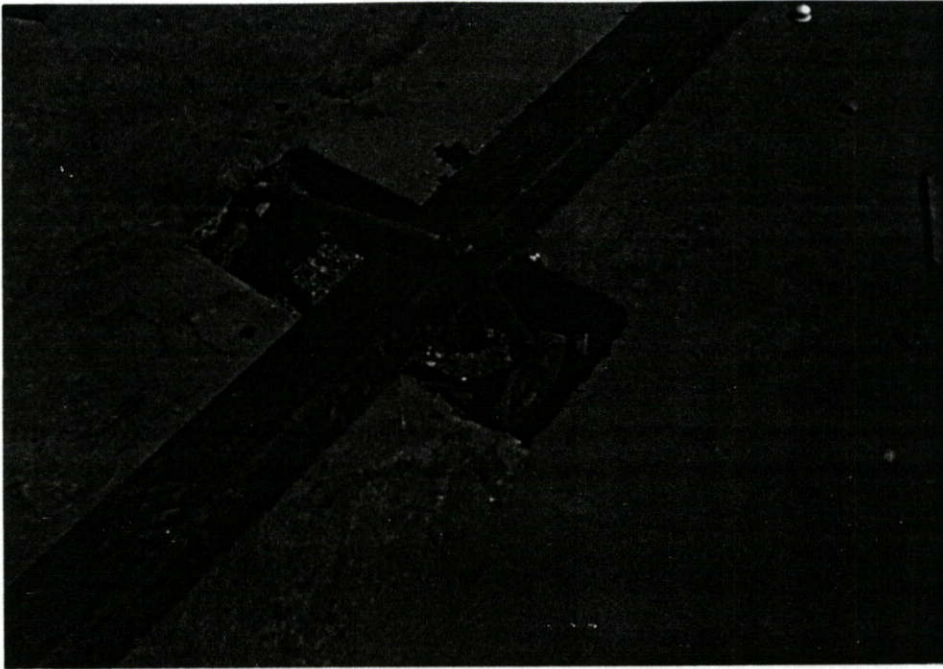
รูปที่ 2.178 ช่องเปิดภายนอกของห้องน้ำสำเร็จรูป



รูปที่ 2.179 ช่องท่อที่พื้น และการเดินท่อของห้องน้ำสำเร็จรูป



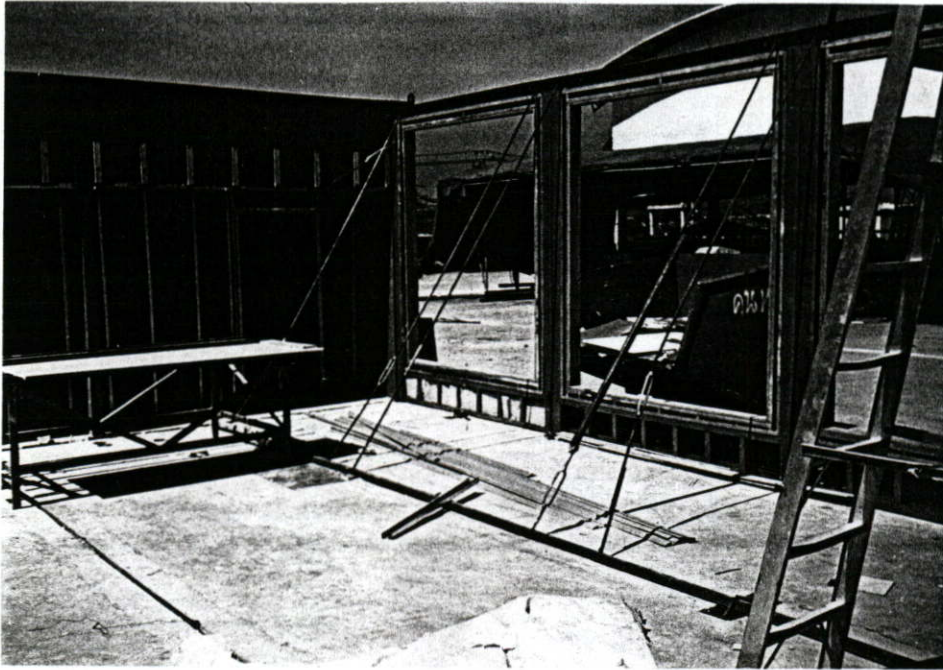
รูปที่ 2.180 การเดินท่อใต้ห้องน้ำสำเร็จรูป



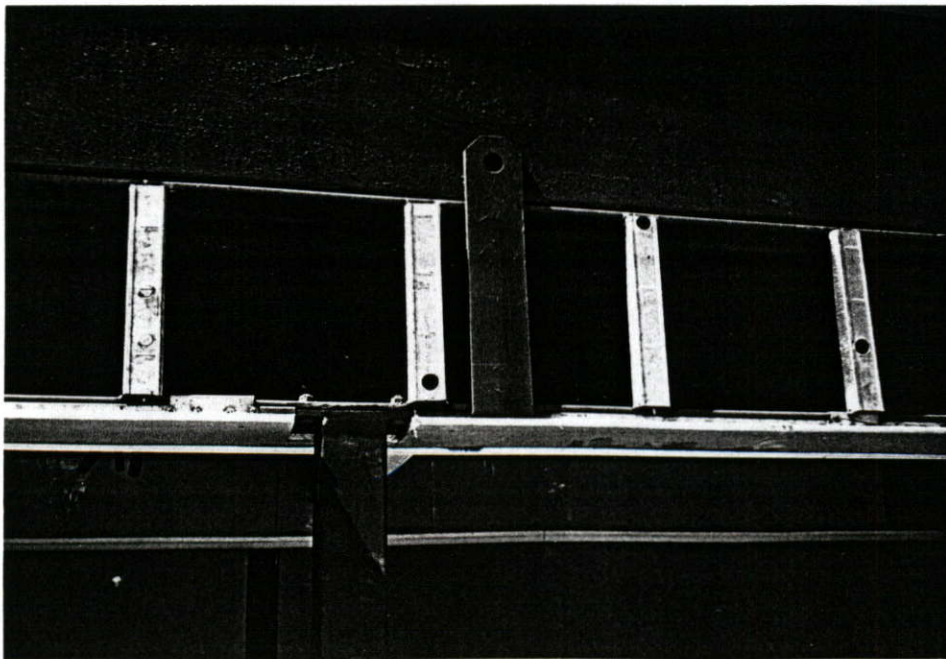
รูปที่ 2.181 รอยต่อระหว่างพื้น



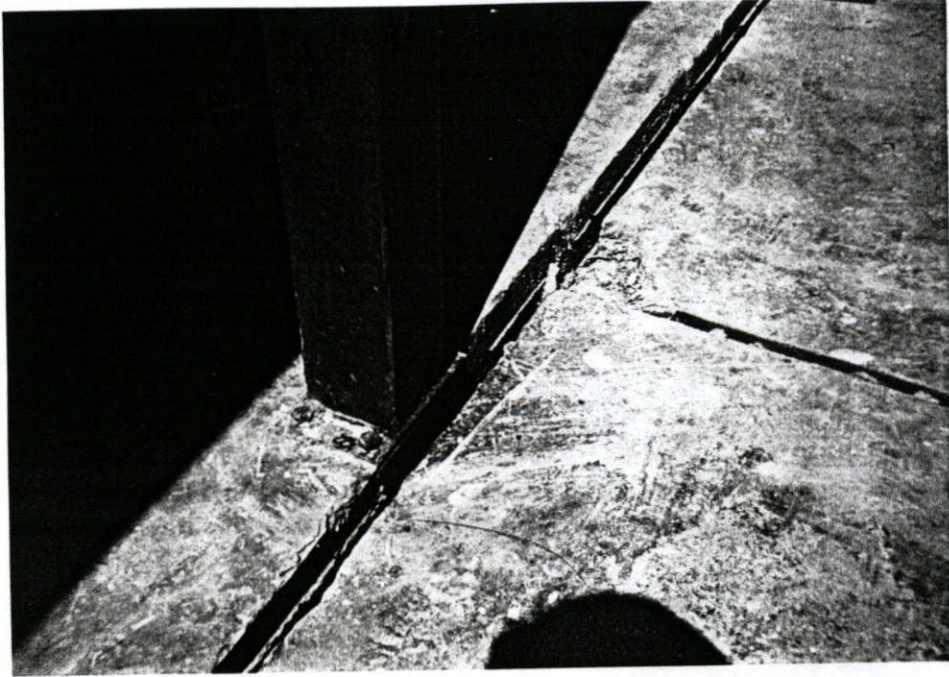
รูปที่ 2.182 รอยต่อพื้น ผนัง วงกบ ประตู และหน้าต่าง



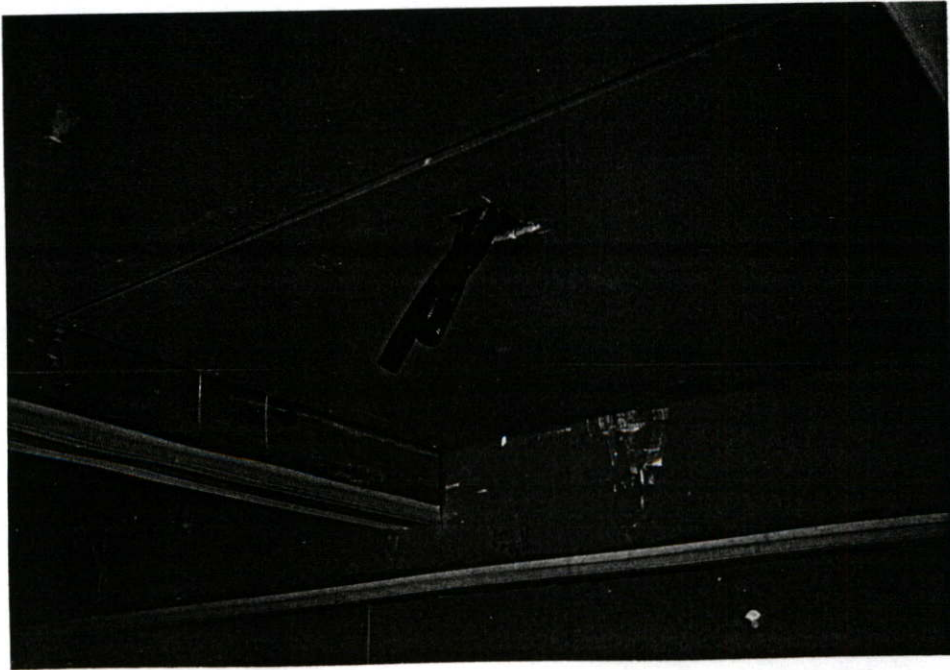
รูปที่ 2.183 การค้ำยันผนังประกอบโครง และผนัง



รูปที่ 2.184 รอยต่อเสาด้านบน โครงผนัง และหัวสำหรับขนย้าย



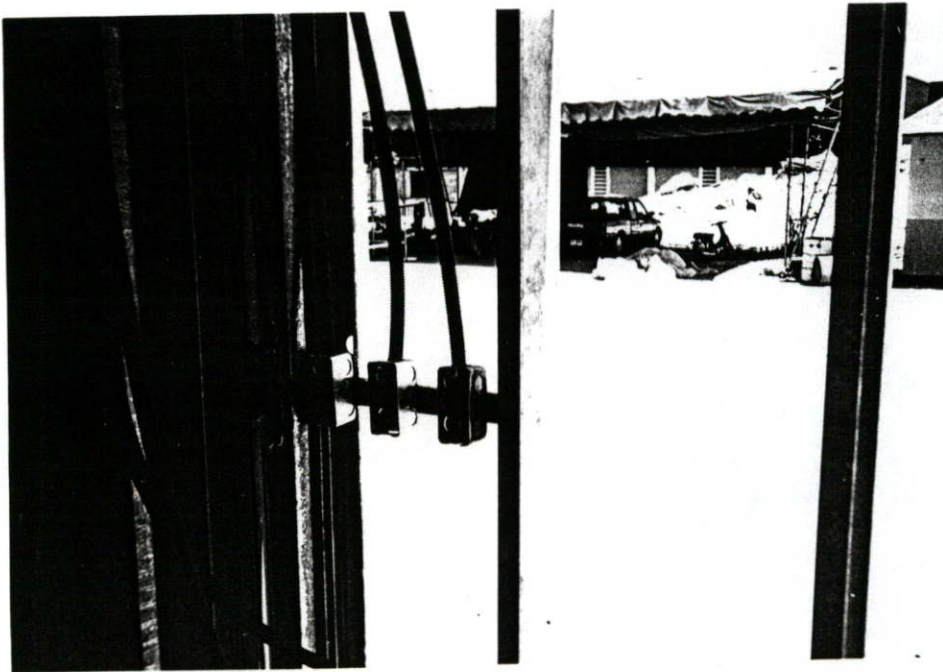
รูปที่ 2.185 รอยต่อเสาขีคด้วยน็อต และพื้นคอนกรีต



รูปที่ 2.186 ท่อร้อยสายไฟที่ฝ้าเพดานยิบซัมบอร์ด



รูปที่ 2.187 ท่อน้ำร้อนใต้พื้น ใช้ท่อทองแดงหุ้มฉนวนกันความร้อน



รูปที่ 2.188 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟภายในผนังและเพดาน



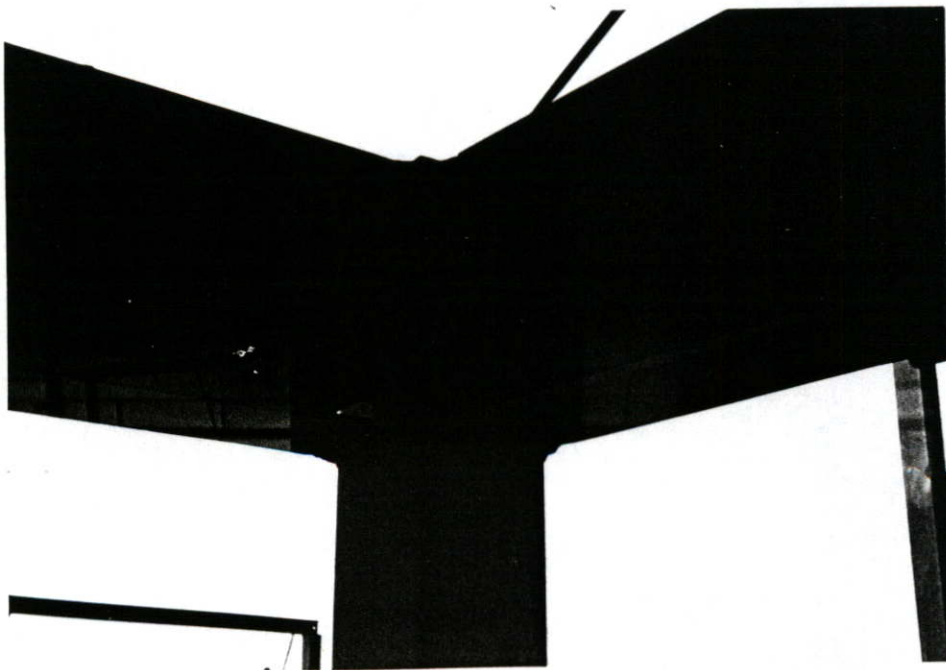
รูปที่ 2.189 รอยต่อเสาเหล็กคานบน โครงคร่าอลูมิเนียม และแผ่นยิปซัมบอร์ด



รูปที่ 2.190 รอยต่อเสาเหล็กคานล่าง โครงคร่าอลูมิเนียม และแผ่นพื้นคอนกรีต



รูปที่ 2.191 รอยต่อเสาเหล็กคอนกรีตบน หูหัวสำหรับขนส่งและโครงหลังคา



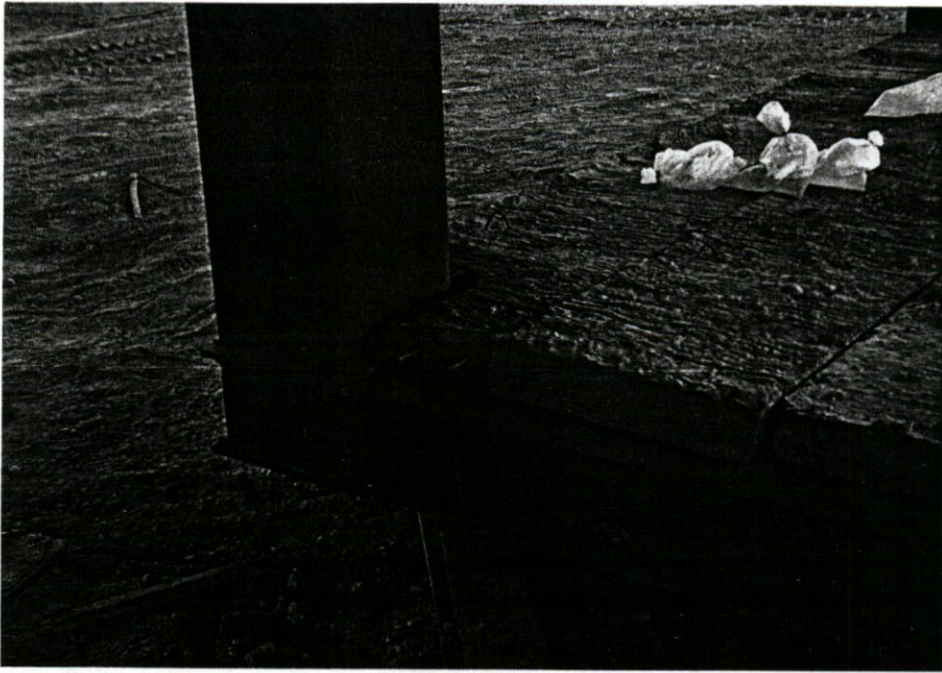
รูปที่ 2.192 รอยต่อเสาเหล็กคอนกรีตบนที่มุมเสา



รูปที่ 2.193 รอยต่อเสาและคานรับโครงหลังคา



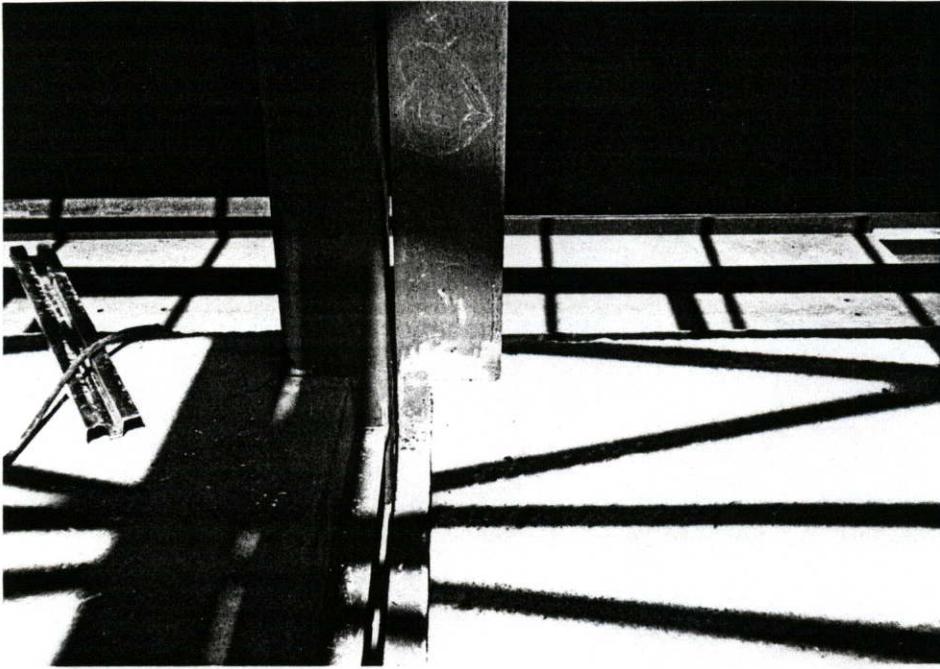
รูปที่ 2.194 รอยต่อเสาเหล็กตอนล่าง และคานรับแผ่นพื้นคอนกรีต



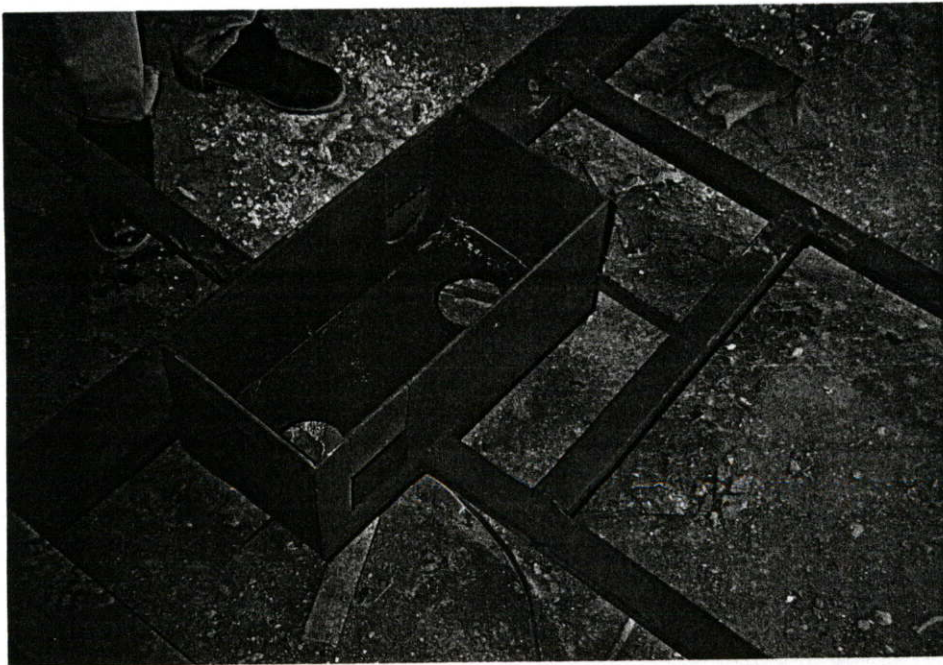
รูปที่ 2.195 รอยต่อที่มุมเสาตอมล่าง และคานรับแผ่นพื้นคอนกรีต



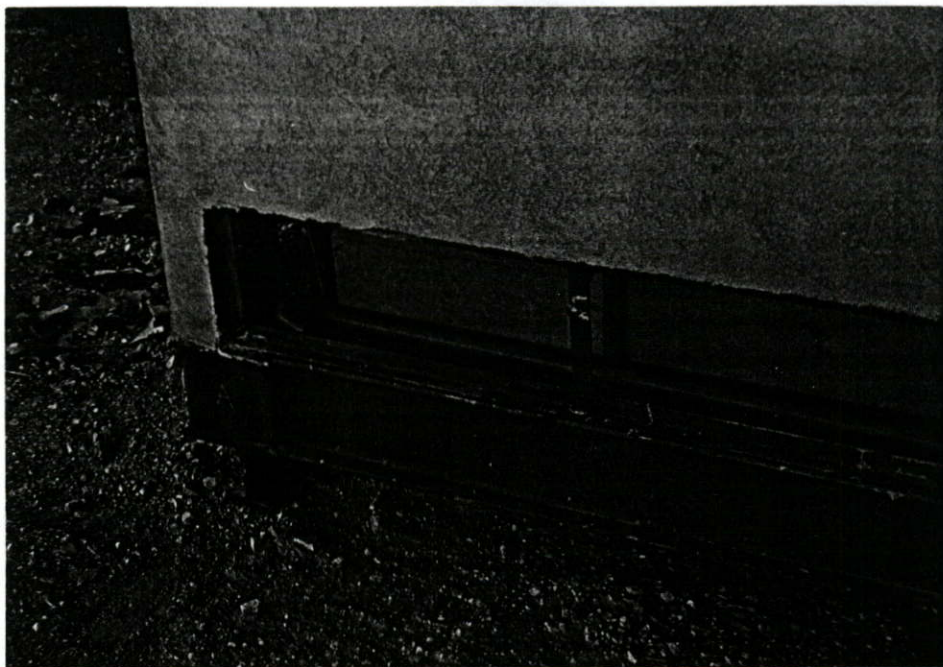
รูปที่ 2.196 การวางแผ่นพื้นคอนกรีตบนคานเหล็ก



รูปที่ 2.197 รอยต่อที่พื้นระหว่างโครงสร้าง 2 หน่วย



รูปที่ 2.198 กล่องเหล็กรวมช่องท่อที่พื้นยึดติดกับ โครงเหล็กที่พื้น



รูปที่ 2.199 การเดินท่อฝังภายในผนัง

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเพื่อการออกแบบอาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office For Engineering Business) ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. การสำรวจและศึกษาเบื้องต้น
2. การศึกษาความคิดเห็นของวิศวกร หัวหน้าสำนักงานธุรกิจวิศวกรรม

#### 3.1 การสำรวจและการศึกษาเบื้องต้น

การศึกษาข้อมูลทางด้านเอกสาร ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ดังนี้

1. ระบบก่อสร้างอุตสาหกรรม (Industrial Building System)
2. ระบบประสานพิกัด (Modular System)
3. ระบบอาคาร สำหรับอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)
4. กฎระเบียบเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับสำนักงานและที่พักอาศัย ซึ่งมีผลต่อรูปแบบทางสถาปัตยกรรม

#### 3.2 การศึกษาความคิดเห็นของวิศวกร หัวหน้าสำนักงานธุรกิจวิศวกรรม

การศึกษาครั้งนี้ เพื่อสำรวจความคิดเห็นของวิศวกร หัวหน้าสำนักงาน ธุรกิจวิศวกรรม เกี่ยวกับ

1. ความต้องการอาคารสำนักงานลักษณะอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)
2. สภาพการใช้อาคารสำนักงานธุรกิจวิศวกรรมในปัจจุบัน
3. การใช้อาคารสำนักงานธุรกิจวิศวกรรม ลักษณะอาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย (Home Office)

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิศวกร หัวหน้าสำนักงานธุรกิจวิศวกรรม ที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานครจำนวน 248 บริษัท ตามรายชื่อในทำเนียบผู้รับเหมาสถาปนิกวิศวกร (2540) กลุ่มบริษัทที่ดำเนินธุรกิจวิศวกรรม แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มบริษัทที่ดำเนินธุรกิจวิศวกรรม ที่เป็นสำนักงานขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 15 คน จำนวน 75 บริษัท

2. กลุ่มบริษัทที่ดำเนินธุรกิจวิศวกรรม ที่เป็นสำนักงานขนาดกลาง จำนวนพนักงาน 15-40 คน จำนวน 80 บริษัท

3. กลุ่มบริษัทที่ดำเนินธุรกิจวิศวกรรม ที่เป็นสำนักงานขนาดใหญ่ จำนวนพนักงาน 40 คน จำนวน 93 บริษัท

ตัวอย่าง

1. การกำหนดขนาดตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ รวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างวิศวกร หัวหน้าสำนักงานธุรกิจวิศวกรรม จำนวน 160 คน โดยกำหนดจำนวนตัวอย่างจากตารางขนาดตัวอย่างของ R.V.Krejcie และ D.W.Morgan และกระจายจำนวนตัวอย่างตามสัดส่วนของประชากรทุกขนาด ดังนี้

$$1.1 \text{ สำนักงานธุรกิจวิศวกรรม ขนาดเล็ก} \quad \frac{75 \times 162}{248} = 49 \text{ คน}$$

$$1.2 \text{ สำนักงานธุรกิจวิศวกรรม ขนาดกลาง} \quad \frac{80 \times 162}{248} = 52 \text{ คน}$$

$$1.3 \text{ สำนักงานธุรกิจวิศวกรรม ขนาดใหญ่} \quad \frac{93 \times 162}{248} = 59 \text{ คน}$$

2. การเลือกตัวอย่าง

เพื่อให้ได้ข้อมูลจากวิศวกร หัวหน้าสำนักงานธุรกิจวิศวกรรมทุกขนาด จึงดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ด้วยการจับฉลากรายชื่อบริษัทแต่ละกลุ่ม ขนาดตามจำนวนตัวอย่างที่กำหนดไว้ข้างต้น และทำบัญชีรายชื่อบริษัทที่เป็นตัวอย่างเพื่อดำเนินการรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. เครื่องมือรวบรวมข้อมูล

เครื่องที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ

คำถามในแบบสอบถามที่ทำการสำรวจ แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อหลัก ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. ข้อมูลสภาพการทำงานในปัจจุบัน
3. ความคิดเห็นต่อการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)
4. ความต้องการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office For Engineering Business)

5. ข้อมูลทางด้านเทคนิคสำหรับสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจ  
วิศวกรรม (Modular Home Office For Engineering Business)

4. ทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อให้แบบสอบถามที่ใช้สำหรับการวิจัยมีประสิทธิภาพและมีความเที่ยงตรงในการ  
เก็บข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้ทดสอบแบบสอบถาม ดังนี้

4.1 เมื่อสร้างและปรับปรุงแบบสอบถามเสร็จ ผู้วิจัยได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ  
สอบความถูกต้องและความตรงต่อเนื้อหา (Content Validity) และความชัดเจนในคำถาม โดยมี  
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1. นายสันติ เรืองวานิช ผู้อำนวยการกองก่อสร้าง และบูรณะ  
สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร
2. ร.ท. ชูชาติ ยังเหลือ กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอส อี เอ็ม เอ็นจิ  
เนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด
3. นายสมพร หนองฝือ วิศวกรโครงการ บริษัท ไทยฟ้า กรุป จำกัด
4. นายวีระ คุณาพงษ์ วิศวกรโครงการ
5. ผศ. สมพร ไชยะ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

4.2 ผู้วิจัยได้รวบรวมคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณา และปรับปรุง  
แก้ไขแบบสอบถามร่วมกับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม  
ก่อนนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาข้อผิดพลาดแบบสอบถามดังกล่าว

4.3 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามโดยศึกษาจากปัญหาที่เกิดขึ้นจากการ  
ทดลองใช้แบบสอบถามร่วมกับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์  
ร่วม โดยแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์นี้จะนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัย  
ครั้งนี้

5. เก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้มีเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสำรวจสภาพทั่วไปของอาคารสำนักงาน และที่พัก  
อาศัย (Home Office) ในเขตกรุงเทพมหานคร และบันทึกข้อมูลทั่วไปลงในแบบสังเกต เขียน  
แผนผังอาคารประกอบการสำรวจ พร้อมทั้งถ่ายภาพอาคาร

5.2 การเก็บข้อมูลแบบสอบถาม

5.2.1 ผู้วิจัยขอหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล จากบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปยังกลุ่มตัวอย่าง

5.2.2 ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือดังกล่าวไปยังกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล รวมทั้งส่งแบบสอบถามเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างแบบสอบถาม

5.2.3 ผู้วิจัยนัดหมายวัน เวลาเก็บรวบรวมแบบสอบถาม และสัมภาษณ์เพิ่มเติม

5.2.4 ผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลขั้นต้น และเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนที่ไม่สมบูรณ์ โดยการสัมภาษณ์ เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยใช้อัตราส่วนร้อยละ

7. การออกแบบสถาปัตยกรรม โดยมีแบบแสดงตัวอย่าง และขยายส่วนต่างๆ ของรอยต่อ

## บทที่ 4

### บทวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะเสนอผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับสำนักงานธุรกิจวิศวกรรมที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน จากการศึกษาจากแบบสอบถาม จำนวน 160 ฉบับ สามารถแบ่งข้อมูลได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลสภาพการทำงานในปัจจุบัน

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อการใช้สำนักงาน ในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)

ตอนที่ 4 ความต้องการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)

ตอนที่ 5 ข้อมูลทางด้านเทคนิค สำหรับสำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรมแบบประสานพิกัด (Modular Home Office)

#### 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามข้อมูลทั่วไป

| ข้อมูลทั่วไป              | n = 160 คน |        |
|---------------------------|------------|--------|
|                           | จำนวน      | ร้อยละ |
| สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม |            |        |
| หัวหน้าวิศวกร             | 114        | 71.24  |
| หัวหน้าวิศวกรและหุ้นส่วน  | 23         | 14.38  |
| หัวหน้าวิศวกรและเจ้าของ   | 23         | 14.38  |
| รวม                       | 160        | 100    |
| อายุ                      |            |        |
| ต่ำกว่า 25 ปี             | 5          | 3.13   |
| 25-35 ปี                  | 105        | 65.63  |
| 36-45 ปี                  | 40         | 25.00  |
| 46-55 ปี                  | 9          | 5.62   |
| มากกว่า 55 ปี             | 1          | 0.62   |

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| ข้อมูลทั่วไป           | n = 160 คน |        |
|------------------------|------------|--------|
|                        | จำนวน      | ร้อยละ |
| รวม                    | 160        | 100    |
| สถานภาพสมรส            |            |        |
| โสด                    | 54         | 33.75  |
| สมรส ยังไม่มีบุตร      | 13         | 8.13   |
| สมรส มีบุตร 1 คน       | 20         | 12.50  |
| สมรส มีบุตร 2 คน       | 68         | 42.50  |
| สมรส มีบุตร 3 คน       | 4          | 2.50   |
| สมรส มีบุตร 4 คน       | 1          | 0.62   |
| รวม                    | 160        | 100    |
| การดำเนินชีวิต         |            |        |
| อยู่คนเดียว            | 38         | 23.75  |
| อยู่เป็นครอบครัวเดี่ยว | 95         | 59.38  |
| อยู่เป็นครอบครัวขยาย   | 27         | 16.87  |
| รวม                    | 160        | 100    |
| ระดับการศึกษา          |            |        |
| ปวส. หรือ อนุปริญญา    | 3.00       | 1.88   |
| ปริญญาตรี              | 122.00     | 76.25  |
| ปริญญาโท               | 27.00      | 16.87  |
| ปริญญาเอก              | 8.00       | 5.00   |
| รวม                    | 160        | 100    |

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ร้อยละ 71.24 เป็นหัวหน้าวิศวกรประจำสำนักงาน และร้อยละ 29 เป็นหัวหน้าวิศวกรและเป็นหุ้นส่วนหรือเจ้าของ

หัวหน้าวิศวกรส่วนมาก ร้อยละ 65.63 มีอายุ 25-35 ปี รองลงมา ร้อยละ 25.00 มีอายุ 36-45 ปี และร้อยละ 5.62 มีอายุ 46-55 ปี

สถานภาพสมรสหัวหน้าวิศวกรส่วนมาก ร้อยละ 42.50 สมรสมีบุตร 2 คน รองลงมา เป็นโสดร้อยละ 33.75 และสมรสมีบุตร 1 คน ร้อยละ 33.75

รูปแบบการดำเนินชีวิตหัวหน้าวิศวกรส่วนมาก ร้อยละ 59.38 อยู่เป็นครอบครัวเดี่ยว รองลงมาร้อยละ 23.75 อยู่คนเดียว และร้อยละ 16.87 เป็นครอบครัวขยาย

วุฒิการศึกษาหัวหน้าวิศวกรส่วนมาก ร้อยละ 76.25 จบปริญญาตรี รองลงมาร้อยละ 16.87 จบปริญญาโท และร้อยละ 5.00 จบปริญญาเอก

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนวิศวกร จำแนกตามสภาพการทำงาน

| สถานภาพการทำงาน                | n = 160 คน |        |
|--------------------------------|------------|--------|
|                                | จำนวน      | ร้อยละ |
| ประสบการณ์การทำงาน             |            |        |
| น้อยกว่า 5 ปี                  | 32         | 20.00  |
| 5-10 ปี                        | 68         | 42.50  |
| 11-15 ปี                       | 33         | 20.63  |
| มากกว่า 15 ปี                  | 27         | 16.87  |
| รวม                            | 160        | 100    |
| สภาพการทำงาน                   |            |        |
| เริ่มทำงานที่นี้จนถึงปัจจุบัน  | 55         | 34.37  |
| เคยทำงานที่อื่นมาก่อน          | 105        | 65.63  |
| รวม                            | 160        | 100    |
| เหตุผลในการเปลี่ยนสถานที่ทำงาน |            |        |
| ต้องการงานที่ถนัด              | 49         | 30.63  |
| ค่าตอบแทนดีขึ้น                | 39         | 24.38  |
| มีผู้แนะนำ                     | 34         | 21.25  |
| ระยะทางไม่ไกลจากที่พัก         | 24         | 15.00  |
| มีปัญหาในการเดินทาง            | 16         | 10.00  |
| มีปัญหาในการทำงาน              | 17         | 10.00  |
| เปิดสำนักงานใหม่ขึ้นเอง        | 26         | 10.63  |
| รวม                            | 160        | 100    |

จากตารางที่ 4.2 พบว่า หัวหน้าวิศวกรส่วนมาก ร้อยละ 42.50 มีประสบการณ์การทำงานระหว่าง 5-10 ปี รองลงมาร้อยละ 20.63 มีประสบการณ์ทำงานระหว่าง 11-15 ปี และร้อยละ 20.00 มีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 5 ปี

สภาพการทำงานหัวหน้าวิศวกรร้อยละ 65.63 เคยทำงานที่อื่นมาก่อน และร้อยละ 34.37 เริ่มทำงานที่นี่จนถึงปัจจุบัน

เหตุผลในการเปลี่ยนสถานที่ทำงาน หัวหน้าวิศวกรร้อยละ 30.63 ต้องการงานที่ตนเองถนัด รองลงมาร้อยละ 24.38 ค่าตอบแทนดีขึ้น และร้อยละ 21.25 มีผู้แนะนำให้มาทำงานที่สำนักงานแห่งนี้

#### 4.2 ข้อมูลสภาพการทำงานในปัจจุบัน

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามลักษณะอาคาร และสถานที่ตั้งสำนักงาน

| ข้อมูลสถานที่ทำงาน    | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-----------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                       | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ลักษณะของอาคาร        |                  |        |                  |        |                  |        |       |        |
| บ้าน                  | -                | -      | 4                | 7.70   | 4                | 6.78   | 8     | 5.00   |
| ทาวน์เฮาส์            | 11               | 22.45  | 3                | 5.77   | 2                | 3.39   | 16    | 10.00  |
| โฮมออฟฟิศ             | 13               | 26.53  | 18               | 34.61  | 2                | 3.39   | 33    | 20.63  |
| อาคารพาณิชย์          | 12               | 24.49  | 9                | 17.31  | 11               | 18.64  | 32    | 20.00  |
| อาคารสำนักงาน         | 13               | 26.53  | 18               | 34.61  | 39               | 66.11  | 70    | 43.75  |
| โรงงาน                |                  |        |                  |        | 1                | 1.69   | 1     | 0.62   |
| รวม                   | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |
| บริเวณที่ตั้งสำนักงาน |                  |        |                  |        |                  |        |       |        |
| ย่านพักอาศัย          | 20               | 40.82  | 20               | 38.46  | 12               | 20.34  | 52    | 32.50  |
| ย่านธุรกิจ            | 29               | 59.18  | 31               | 59.62  | 44               | 74.58  | 104   | 65.00  |
| ย่านราชการ            | -                | -      | 1                | 1.92   | 3                | 5.08   | 4     | 2.50   |
| รวม                   | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ลักษณะของอาคารสำนักงานวิศวกรรม ส่วนใหญ่ร้อยละ 43.75 ตั้งอยู่ในอาคารสำนักงาน รองลงมาร้อยละ 40.63 ตั้งอยู่ในโฮมออฟฟิศ และอาคารพาณิชย์ (ตึกแถว) และร้อยละ 20.00 ตั้งอยู่ในตึกแถว

สถานที่ตั้งของสำนักงานธุรกิจวิศวกรรม ส่วนใหญ่ร้อยละ 65.00 ตั้งอยู่ในย่านธุรกิจ  
รองลงมาร้อยละ 32.50 ตั้งอยู่บริเวณย่านพักอาศัย และร้อยละ 2.50 ตั้งอยู่ในย่านราชการ

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงานแล้ว พบว่าสำนักงานขนาดเล็กประมาณร้อยละ 73.47  
และส่วนขนาดกลางร้อยละ 57.69 ส่วนใหญ่จะอยู่ในอาคารโฮมออฟฟิศ อาคารพาณิชย์ (ตึก  
แถว) และทาวน์เฮาส์ แต่สำนักงานขนาดใหญ่ร้อยละ 66.11 จะอยู่ในอาคารสำนักงาน

สถานที่ตั้งตามขนาดสำนักงาน พบว่าส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในย่านธุรกิจ สำนักงานขนาด  
เล็กร้อยละ 59.18 สำนักงานขนาดกลางร้อยละ 59.62 และสำนักงานขนาดใหญ่ร้อยละ 74.58

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนและร้อยละของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามลักษณะงาน

| ลักษณะงานของ<br>สำนักงาน                  | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|   | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ออกแบบคำนวณงาน<br>วิศวกรรมโครงสร้าง       | 20                   | 40.82  | 25                   | 48.08  | 36                   | 61.02  | 81    | 50.63  |
| ออกแบบคำนวณงาน<br>วิศวกรรมงานระบบ         | 14                   | 28.57  | 27                   | 51.92  | 27                   | 45.76  | 68    | 42.50  |
| สำรวจหรือศึกษาความ<br>เป็นไปได้ของโครงการ | 6                    | 12.24  | 17                   | 32.69  | 24                   | 40.68  | 47    | 29.38  |
| ที่ปรึกษาโครงการ<br>ประมาณราคา            | 12                   | 24.48  | 22                   | 42.31  | 34                   | 57.63  | 68    | 42.50  |
| รับเหมาก่อสร้าง                           | 23                   | 46.94  | 20                   | 38.46  | 34                   | 57.63  | 77    | 48.12  |
| คুমงานก่อสร้าง                            | 27                   | 55.10  | 15                   | 28.85  | 27                   | 45.76  | 69    | 43.12  |
| จำหน่ายวัสดุอุปกรณ์<br>เครื่องมือ         | 13                   | 26.53  | 22                   | 42.31  | 35                   | 59.32  | 70    | 43.75  |
| จำหน่ายวัสดุอุปกรณ์                       | 6                    | 12.24  | 13                   | 25.00  | 7                    | 11.86  | 26    | 16.25  |
| ออกแบบตกแต่งภายใน<br>อาคาร                | 5                    | 10.20  | 5                    | 9.61   | 8                    | 13.56  | 18    | 11.25  |
| ออกแบบสถาปัตยกรรม                         | 1                    | 2.04   | 3                    | 5.77   | -                    | -      | 4     | 2.50   |
| รวม                                       | 124                  | 259.2  | 169                  | 325    | 232                  | 393.2  | 528   | 330    |
| ระยะเวลาในการดำเนิน<br>กิจการ             |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| 1-10 ปี                                   | 38                   | 77.55  | 30                   | 57.69  | 24                   | 40.68  | 92    | 57.50  |

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

| ลักษณะงานของ<br>สำนักงาน | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                          | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| 11-20 ปี                 | 11                   | 22.45  | 15                   | 28.85  | 19                   | 32.20  | 45    | 28.13  |
| มากกว่า 20 ปี            | -                    | -      | 7                    | 13.46  | 16                   | 27.12  | 23    | 14.37  |
| รวม                      | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ลักษณะการดำเนินการส่วนใหญ่ร้อยละ 50.63 เป็นงานออกแบบคำนวณงานวิศวกรรมโครงสร้าง รองลงมาร้อยละ 48.12 เป็นงานประมาณราคา และร้อยละ 43.75 เป็นงานคุมงานก่อสร้าง และรับเหมาก่อสร้าง

ระยะเวลาในการดำเนินกิจการส่วนใหญ่ร้อยละ 57.50 ดำเนินกิจการมาประมาณ 1 ถึง 10 ปี รองลงมาร้อยละ 28.13 ประมาณ 11 ถึง 20 และร้อยละ 14.37 ดำเนินกิจการมากกว่า 20 ปี

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 55.10 เป็นงานรับเหมาก่อสร้าง สำนักงานขนาดกลางร้อยละ 51.92 เป็นงานออกแบบคำนวณวิศวกรรมงานระบบ และสำนักงานขนาดใหญ่ร้อยละ 61.02 เป็นงานออกแบบคำนวณวิศวกรรมงานโครงสร้าง

ระยะเวลาในการดำเนินกิจการตามขนาดสำนักงาน พบว่า สำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 77.55 ดำเนินกิจการมาประมาณ 1 ถึง 10 ปี สำนักงานขนาดกลางร้อยละ 57.69 ดำเนินกิจการมาประมาณ 1 ถึง 10 ปี และสำนักงานขนาดใหญ่ร้อยละ 59.32 จะดำเนินกิจการมาประมาณ 10 ปีขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.1 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนบุคลากร  
ในสำนักงาน

| จำนวนบุคลากร | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|              | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี        | -                    | -      | -                    | -      | -                    | -      | 7     | -      |
| 1-5 คน       | 7                    | 14.25  | -                    | -      | -                    | -      | 16    | 4.38   |
| 6-10 คน      | 16                   | 32.65  | -                    | -      | -                    | -      | 26    | 10.00  |

ตารางที่ 4.4.1 (ต่อ)

| จำนวนบุคลากร  | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|               | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| 11-14 คน      | 26               | 53.07  | -                | -      | -                | -      | 26    | 16.25  |
| 15-20 คน      | -                | -      | 20               | 38.46  | -                | -      | 20    | 12.50  |
| 21-25 คน      | -                | -      | 14               | 26.92  | -                | -      | 14    | 8.75   |
| 26-30 คน      | -                | -      | 5                | 9.62   | -                | -      | 5     | 3.13   |
| 31-35 คน      | -                | -      | 7                | 13.46  | -                | -      | 7     | 4.37   |
| 36-40 คน      | -                | -      | 6                | 11.54  | -                | -      | 6     | 3.75   |
| 41-45 คน      | -                | -      | -                | -      | 23               | 38.98  | 23    | 14.37  |
| 46-50 คน      | -                | -      | -                | -      | 20               | 33.90  | 20    | 12.50  |
| มากกว่า 50 คน | -                | -      | -                | -      | 16               | 27.12  | 16    | 10.00  |
| รวม           | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.4.1 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 30.63 มีพนักงานจำนวน 1-14 คน และเป็นสำนักงานวิศวกรขนาดเล็ก สำนักงานวิศวกรร้อยละ 32.5 มีพนักงานจำนวน 15-40 คน และเป็นสำนักงานวิศวกรขนาดกลาง และสำนักงานวิศวกรร้อยละ 36.87 มีพนักงานจำนวนมากกว่า 40 คนขึ้นไป และเป็นสำนักงานวิศวกรขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 85.72 มีพนักงานจำนวน 6-14 คน ขนาดกลางร้อยละ 65.38 มีพนักงานจำนวน 15.25 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 100 จะมีพนักงานมากกว่า 40 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.2 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนวิศวกร

| จำนวนวิศวกร | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|             | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี       | -                | -      | -                | -      | -                | -      | -     | -      |
| 1 คน        | 20               | 40.83  | 8                | 15.38  | 1                | 1.69   | 29    | 18.13  |
| 2 คน        | 16               | 32.65  | 7                | 13.46  | -                | -      | 23    | 14.36  |
| 3 คน        | 3                | 6.12   | 7                | 13.46  | 1                | 1.69   | 11    | 6.88   |

ตารางที่ 4.4.2 (ต่อ)

| จำนวนวิศวกร   | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|               | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| 4 คน          | 1                    | 2.04   | 8                    | 15.38  | 2                    | 3.39   | 11    | 6.88   |
| 5-7 คน        | 6                    | 12.24  | 14                   | 26.93  | 4                    | 6.78   | 24    | 15.00  |
| 8-10 คน       | 3                    | 6.12   | 5                    | 9.62   | 8                    | 13.56  | 16    | 10.00  |
| 11-15 คน      | -                    | -      | 2                    | 3.85   | 22                   | 37.30  | 24    | 15.00  |
| 16-20 คน      | -                    | -      | 1                    | 1.92   | 13                   | 22.03  | 14    | 8.75   |
| มากกว่า 20 คน | -                    | -      | -                    | -      | 8                    | 13.56  | 8     | 5.00   |
| รวม           | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.4.2 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 32.49 มีวิศวกรจำนวน 1-2 คน และเป็นสำนักงานวิศวกรขนาดเล็ก สำนักงานวิศวกรร้อยละ 28.68 มีวิศวกรจำนวน 3-7 คน และเป็นสำนักงานวิศวกรขนาดกลาง และสำนักงานวิศวกรร้อยละ 38.75 มีวิศวกรจำนวน 8.20 คนขึ้นไป และเป็นสำนักงานวิศวกรขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงานพบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 73.48 มีวิศวกรจำนวน 1-2 คนขนาดกลางร้อยละ 26.93 มีวิศวกรจำนวน 5-7 คนและขนาดใหญ่ร้อยละ 59.33 จะมี 11-20 คน

ตารางที่ 4.4.3 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนสถาปนิก

| จำนวนสถาปนิก | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|              | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี        | 37                   | 75.51  | 35                   | 67.3   | 22                   | 37.29  | 94    | 58.75  |
| 1 คน         | 6                    | 12.25  | 5                    | 9.61   | 8                    | 13.56  | 19    | 11.85  |
| 2 คน         | 5                    | 10.20  | 4                    | 7.69   | 8                    | 13.56  | 17    | 10.63  |
| 3 คน         | 1                    | 2.04   | 2                    | 3.84   | 3                    | 5.09   | 6     | 3.76   |
| 4 คน         | -                    | -      | -                    | -      | 6                    | 10.17  | 6     | 3.76   |
| 5 คน         | -                    | -      | -                    | -      | 3                    | 5.08   | 3     | 1.88   |
| มากกว่า 5 คน | -                    | -      | 6                    | 11.53  | 9                    | 15.25  | 15    | 9.37   |
| รวม          | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.4.3 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 28.79 มีสถาปนิกจำนวน 1 คน และเป็นสำนักงานวิศวกรขนาดเล็ก สำนักงานวิศวกรร้อยละ 25.76 มีสถาปนิกจำนวน 2 คน และเป็นสำนักงานวิศวกรขนาดกลาง และสำนักงานวิศวกรร้อยละ 45.45 มีสถาปนิกจำนวน 3-5 คนขึ้นไป และเป็นสำนักงานวิศวกรขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 91.67 มีสถาปนิกจำนวน 1-2 คน ขนาดกลางร้อยละ 52.94 มีสถาปนิกจำนวน 1-2 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 56.76 จะมีสถาปนิกจำนวน 3-5 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.4 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนมัณฑนากร

| จำนวนมัณฑนากร | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|               | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี         | 47               | 95.92  | 45               | 86.53  | 50               | 84.74  | 142   | 88.75  |
| 1 คน          | 2                | 4.08   | 4                | 7.7    | 3                | 1.88   | 9     | 5.62   |
| 2 คน          | -                | -      | 3                | 5.77   | 4                | 6.78   | 7     | 4.37   |
| 3 คน          | -                | -      | -                | -      | 1                | 1.70   | 1     | 0.62   |
| 4 คน          | -                | -      | -                | -      | 1                | 1.70   | 1     | 0.62   |
| รวม           | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.4.4 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 50.00 มีมัณฑนากรจำนวน 1 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 38.88 มีมัณฑนากรจำนวน 2 คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 11.12 มีมัณฑนากรจำนวน 3-4 คน และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 100.00 มีมัณฑนากรจำนวน 1 คน ขนาดกลางร้อยละ 100.00 มีมัณฑนากรจำนวน 1-2 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 22.22 จะมีมัณฑนากรจำนวน 3-4 คน

ตารางที่ 4.4.5 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงาน

เขียนแบบ

| จำนวนพนักงานเขียนแบบ | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|----------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                      | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี                | 22               | 44.89  | 17               | 32.69  | 9                | 15.25  | 48    | 30.00  |

ตารางที่ 4.4.5 (ต่อ)

| จำนวนพนักงาน<br>เขียนแบบ | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                          | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| 1 คน                     | 15                   | 30.61  | 4                    | 7.69   | 3                    | 5.08   | 22    | 13.76  |
| 2 คน                     | 10                   | 20.40  | 12                   | 23.08  | 4                    | 6.77   | 26    | 16.25  |
| 3 คน                     | 1                    | 2.05   | 4                    | 7.69   | 4                    | 6.77   | 9     | 5.62   |
| 4 คน                     | -                    | -      | 5                    | 9.62   | 5                    | 8.47   | 10    | 6.25   |
| 5-7 คน                   | 1                    | 2.05   | 5                    | 9.62   | 15                   | 25.42  | 21    | 13.12  |
| 8-10 คน                  | -                    | -      | 4                    | 7.69   | 12                   | 20.33  | 16    | 10.00  |
| มากกว่า 10 คน            | -                    | -      | 1                    | 1.92   | 7                    | 11.86  | 8     | 5.00   |
| รวม                      | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.4.5 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 42.85 มีพนักงานเขียนแบบจำนวน 1-2 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 16.97 มีพนักงานเขียนแบบจำนวน 3-4 คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 40.18 มีพนักงานเขียนแบบจำนวน 5-10 คน และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 92.60 มีพนักงานเขียนแบบจำนวน 1-1 คน ขนาดกลางร้อยละ 71.42 มีพนักงานเขียนแบบจำนวน 1-4 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 68.00 จะมีพนักงานเขียนแบบจำนวน 5-10 คน

ตารางที่ 4.4.6 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงาน  
คุมงานก่อสร้าง

| จำนวนพนักงานคุมงาน<br>ก่อสร้าง | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี                          | 33                   | 67.34  | 24                   | 46.15  | 15                   | 25.42  | 72    | 45.00  |
| 1 คน                           | 6                    | 12.24  | 3                    | 5.77   | 2                    | 3.39   | 11    | 6.88   |
| 2 คน                           | 4                    | 8.17   | 3                    | 5.77   | 1                    | 1.7    | 8     | 5.00   |
| 3 คน                           | 3                    | 6.12   | 11                   | 21.15  | 2                    | 3.39   | 16    | 10.00  |
| 4 คน                           | 2                    | 4.09   | 5                    | 9.62   | 5                    | 4.48   | 13    | 7.50   |

ตารางที่ 4.4.6 (ต่อ)

| จำนวนพนักงานคุมงาน<br>ก่อสร้าง | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| 5-7 คน                         | 1                    | 2.04   | 5                    | 9.62   | 4                    | 6.78   | 10    | 6.25   |
| 8-10 คน                        | -                    | -      | 1                    | 1.92   | 18                   | 30.51  | 19    | 11.87  |
| มากกว่า 10 คน                  | -                    | -      | -                    | -      | 12                   | 20.33  | 12    | 7.50   |
| รวม                            | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.4.6 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 21.53 มีพนักงานคุมงานก่อสร้างจำนวน 1-2 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 31.82 มีพนักงานคุมงานก่อสร้างจำนวน 3-4 คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 35.23 มีพนักงานคุมงานก่อสร้างจำนวน 5-10 คน และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 62.50 มีพนักงานคุมงานก่อสร้างจำนวน 1-2 คน ขนาดกลางร้อยละ 39.28 มีพนักงานคุมงานก่อสร้างจำนวน 3 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 68.18 จะมีพนักงานคุมงานก่อสร้างจำนวน 8 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.7 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงาน  
ประมาณราคา

| จำนวนพนักงาน<br>ประมาณราคา | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|----------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                            | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี                      | -                    | -      | -                    | -      | -                    | -      | -     | -      |
| 1 คน                       | 12                   | 24.49  | 8                    | 15.38  | 13                   | 22.04  | 33    | 20.63  |
| 2 คน                       | -                    | -      | 7                    | 13.46  | 5                    | 8.47   | 12    | 7.50   |
| 3 คน                       | -                    | -      | -                    | -      | -                    | -      | -     | -      |
| 4 คน                       | -                    | -      | -                    | -      | 2                    | 3.39   | 2     | 1.25   |
| 5 คน                       | -                    | -      | 2                    | 3.85   | 3                    | 5.08   | 5     | 3.12   |
| มากกว่า 5 คน               | -                    | -      | -                    | -      | 3                    | 5.08   | 3     | 1.88   |
| รวม                        | 12                   | 24.49  | 17                   | 32.69  | 26                   | 44.06  | 55    | 34.38  |

จากตารางที่ 4.4.7 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 60.00 มีพนักงานประมาณราคาจำนวน 1 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 21.82 มีพนักงานประมาณราคาจำนวน 2 คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 18.18 มีพนักงานประมาณราคาจำนวน 4-5 คน และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 100.00 มีพนักงานประมาณราคาจำนวน 1 คน ขนาดกลางร้อยละ 88.24 มีพนักงานประมาณราคาจำนวน 1-2 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 30.77 จะมีพนักงานประมาณราคาจำนวน 4-5 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.8 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงาน  
รังวัดสำรวจ

| จำนวนพนักงาน<br>รังวัดสำรวจ | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-----------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                             | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี                       | -                    | -      | -                    | -      | -                    | -      | -     | -      |
| 1 คน                        | 5                    | 10.20  | 3                    | 5.77   | 6                    | 10.17  | 14    | 8.75   |
| 2 คน                        | -                    | -      | 4                    | 7.69   | 3                    | 5.08   | 7     | 4.38   |
| 3 คน                        | -                    | -      | -                    | -      | 2                    | 3.39   | 2     | 1.25   |
| 4 คน                        | -                    | -      | -                    | -      | -                    | -      | -     | -      |
| 5 คน                        | -                    | -      | -                    | -      | 2                    | 3.39   | 2     | 1.25   |
| มากกว่า 5 คน                | -                    | -      | -                    | -      | 2                    | 3.39   | 2     | 1.25   |
| รวม                         | 5                    | 10.20  | 7                    | 13.46  | 15                   | 25.42  | 27    | 16.88  |

จากตารางที่ 4.4.8 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 51.85 มีพนักงานรังวัดสำรวจจำนวน 1 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 25.92 มีพนักงานรังวัดสำรวจจำนวน 2 คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 22.23 มีพนักงานรังวัดสำรวจจำนวน 3-5 คนขึ้นไป และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 100.00 มีพนักงานรังวัดสำรวจจำนวน 1 คน ขนาดกลางร้อยละ 100.00 มีพนักงานรังวัดสำรวจจำนวน 1-2 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 39.99 จะมีพนักงานประมาณราคาจำนวน 3-5 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.9 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนเลขานุการ

| จำนวนพนักงาน<br>เลขานุการ | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                           | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี                     | -                    | -      | -                    | -      | -                    | -      | -     | -      |
| 1 คน                      | 30                   | 61.22  | 17                   | 32.69  | 7                    | 11.86  | 54    | 33.75  |
| 2 คน                      | 1                    | 2.04   | 10                   | 19.23  | 15                   | 25.43  | 26    | 16.25  |
| 3 คน                      | -                    | -      | 3                    | 5.77   | 2                    | 3.39   | 5     | 3.12   |
| 4 คน                      | -                    | -      | 3                    | 5.77   | 4                    | 6.78   | 7     | 4.38   |
| 5 คน                      | -                    | -      | 2                    | 3.84   | 9                    | 15.25  | 11    | 6.88   |
| มากกว่า 5 คน              | -                    | -      | -                    | -      | 3                    | 5.08   | 3     | 1.87   |
| รวม                       | 31                   | 63.26  | 35                   | 67.30  | 40                   | 67.79  | 106   | 66.25  |

จากตารางที่ 4.4.9 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 50.94 มีเลขานุการจำนวน 1 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 24.53 มีเลขานุการจำนวน 2 คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 24.53 มีเลขานุการจำนวน 3-5 คนขึ้นไป และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 96.77 มีเลขานุการจำนวน 1 คน ขนาดกลางร้อยละ 77.14 มีเลขานุการจำนวน 1-2 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 45.00 จะมีเลขานุการจำนวน 3-5 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.10 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงาน  
ธุรการ

| จำนวนพนักงาน<br>ธุรการ | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                        | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี                  | -                    | -      | -                    | -      | -                    | -      | -     | -      |
| 1 คน                   | 24                   | 48.98  | 10                   | 19.23  | 2                    | 3.39   | 36    | 22.52  |
| 2 คน                   | 6                    | 12.24  | 14                   | 26.92  | 9                    | 15.25  | 29    | 18.13  |
| 3 คน                   | 2                    | 4.08   | 11                   | 21.15  | 5                    | 8.47   | 18    | 11.25  |
| 4 คน                   | -                    | -      | 6                    | 11.54  | 8                    | 13.56  | 14    | 8.75   |
| 5 คน                   | -                    | -      | 4                    | 3.85   | 15                   | 25.42  | 17    | 10.62  |

ตารางที่ 4.4.10 (ต่อ)

| จำนวนพนักงาน<br>ธุรการ | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                        | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| มากกว่า 5 คน           | -                    | -      | 1                    | 1.92   | 10                   | 16.95  | 11    | 6.87   |
| รวม                    | 32                   | 65.30  | 44                   | 84.61  | 49                   | 83.07  | 125   | 78.12  |

จากตารางที่ 4.4.10 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 28.80 มีพนักงานธุรการจำนวน 1 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 37.60 มีพนักงานธุรการจำนวน 2-3 คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 33.60 มีพนักงานธุรการจำนวน 4-5 คนขึ้นไป และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 75.00 มีพนักงานธุรการจำนวน 1 คน ขนาดกลางร้อยละ 79.55 มีพนักงานธุรการจำนวน 1-3 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 67.35 จะมีพนักงานธุรการจำนวน 4-5 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.11 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงาน บัญชีและการเงิน

| จำนวนพนักงาน<br>บัญชีและการเงิน | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                 | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี                           | -                    | -      | -                    | -      | -                    | -      | -     | -      |
| 1 คน                            | 22                   | 44.90  | 12                   | 23.08  | 4                    | 6.78   | 38    | 23.75  |
| 2 คน                            | 9                    | 18.36  | 15                   | 28.85  | 8                    | 13.56  | 32    | 20.00  |
| 3 คน                            | 2                    | 4.08   | 6                    | 11.54  | 15                   | 25.42  | 23    | 14.38  |
| 4 คน                            | -                    | -      | 1                    | 1.92   | 6                    | 10.17  | 7     | 4.37   |
| 5 คน                            | -                    | -      | 2                    | 3.84   | 6                    | 10.17  | 8     | 5.00   |
| มากกว่า 5 คน                    | -                    | -      | 1                    | 1.92   | 10                   | 16.95  | 11    | 6.87   |
| รวม                             | 33                   | 67.34  | 37                   | 71.15  | 49                   | 83.05  | 119   | 74.37  |

จากตารางที่ 4.4.11 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 31.93 มีพนักงานบัญชีและการเงินจำนวน 1 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 26.89 มีพนักงานบัญชีและการเงินจำนวน 2

คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 41.18 มีพนักงานบัญชีและการเงินจำนวน 3-5 คนขึ้นไป และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 66.67 มีพนักงานบัญชีและการเงินจำนวน 1 คน ขนาดกลางร้อยละ 72.97 มีพนักงานบัญชีและการเงินจำนวน 1-2 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 75.50 จะมีพนักงานบัญชีและการเงินจำนวน 3-5 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.12 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงานบุคคล

| จำนวนพนักงาน<br>บุคคล | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-----------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                       | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี                 | -                    | -      | -                    | -      | -                    | -      | -     | -      |
| 1 คน                  | 10                   | 20.41  | 16                   | 30.77  | 14                   | 23.73  | 40    | 25.00  |
| 2 คน                  | 1                    | 2.04   | 2                    | 3.84   | 9                    | 15.25  | 12    | 7.50   |
| 3 คน                  | -                    | -      | 3                    | 5.77   | 8                    | 13.56  | 11    | 6.87   |
| 4 คน                  | -                    | -      | -                    | -      | 4                    | 6.78   | 4     | 2.50   |
| 5 คน                  | -                    | -      | -                    | -      | 6                    | 10.17  | 6     | 3.75   |
| มากกว่า 5 คน          | -                    | -      | -                    | -      | 4                    | 6.78   | 4     | 2.50   |
| รวม                   | 11                   | 22.45  | 21                   | 40.38  | 45                   | 76.27  | 77    | 48.12  |

จากตารางที่ 4.4.12 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 51.95 มีพนักงานบุคคลจำนวน 1 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 29.88 มีพนักงานบุคคลจำนวน 2-3 คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 18.17 มีพนักงานบุคคลจำนวน 4-5 คนขึ้นไป และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 90.90 มีพนักงานบุคคลจำนวน 1 คน ขนาดกลางร้อยละ 76.19 มีพนักงานบุคคลจำนวน 1 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 31.11 จะมีพนักงานบุคคลจำนวน 4-5 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.13 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงานชาย

| จำนวนพนักงานชาย | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-----------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                 | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี           | -                | -      | -                | -      | -                | -      | -     | -      |
| 1 คน            | 5                | 10.20  | 3                | 5.77   | -                | -      | 8     | 5.00   |
| 2 คน            | 4                | 8.16   | 4                | 7.69   | 6                | 10.17  | 14    | 8.75   |
| 3 คน            | 3                | 6.12   | 2                | 3.85   | 2                | 3.39   | 7     | 4.38   |
| 4 คน            | -                | -      | 3                | 5.77   | 5                | 8.47   | 8     | 5.00   |
| 5 คน            | -                | -      | 2                | 3.85   | 4                | 6.78   | 6     | 3.75   |
| มากกว่า 5 คน    | -                | -      | -                | -      | 3                | 5.08   | 3     | 1.87   |
| รวม             | 12               | 24.48  | 14               | 26.93  | 20               | 33.89  | 46    | 28.75  |

จากตารางที่ 4.4.13 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 17.39 มีพนักงานชายจำนวน 1 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 30.44 มีพนักงานชายจำนวน 2 คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 52.17 มีพนักงานชายจำนวน 3-5 คนขึ้นไป และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 41.67 มีพนักงานชายจำนวน 1 คน ขนาดกลางร้อยละ 50.01 มีพนักงานชายจำนวน 1-2 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 60.00 จะมีพนักงานชายจำนวน 4-5 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.14 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนแม่บ้าน

| จำนวนแม่บ้าน | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|              | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี        | -                | -      | -                | -      | -                | -      | -     | -      |
| 1 คน         | 28               | 57.14  | 27               | 51.93  | 16               | 27.12  | 71    | 44.37  |
| 2 คน         | -                | -      | 11               | 21.15  | 26               | 44.07  | 37    | 23.12  |
| 3 คน         | -                | -      | 1                | 1.92   | 2                | 3.39   | 3     | 1.88   |
| 4 คน         | -                | -      | -                | -      | 2                | 3.39   | 2     | 1.25   |
| 5 คน         | -                | -      | -                | -      | 2                | 3.39   | 3     | 1.25   |

ตารางที่ 4.4.14 (ต่อ)

| จำนวนแม่บ้าน | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|              | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| มากกว่า 5 คน | -                    | -      | -                    | -      | 3                    | 5.08   | 3     | 1.88   |
| รวม          | 28                   | 57.14  | 39                   | 75.00  | 51                   | 86.44  | 118   | 73.75  |

จากตารางที่ 4.4.14 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 60.17 มีแม่บ้านจำนวน 1 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 31.35 มีแม่บ้านจำนวน 2 คน และเป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 8.36 มีแม่บ้านจำนวน 3-5 คนขึ้นไป และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 100.00 มีแม่บ้านจำนวน 1 คน ขนาดกลางร้อยละ 97.44 มีแม่บ้านจำนวน 1-2 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 17.64 จะมีแม่บ้านจำนวน 3-5 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.4.15 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามจำนวนพนักงาน  
ส่งเอกสาร

| จำนวนพนักงาน<br>ส่งเอกสาร | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                           | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่มี                     | -                    | -      | -                    | -      | -                    | -      | -     | -      |
| 1 คน                      | 11                   | 22.45  | 22                   | 42.31  | 14                   | 23.73  | 47    | 29.38  |
| 2 คน                      | 1                    | 2.04   | 8                    | 15.38  | 16                   | 27.12  | 25    | 15.63  |
| 3 คน                      | 2                    | 4.08   | 3                    | 5.77   | 6                    | 10.17  | 11    | 6.88   |
| 4 คน                      | -                    | -      | -                    | -      | 1                    | 1.70   | 1     | 0.62   |
| 5 คน                      | -                    | -      | 2                    | 3.84   | 5                    | 8.47   | 7     | 4.37   |
| มากกว่า 5 คน              | -                    | -      | -                    | -      | 5                    | 8.47   | 5     | 3.12   |
| รวม                       | 14                   | 28.57  | 35                   | 67.30  | 47                   | 79.66  | 96    | 60.00  |

จากตารางที่ 4.4.15 พบว่า สำนักงานวิศวกรรมร้อยละ 48.96 มีพนักงานส่งเอกสารจำนวน 1 คน และเป็นบริษัทขนาดเล็ก ร้อยละ 26.04 มีพนักงานส่งเอกสารจำนวน 2 คน และ

เป็นบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 25.00 มีพนักงานส่งเอกสารจำนวน 3-5 คนขึ้นไป และเป็นบริษัทขนาดใหญ่

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 78.57 มีพนักงานส่งเอกสารจำนวน 1 คน ขนาดกลางร้อยละ 85.72 มีพนักงานส่งเอกสารจำนวน 1-2 คน และขนาดใหญ่ร้อยละ 36.17 จะมีพนักงานส่งเอกสารจำนวน 3-5 คนขึ้นไป

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามลักษณะการทำงาน

| ลักษณะการทำงาน                          | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|   | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ทำงานประจำที่สำนักงาน                   | 14               | 28.57  | 20               | 38.46  | 23               | 38.98  | 57    | 35.63  |
| ทำงานนอกสถานที่                         | 13               | 26.53  | 9                | 17.31  | 7                | 11.87  | 29    | 18.12  |
| ทำงานประจำที่สำนักงานและทำงานนอกสถานที่ | 22               | 44.90  | 23               | 44.23  | 29               | 49.15  | 74    | 46.25  |
| รวม                                     | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |
| การใช้เวลาในการทำงาน                    |                  |        |                  |        |                  |        |       |        |
| ทำงานในเวลาปกติ                         | 49               | 100.00 | 52               | 100.00 | 59               | 100.00 | 160   | 100.00 |
| ทำงานนอกเวลาปกติ                        | 28               | 57.14  | 32               | 61.53  | 35               | 59.32  | 95    | 59.37  |
| รวม                                     | 77               | 157.1  | 84               | 161.5  | 94               | 159.3  | 255   | 159.4  |

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ลักษณะการทำงานในสำนักงาน ส่วนใหญ่ร้อยละ 46.25 จะทำงานประจำในสำนักงานและทำงานนอกสถานที่ ร้อยละ 35.63 ทำงานประจำในสำนักงาน ร้อยละ 18.12 จะทำงานนอกสถานที่

การใช้เวลาในการทำงานในสำนักงาน ส่วนใหญ่ร้อยละ 100.00 ทำงานในเวลาปกติ และร้อยละ 59.37 จะทำงานนอกเวลาปกติ

เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 44.90 จะทำงานประจำที่สำนักงานและทำงานนอกสถานที่ สำนักงานขนาดกลางร้อยละ 44.23 จะทำงาน

ประจำที่สำนักงาน และทำงานนอกสถานที่ และสำนักงานขนาดใหญ่ร้อยละ 49.15 จะทำงานประจำที่สำนักงานและทำงานนอกสถานที่

การใช้เวลาในการทำงานในสำนักงาน เมื่อพิจารณาตามขนาดสำนักงาน พบว่า สำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 57.14 จะทำงานนอกเวลา สำนักงานขนาดกลางร้อยละ 61.53 จะทำงานนอกเวลา สำนักงานขนาดใหญ่ร้อยละ 59.32 จะทำงานนอกเวลา

การทำงานนอกเวลาการแก้ปัญหาในการเดินทาง ส่วนใหญ่ร้อยละ 43.12 จะพยายามเดินทางกลับที่พัก รองลงมาร้อยละ 7.50 จะพักที่ทำงาน และร้อยละ 4.38 จะอาศัยเพื่อนร่วมงานกลับหรือใช้รถบริการรับส่งของสำนักงาน

สาเหตุของกลุ่มที่ไม่มีปัญหาในการเดินทาง สำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 46.67 เนื่องจากที่พักอาศัยอยู่ใกล้สำนักงาน สำนักงานขนาดกลางร้อยละ 52.17 ที่พักอาศัยอยู่ใกล้สำนักงาน และสำนักงานขนาดใหญ่ร้อยละ 58.11 ที่พักอาศัยอยู่ใกล้สำนักงาน

การทำงานนอกเวลาการแก้ปัญหาในการเดินทาง สำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 64.29 จะพยายามเดินทางกลับที่พัก สำนักงานขนาดกลางร้อยละ 71.88 จะพยายามเดินทางกลับที่พัก และสำนักงานขนาดใหญ่ร้อยละ 80.00 จะพยายามเดินทางกลับที่พัก

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามลักษณะการเดินทาง

| ลักษณะการเดินทาง          | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                           | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| วิธีการเดินทางไปกลับ      |                  |        |                  |        |                  |        |       |        |
| รถยนต์ส่วนตัว             | 40               | 57.14  | 43               | 53.75  | 49               | 53.85  | 132   | 54.77  |
| รถบริการรับส่งของสำนักงาน | 3                | 4.29   | 2                | 2.50   | 2                | 2.98   | 7     | 2.90   |
| รถแท็กซี่                 | 6                | 8.57   | 10               | 12.50  | 6                | 6.60   | 22    | 9.13   |
| รถไฟ                      | 1                | 1.43   | 1                | 1.25   | 1                | 1.10   | 3     | 12.24  |
| เดินเท้า                  | 3                | 4.29   | 4                | 5.00   | 3                | 3.30   | 10    | 4.15   |
| รถโดยสารประจำทาง          | 11               | 15.71  | 13               | 16.25  | 19               | 20.88  | 43    | 17.85  |
| มอเตอร์ไซด์               | 4                | 5.71   | 4                | 5.00   | 8                | 8.79   | 16    | 6.64   |
| เรือโดยสาร                | 2                | 2.86   | 3                | 3.75   | 3                | 3.30   | 8     | 3.32   |
| รวม                       | 70               | 100.00 | 80               | 100.00 | 91               | 100.00 | 241   | 100.00 |

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

| ลักษณะการเดินทาง   | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|  | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| เวลาที่ใช้ในการเดินทาง   |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| ไม่เกิน 1/2 ชั่วโมง  | 19                   | 38.78  | 19                   | 36.54  | 12                   | 20.34  | 50    | 31.25  |
| เกิน 1/2 ชั่วโมง - 1<br>ชั่วโมง  | 24                   | 49.98  | 26                   | 50.00  | 33                   | 55.93  | 83    | 51.87  |
| เกิน 1 ชั่วโมง - 1<br>1/2 ชั่วโมง  | 6                    | 12.24  | 6                    | 11.54  | 14                   | 23.73  | 26    | 16.25  |
| มากกว่า 2 ชั่วโมง  | -                    | -      | 1                    | 1.92   | -                    | -      | 1     | 0.63   |
| รวม  | 49                   | 100    | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |
| ปัญหาในการเดินทาง  |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| มีปัญหา  | 19                   | 38.78  | 29                   | 55.77  | 38                   | 64.41  | 86    | 53.75  |
| ไม่มีปัญหา   | 30                   | 61.22  | 23                   | 44.23  | 21                   | 35.59  | 74    | 46.25  |
| รวม  | 49                   | 100    | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |
| สาเหตุของกลุ่มที่มี<br>ปัญหาในการเดินทาง<br>ที่พักห่างจาก<br>สำนักงาน                            | 6                    | 31.58  | 8                    | 25.79  | 10                   | 26.32  | 24    | 27.91  |
| ใช้หลายเส้นทางส่ง<br>สมาชิกในครอบครัว  | 2                    | 10.52  | 2                    | 6.90   | 5                    | 13.16  | 9     | 10.47  |
| การจราจรติดขัด   | 8                    | 42.11  | 14                   | 48.27  | 16                   | 42.10  | 38    | 44.18  |
| ค่าใช้จ่ายในการ<br>เดินทางสูง  | 3                    | 15.79  | 5                    | 17.24  | 7                    | 18.42  | 15    | 17.44  |
| รวม  | 49                   | 100    | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |
| สาเหตุของกลุ่มที่ไม่มี<br>ปัญหาในการเดินทาง<br>ที่พักอาศัยและ<br>สำนักงานอยู่ใน<br>อาคารเดียวกัน | 6                    | 20.00  | 4                    | 17.39  | 4                    | 12.90  | 14    | 18.91  |

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

| ลักษณะการเดินทาง                | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                 | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ที่พักอาศัยอยู่ใกล้<br>สำนักงาน | 14                   | 46.67  | 12                   | 52.17  | 17                   | 54.84  | 43    | 58.11  |
| การจราจรไม่ติดขัด               | 10                   | 33.33  | 7                    | 30.44  | 10                   | 32.26  | 27    | 36.48  |
| รวม                             | 30                   | 100    | 23                   | 100.00 | 31                   | 100.00 | 74    | 100.00 |
| การเดินทางเมื่อทำงาน<br>นอกเวลา |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| พักที่ทำงาน                     | 6                    | 21.43  | 3                    | 9.38   | 3                    | 8.58   | 12    | 12.63  |
| พยายามเดินทางกลับ<br>ที่พัก     | 18                   | 64.29  | 23                   | 71.88  | 28                   | 80.00  | 69    | 72.63  |
| อาศัยเพื่อนร่วมงาน<br>กลับ      | 1                    | 3.57   | 4                    | 1.25   | 2                    | 5.71   | 7     | 7.37   |
| ใช้บริการรับส่งของ<br>สำนักงาน  | 3                    | 10.71  | 2                    | 6.25   | 2                    | 5.71   | 7     | 7.37   |
| รวม                             | 28                   | 100    | 32                   | 100.00 | 35                   | 100.00 | 95    | 100.00 |

จากตารางที่ 4.6 พบว่า การเดินทางไปและกลับ หัวหน้าวิศวกรส่วนใหญ่ร้อยละ 54.77 เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวไปกลับสถานที่ทำงาน รองลงมาร้อยละ 17.85 ใช้รถโดยสารประจำทาง และร้อยละ 9.13 ใช้รถแท็กซี่

เวลาที่ใช้ในการเดินทางร้อยละ 31.25 ใช้เวลาครึ่งชั่วโมง ร้อยละ 51.87 ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง และร้อยละ 16.25 ใช้เวลามากกว่า 1 ชั่วโมง

ปัญหาในการเดินทาง ส่วนใหญ่ร้อยละ 53.75 มีปัญหาในการเดินทางร้อยละ 46.25 ไม่มีปัญหาในการเดินทาง

สาเหตุของกลุ่มที่มีปัญหาในการเดินทาง ส่วนใหญ่ร้อยละ 40.00 เนื่องจากการจราจรติดขัด รองลงมาร้อยละ 31.25 ที่พักอาศัยห่างจากสำนักงาน และร้อยละ 18.12 ค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูง

สาเหตุของกลุ่มที่ไม่มีปัญหาในการเดินทาง ส่วนใหญ่ร้อยละ 57.50 เนื่องจากที่พักอาศัยอยู่ใกล้สำนักงาน รองลงมาร้อยละ 34.37 อยู่ในเส้นทางจราจรไม่ติดขัด และร้อยละ 8.13 ที่พักอาศัยและสำนักงานอยู่ในอาคารเดียวกัน

#### 4.3 ความคิดเห็นต่อการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)

| ข้อที่ | ความเหมาะสมของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)   | n = 160 |       | ความคิดเห็น | ลำดับที่ |
|--------|---|---------|-------|-------------|----------|
|        |   |         | SD    |             |          |
| 1      | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) มีความเหมาะสมกับสำนักงานธุรกิจทั่วไป                            | 3.73    | 1.03  | เห็นด้วย    | 4        |
| 2      | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) มีความเหมาะสมกับสำนักงานธุรกิจวิศวกร                            | 3.63    | 1.006 | เห็นด้วย    | 7        |
| 3      | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) มีความเหมาะสมกับสำนักงานวิศวกร จำนวนพนักงานน้อยกว่า 15 คน       | 3.85    | 0.98  | เห็นด้วย    | 3        |
| 4      | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) มีความเหมาะสมกับสำนักงานวิศวกร จำนวนพนักงานน้อยกว่า 15-40 คน    | 2.93    | 1.093 | ไม่เห็นด้วย | 11       |
| 5      | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) มีความเหมาะสมกับสำนักงานวิศวกร จำนวนพนักงานน้อยกว่า 40 คนขึ้นไป | 2.19    | 0.90  | ไม่เห็นด้วย | 12       |
| 6      | ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ระหว่างสำนักงาน และที่พักอาศัย   | 3.67    | 0.78  | เห็นด้วย    | 6        |
| 7      | ช่วยลดปัญหาการจราจร และประหยัดน้ำมัน และค่าสึกหรอของรถยนต์  | 4.16    | 0.73  | เห็นด้วย    | 1        |
| 8      | มีเวลาทำงานมากขึ้น และมีความคล่องตัวในการทำงานล่วงเวลา (Over Time)  | 4.02    | 0.83  | เห็นด้วย    | 2        |
| 9      | มีเวลาให้กับครอบครัวมากขึ้น   | 3.63    | 1.02  | เห็นด้วย    | 8        |

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

| ข้อที่ | ความเหมาะสมของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) | n = 160 |      | ความคิดเห็น | ลำดับที่ |
|--------|---|---------|------|-------------|----------|
|        |   |         | SD   |             |          |
| 10     | มีเวลาติดต่อกู้มากขึ้น ไม่ต้องเสียเวลาเดินทาง           | 3.71    | 0.93 | เห็นด้วย    | 5        |
| 11     | มีความเบื่อบ่ายในการทำงาน                               | 3.03    | 0.87 | ไม่แน่ใจ    | 10       |
| 12     | ขาดความเป็นส่วนตัว ขาดระเบียบในการทำงานและการบริหาร     | 3.25    | 0.88 | ไม่แน่ใจ    | 9        |

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยเป็นลำดับแรก ว่าอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ช่วยลดปัญหาการจราจร ประหยัดน้ำมัน และค่าสึกหรอของเครื่องยนต์ ( $x=4.16$ ) ลำดับรองลงไปคือมีเวลาทำงานมากขึ้น และมีความคล่องตัวในการทำงานล่วงเวลา ( $x=4.02$ ) อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) มีความเหมาะสมกับสำนักงานธุรกิจวิศวกรจำนวนพนักงานน้อยกว่า 15 คน ( $x=3.85$ )

ผู้ตอบแบบสอบถามไม่แน่ใจ ในเรื่องมีความเบื่อบ่ายในการทำงาน ( $x=3.03$ ) ขาดความเป็นส่วนตัว ขาดระเบียบในการทำงานและบริหาร ( $x=3.25$ )

ผู้ตอบแบบสอบถามไม่เห็นด้วย ในเรื่องความเหมาะสมกับสำนักงานธุรกิจวิศวกรจำนวนพนักงาน 15-40 คน ( $x=2.93$ ) และความเหมาะสมกับสำนักงานธุรกิจวิศวกร จำนวนพนักงานมากกว่า 40 คนขึ้นไป ( $x=2.19$ )

#### 4.4 ความต้องการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนและร้อยละ ของความต้องการ การใช้อาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย (Home Office)

| ความต้องการอาคาร | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                  | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ลักษณะอาคาร      |                  |        |                  |        |                  |        |       |        |
| อาคารแนวราบ      | 11               | 22.45  | 8                | 15.38  | 11               | 18.64  | 30    | 18.75  |
| อาคารแนวตั้ง     | 6                | 12.24  | 3                | 5.77   | 6                | 10.17  | 15    | 9.37   |

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

| ความต้องการอาคาร              | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                               | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| เป็นอาคารแนวราบ<br>และแนวตั้ง | 32                   | 65.31  | 41                   | 78.85  | 42                   | 71.19  | 115   | 71.88  |
| รวม                           | 49                   | 100.00 | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |
| ขนาดที่ดิน                    |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| น้อยกว่า 50 ตรว.              | 5                    | 10.20  | 4                    | 7.69   | 3                    | 5.08   | 12    | 7.50   |
| 51-75 ตรว.                    | 10                   | 20.41  | 13                   | 25.00  | 5                    | 8.47   | 28    | 17.50  |
| 76-100 ตรว.                   | 13                   | 26.53  | 15                   | 28.85  | 12                   | 20.34  | 40    | 25.00  |
| 101-150 ตรว.                  | 7                    | 14.29  | 4                    | 7.69   | 7                    | 11.87  | 18    | 11.25  |
| 151-200 ตรว.                  | 6                    | 12.24  | 4                    | 7.69   | 16                   | 27.12  | 26    | 16.25  |
| มากกว่า 200 ตรว.              | 8                    | 16.33  | 12                   | 23.08  | 16                   | 27.12  | 36    | 22.50  |
| รวม                           | 49                   | 100.00 | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |
| ทำเลที่ตั้ง                   |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| ศูนย์กลางเมือง                | 10                   | 20.4   | 18                   | 34.62  | 14                   | 23.73  | 42    | 26.25  |
| ชานเมือง                      | 39                   | 79.6   | 33                   | 63.46  | 44                   | 74.58  | 116   | 72.50  |
| นอกเมือง                      | -                    | -      | 1                    | 1.92   | 1                    | 1.69   | 2     | 1.25   |
| รวม                           | 49                   | 100.00 | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |
| บริเวณที่ตั้งของอาคาร         |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| ย่านพักอาศัย                  | 16                   | 32.65  | 13                   | 25.00  | 16                   | 27.12  | 45    | 28.12  |
| ย่านธุรกิจ                    | 27                   | 55.11  | 34                   | 65.39  | 33                   | 55.94  | 94    | 58.75  |
| ย่านอุตสาหกรรม                | 3                    | 6.12   | 2                    | 3.85   | 4                    | 6.78   | 9     | 5.63   |
| ย่านราชการ                    | 3                    | 6.12   | 3                    | 5.76   | 6                    | 10.16  | 12    | 7.50   |
| รวม                           | 49                   | 100.00 | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |

จากตารางที่ 4.8 พบว่า หัวหน้าวิศวกรสำนักงานขนาดเล็ก เลือกลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับสำนักงานวิศวกรเป็นได้ทั้งอาคารแนวราบและแนวตั้งร้อยละ 65.31

ขนาดของที่ดิน ที่เหมาะสมกับอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับสำนักงานวิศวกรเลือกขนาดที่ดิน 76-100 ตารางวา (304-400 ตรม.) ร้อยละ 26.53

ทำเลที่ตั้งของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย ต้องการอยู่ชานเมืองร้อยละ 79.60  
บริเวณที่ตั้งของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย ต้องการอยู่ย่านธุรกิจร้อยละ 55.11

ตารางที่ 4.9 แสดงจำนวนและร้อยละ ของอาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย (Home Office)

จำแนกตามความเหมาะสมกับจำนวนพนักงาน และผู้อยู่อาศัยภายในอาคาร

| จำนวน             | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                   | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| จำนวนพนักงาน      |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| 1-5 คน            | 4                    | 8.16   | 3                    | 5.77   | 3                    | 5.08   | 10    | 6.25   |
| 6-10 คน           | 19                   | 38.78  | 10                   | 19.23  | 11                   | 18.65  | 40    | 25.00  |
| 11-15 คน          | 16                   | 32.65  | 16                   | 30.77  | 17                   | 28.82  | 49    | 30.63  |
| 16-20 คน          | 8                    | 16.33  | 15                   | 28.85  | 13                   | 22.03  | 36    | 22.50  |
| 21-25 คน          | 1                    | 2.04   | 1                    | 1.92   | 3                    | 5.08   | 5     | 3.12   |
| 26-40 คน          | 1                    | 2.04   | 7                    | 13.46  | 10                   | 16.95  | 18    | 11.25  |
| มากกว่า 40 คน     | -                    | -      | -                    | -      | 2                    | 3.39   | 2     | 1.25   |
| รวม               | 49                   | 100.00 | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |
| จำนวนผู้อยู่อาศัย |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| 1-5 คน            | 28                   | 57.15  | 32                   | 61.54  | 32                   | 54.24  | 92    | 57.50  |
| 6-10 คน           | 17                   | 34.69  | 14                   | 26.92  | 17                   | 28.81  | 48    | 30.00  |
| 11-15 คน          | 4                    | 8.16   | 6                    | 11.54  | 8                    | 13.56  | 18    | 11.25  |
| มากกว่า 15 คน     | -                    | -      | -                    | -      | 2                    | 3.39   | 2     | 1.25   |
| รวม               | 49                   | 100.00 | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |

จากตารางที่ 4.9 พบว่า จำนวนพนักงานที่ทำงานที่เหมาะสมกับอาคารสำนักงาน และที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรมมีจำนวน 6-15 คน ร้อยละ 55.63

จำนวนผู้อยู่อาศัย งานที่เหมาะสมกับอาคารสำนักงาน และที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรมมีจำนวน 1-5 คน ร้อยละ 57.15

ตารางที่ 4.10 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามราคาอาคารที่  
เหมาะสมและกำลังการผ่อนส่งต่อเดือน

| กำลังซื้ออาคาร และ<br>กำลังผ่อนต่อเดือน | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|   | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ราคาอาคาร                               |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| 5 แสน-1 ล้านบาท                         | 3                    | 6.12   | 2.00                 | 3.85   | 2.00                 | 3.39   | 15.00 | 9.38   |
| 1.1 ล้าน-1.5 ล้านบาท                    | 5                    | 10.20  | 3.00                 | 5.77   | 5.00                 | 8.47   | 13.00 | 8.12   |
| 1.6 ล้าน-2 ล้านบาท                      | 21                   | 42.87  | 18.00                | 34.62  | 12.00                | 20.34  | 43.00 | 26.88  |
| 2.1 ล้าน-3 ล้านบาท                      | 10                   | 20.41  | 14.00                | 26.92  | 17.00                | 28.82  | 41.00 | 25.63  |
| 3.1 ล้าน-4 ล้านบาท                      | 2                    | 4.08   | 3.00                 | 5.77   | 4.00                 | 6.78   | 9.00  | 5.62   |
| 4.1 ล้าน-5 ล้านบาท                      | 6                    | 12.24  | 6.00                 | 11.54  | 12.00                | 20.34  | 24.00 | 15.00  |
| 5.1 ล้าน-6 ล้านบาท                      | 2                    | 4.08   | 4.00                 | 7.69   | 2.00                 | 3.39   | 8.00  | 5.00   |
| 6.1 ล้าน-7 ล้านบาท                      | -                    | -      | 2.00                 | 3.84   | 5.00                 | 8.47   | 7.00  | 4.37   |
| รวม                                     | 49                   | 100.00 | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |
| กำลังผ่อนต่อเดือน                       |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| 10,000 บาท                              | 8                    | 16.33  | 5                    | 9.61   | 11                   | 18.65  | 24    | 15.00  |
| 10,001-20,000 บาท                       | 21                   | 42.86  | 19                   | 36.54  | 20                   | 33.90  | 60    | 37.50  |
| 20,001-30,000 บาท                       | 7                    | 14.29  | 12                   | 23.08  | 14                   | 23.73  | 33    | 20.63  |
| 30,001-40,000 บาท                       | 3                    | 6.12   | 5                    | 9.61   | 5                    | 8.47   | 13    | 8.13   |
| 40,001-50,000 บาท                       | 6                    | 12.24  | 6                    | 11.54  | 3                    | 5.08   | 15    | 9.37   |
| มากกว่า 50,000 บาท                      | 4                    | 8.16   | 5                    | 9.62   | 6                    | 10.17  | 15    | 9.37   |
| รวม                                     | 49                   | 100.00 | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 26.88 เห็นว่าราคาที่เหมาะสม คือ 1.6-2 ล้านบาท และร้อยละ 25.63 เห็นด้วยกับราคา 2.1-3 ล้านบาท และเมื่อพิจารณาตามขนาดของสำนักงานแล้ว พบว่าสำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 63.28 และขนาดกลางร้อยละ 61.54 เห็นด้วยว่าราคาที่เหมาะสม คือ 1.6-3 ล้านบาท

เมื่อพิจารณากำลังการผ่อนส่ง พบว่า สำนักงานขนาดเล็กร้อยละ 42.86 สำนักงานขนาดกลางร้อยละ 36.55 และสำนักงานขนาดใหญ่ร้อยละ 33.90 เห็นว่ากำลังการผ่อนส่งเดือนละ 10,000-20,000 บาท

ตารางที่ 4.11 แสดงจำนวนและร้อยละ ของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับความต้องการส่วน  
ต่างๆ ในสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามขนาดของสำนักงานวิศวกรรม

| ความต้องการส่วนต่างๆ<br>ในสำนักงาน | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|------------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                    | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ส่วนทำงานเจ้าของ                   | 46                   | 93.87  | 47                   | 90.38  | 53                   | 89.83  | 146   | 91.25  |
| ส่วนทำงานหัวหน้า<br>วิศวกร         | 42                   | 85.71  | 43                   | 82.69  | 53                   | 89.83  | 138   | 86.25  |
| ส่วนทำงานวิศวกร                    | 29                   | 59.18  | 38                   | 73.07  | 57                   | 96.61  | 124   | 77.5   |
| ส่วนทำงานสถาปนิก                   | 18                   | 36.73  | 21                   | 40.38  | 38                   | 64.40  | 77    | 48.12  |
| ส่วนทำงานมัณฑนากร                  | 15                   | 30.61  | 14                   | 26.92  | 21                   | 35.59  | 50    | 31.25  |
| ส่วนทำงานเขียนแบบ                  | 42                   | 85.71  | 41                   | 78.84  | 50                   | 84.74  | 133   | 83.12  |
| ส่วนทำงานคุมงาน<br>ก่อสร้าง        | 26                   | 53.06  | 32                   | 61.54  | 34                   | 57.62  | 92    | 57.50  |
| ส่วนทำงานประมาณ<br>ราคา            | 27                   | 55.10  | 30                   | 57.70  | 44                   | 74.57  | 101   | 63.13  |
| ส่วนทำงานสำรวจรังวัด               | 8                    | 16.32  | 8                    | 15.38  | 15                   | 25.42  | 31    | 14.37  |
| ส่วนทำงานเลขานุการ                 | 33                   | 67.34  | 33                   | 63.46  | 48                   | 81.35  | 114   | 71.25  |
| ส่วนทำงานธุรการ                    | 39                   | 79.59  | 45                   | 86.53  | 52                   | 88.13  | 136   | 85.00  |
| ส่วนทำงานบัญชีและ<br>การเงิน       | 40                   | 81.63  | 47                   | 90.38  | 56                   | 94.91  | 143   | 89.57  |
| ส่วนทำงานฝ่ายบุคคล                 | 27                   | 55.10  | 27                   | 51.92  | 45                   | 76.27  | 99    | 61.87  |
| ส่วนทำงานฝ่ายขาย                   | 15                   | 30.61  | 20                   | 38.46  | 28                   | 47.45  | 63    | 39.37  |
| ส่วนประชุม                         | 43                   | 87.75  | 50                   | 96.15  | 53                   | 89.83  | 146   | 96.25  |
| ส่วนห้องเก็บของเก็บ<br>เอกสาร      | 40                   | 81.63  | 45                   | 86.53  | 54                   | 91.52  | 139   | 86.87  |
| ส่วนทำงานพนักงาน<br>ส่งเอกสาร      | 10                   | 20.40  | 18                   | 34.61  | 27                   | 45.76  | 55    | 37.37  |
| ส่วนห้องเก็บเครื่องมือ<br>วัสดุ    | 32                   | 65.30  | 36                   | 69.23  | 44                   | 74.57  | 112   | 70.00  |
| ส่วนแสดงสินค้า                     | 9                    | 18.36  | 15                   | 28.84  | 15                   | 25.42  | 39    | 24.37  |



ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

| ความต้องการส่วนต่างๆ<br>ส่วนพักอาศัย | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                      | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| จำนวนห้องนอน                         | 1                    | 2.04   | 1                    | 1.93   | 1                    | 1.7    | 3     | 1.88   |
| 1 ห้องนอน                            | 5                    | 10.20  | 8                    | 15.38  | 14                   | 23.73  | 27    | 16.88  |
| 2 ห้องนอน                            | 36                   | 73.47  | 34                   | 65.38  | 29                   | 49.15  | 99    | 61.87  |
| 3 ห้องนอน                            | 7                    | 14.29  | 8                    | 15.38  | 13                   | 22.03  | 28    | 17.50  |
| 4 ห้องนอน                            | -                    | -      | 1                    | 1.93   | 2                    | 3.39   | 3     | 1.87   |
| 5 ห้องนอน                            |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| รวม                                  | 49                   | 100.00 | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |
| จำนวนห้องน้ำ                         |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| 1 ห้องนอน                            | 7                    | 14.29  | 8                    | 15.38  | 2                    | 3.39   | 17    | 10.63  |
| 2 ห้องนอน                            | 22                   | 44.90  | 30                   | 57.69  | 36                   | 61.02  | 88    | 55.00  |
| 3 ห้องนอน                            | 15                   | 30.61  | 10                   | 19.24  | 12                   | 20.34  | 37    | 23.12  |
| 4 ห้องนอน                            | 5                    | 10.20  | 3                    | 5.77   | 6                    | 10.17  | 14    | 8.75   |
| 5 ห้องนอน                            | -                    | -      | 1                    | 1.92   | 3                    | 5.08   | 4     | 2.50   |
| รวม                                  | 49                   | 100.00 | 52                   | 100.00 | 59                   | 100.00 | 160   | 100.00 |
| ระเบียง                              | 39                   | 79.59  | 40                   | 76.92  | 49                   | 83.05  | 128   | 80.00  |
| ส่วนโถงทางเข้า                       | 37                   | 75.51  | 39                   | 75.00  | 41                   | 69.49  | 117   | 73.12  |
| ส่วนรับแขก                           | 46                   | 93.87  | 44                   | 84.61  | 52                   | 88.13  | 142   | 88.75  |
| ส่วนพักผ่อนและ<br>สวนหย่อม           | 35                   | 71.42  | 40                   | 76.92  | 47                   | 79.66  | 122   | 76.25  |
| ส่วนห้องครัว                         | 42                   | 85.71  | 44                   | 84.61  | 49                   | 83.05  | 135   | 84.37  |
| ส่วนเตรียมอาหาร                      | 38                   | 77.55  | 37                   | 71.15  | 42                   | 71.18  | 117   | 73.12  |
| ส่วนรับประทานอาหาร                   |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| อาหาร                                | 45                   | 91.83  | 46                   | 88.46  | 53                   | 89.83  | 144   | 90.00  |
| ส่วนซักล้าง                          | 43                   | 87.75  | 45                   | 86.53  | 53                   | 89.83  | 141   | 88.12  |
| ส่วนห้องเก็บของ                      | 44                   | 89.79  | 45                   | 86.53  | 47                   | 79.66  | 136   | 85.00  |

จากตารางที่ 4.12 พบว่า จำนวนสำนักงานมากที่สุด ขนาดเล็ก ร้อยละ 73.47 สำนักงานขนาดกลางร้อยละ 65.38 และสำนักงานขนาดใหญ่ ร้อยละ 49.15 มีความต้องการส่วนพักอาศัย แบบ 3 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ

พื้นที่ใช้สอยส่วนอื่นๆ ที่ต้องการ สำนักงานวิศวกรรม ร้อยละ 90.00 ต้องการส่วนรับประทานอาหาร ร้อยละ 88.75 ต้องการส่วนรับแขก ร้อยละ 88.12 ต้องการส่วนซักล้าง ร้อยละ 85.00 ต้องการส่วนห้องเก็บของ ร้อยละ 84.37 ต้องการส่วนห้องครัว

เมื่อพิจารณาตามขนาดของสำนักงานแล้ว ความต้องการส่วนต่างๆ คล้ายตามกัน

#### 4.5 ข้อมูลทางด้านเทคนิคสำหรับสำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม

ตารางที่ 4.13 แสดงจำนวนและร้อยละ ของผู้ตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบโครงสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม

| ระบบโครงสร้าง                  | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                                | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ระบบเสาและแผ่นพื้น             | 16               | 32.65  | 17               | 32.69  | 10               | 16.95  | 43    | 26.87  |
| ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก         | 5                | 10.21  | 4                | 7.69   | 3                | 5.08   | 12    | 7.51   |
| ระบบเสาและคานสำเร็จรูป         | 9                | 18.37  | 9                | 17.31  | 16               | 27.12  | 34    | 21.25  |
| ระบบกล่อง                      | 1                | 2.04   | 1                | 1.92   | 7                | 11.87  | 9     | 5.62   |
| ระบบแผ่นผนังสำเร็จรับแรงค้ำนอก | 2                | 4.08   | 3                | 5.77   | 4                | 6.78   | 9     | 5.62   |
| ระบบโมดูล่า                    | 16               | 32.65  | 18               | 34.62  | 19               | 32.20  | 53    | 33.13  |
| รวม                            | 49               | 100.00 | 52               | 100.00 | 59               | 100.00 | 160   | 100.00 |

จากตารางที่ 4.13 พบว่า หัวหน้าวิศวกรส่วนใหญ่ เลือกระบบโมดูล่ามากที่สุด ร้อยละ 33.13 รองลงมาคือ ระบบเสาและแผ่นพื้น ร้อยละ 26.87 และระบบเสาและคานสำเร็จรูป ร้อยละ 21.25



ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

| การวางแผนการติดตั้งชิ้นส่วนอาคาร    | ลำดับที่ 1 |        | ลำดับที่ 2 |        | ลำดับที่ 3 |        | ลำดับที่ 4 |        | ลำดับที่ 5 |        | ลำดับที่ 6 |        |
|-------------------------------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|
|                                     | จำนวน      | ร้อยละ | จำนวน      | ร้อยละ | จำนวน      | ร้อยละ | จำนวน      | ร้อยละ | จำนวน      | ร้อยละ | จำนวน      | ร้อยละ |
| น้ำหนักของชิ้นส่วน                  |            |        |            |        |            |        |            |        |            |        |            |        |
| ระยะยก                              | 54         | 33.76  | 29         | 18.12  | 34         | 21.25  | 17         | 10.62  | 15         | 9.37   | 11         | 6.88   |
| ระหว่างจุดยกและจุดติดตั้ง           |            |        |            |        |            |        |            |        |            |        |            |        |
| ตำแหน่งรถเครนหรือรถยก               | 16         | 10.00  | 45         | 28.13  | 27         | 16.88  | 33         | 20.63  | 26         | 9.38   | 13         | 6.88   |
| ตำแหน่งรถบรรทุก                     |            |        |            |        |            |        |            |        |            |        |            |        |
| ชิ้นส่วน                            | 8          | 5.00   | 33         | 0.62   | 26         | 6.25   | 46         | 28.75  | 27         | 16.88  | 20         | 12.50  |
| เวลาที่ใช้ในการติดตั้งแต่ละชิ้นส่วน | 28         | 17.50  | 10         | 6.25   | 13         | 8.12   | 17         | 10.62  | 51         | 31.88  | 41         | 25.63  |
| จำนวนชุดรถเครน                      | 8          | 5.00   | 23         | 14.38  | 18         | 11.25  | 17         | 10.62  | 30         | 18.75  | 64         | 40.00  |
| รถยก                                |            |        |            |        |            |        |            |        |            |        |            |        |

จากตารางที่ 4.15 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 33.76 และร้อยละ 17.50 เลือกการวางแผนติดตั้งชิ้นส่วนอาคาร โดยพิจารณาน้ำหนักของชิ้นส่วนและเวลาที่ใช้ในการติดตั้งแต่ละชิ้นส่วน เป็นเหตุผลลำดับที่ 1

ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 28.13 และร้อยละ 20.62 เลือกระยะยกระหว่างจุดยกและจุดติดตั้ง และตำแหน่งรถบรรทุกชิ้นส่วน เป็นเหตุผลลำดับที่ 2

ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 31.88 และร้อยละ 21.25 เลือกตำแหน่งรถเครน รถยก และน้ำหนักของชิ้นส่วน เป็นเหตุผลลำดับที่ 3

ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 28.75 และร้อยละ 20.63 เลือกตำแหน่งรถบรรทุกชิ้นส่วน และระยะยกระหว่างจุดยกและจุดติดตั้ง เป็นเหตุผลลำดับที่ 4

ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 31.88 และร้อยละ 18.75 เลือกเวลาที่ใช้ในการติดตั้งแต่ละชิ้นส่วน และจำนวนชุดของรถเกลา รถยก เป็นเหตุผลลำดับที่ 5

ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 40.00 และร้อยละ 25.63 เลือกจำนวนชุดของรถเกลา รถยก และเวลาที่ใช้ในการติดตั้งแต่ละชิ้นส่วน เป็นเหตุผลลำดับที่ 6

ตารางที่ 4.16 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักวิศวกรรม จำแนกตามการใช้ระบบประสาน พิกัดสำหรับสำนักงาน ในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม

| การใช้ระบบ<br>ประสานพิกัด | ลำดับที่ 1 |        | ลำดับที่ 2 |        | ลำดับที่ 3 |        | ลำดับที่ 4 |        |
|---------------------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|
|                           | จำนวน      | ร้อยละ | จำนวน      | ร้อยละ | จำนวน      | ร้อยละ | จำนวน      | ร้อยละ |
| ลดค่าใช้จ่ายต้นทุน        |            |        |            |        |            |        |            |        |
| ด้านเวลา แรงงาน           | 86         | 53.80  | 35         | 20.60  | 23         | 14.40  | 18         | 11.30  |
| ประหยัดวัสดุ              | 18         | 11.30  | 77         | 48.10  | 43         | 26.90  | 22         | 13.80  |
| การทำงานเร็วขึ้น          | 25         | 15.60  | 34         | 21.30  | 80         | 50.00  | 21         | 13.10  |
| เป็นมาตรฐานเดียวกัน       | 31         | 19.40  | 15         | 9.38   | 17         | 10.60  | 97         | 60.60  |

จากตารางที่ 4.16 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 53.75 และร้อยละ 19.30 เลือกใช้ระบบประสานพิกัด ในการออกแบบอาคารโดยพิจารณาลดค่าใช้จ่ายต้นทุน ด้านเวลา แรงงาน และเป็นมาตรฐานเดียวกัน เป็นเหตุผลลำดับที่ 1

ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 48.12 และร้อยละ 21.25 เลือกประหยัดวัสดุ และการทำงานเร็วขึ้น เป็นเหตุผลลำดับที่ 2

ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 50.00 และร้อยละ 26.88 เลือกการทำงานเร็วขึ้น และประหยัดวัสดุ เป็นเหตุผลลำดับที่ 3

ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 60.62 และร้อยละ 13.75 เลือกเป็นมาตรฐานเดียวกัน และประหยัดวัสดุ เป็นเหตุผลลำดับที่ 4

ตารางที่ 4.17 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับการเลือกวัสดุ และระบบเพื่ออาคารระบบประสานพิภค

| ผู้กำหนดขนาดวัสดุ<br>สำเร็จรูป | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ผู้ผลิต                        | 4                    | 8.16   | 5                    | 9.62   | 5                    | 8.47   | 14    | 8.75   |
| ผู้ออกแบบ                      | 5                    | 10.20  | 8                    | 15.38  | 10                   | 16.95  | 23    | 14.38  |
| ทั้งผู้ผลิตและผู้ออกแบบ        | 40                   | 81.64  | 39                   | 75.00  | 44                   | 74.58  | 123   | 76.87  |
| รวม                            | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 76.87 เห็นว่าทั้งผู้ผลิตและผู้ออกแบบ ควรเป็นผู้กำหนดขนาดของวัสดุสำเร็จรูป

ตารางที่ 4.18 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับสถานที่ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป

| สถานที่ผลิตชิ้นส่วน<br>สำเร็จรูป | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|----------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                  | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| สถานที่ก่อสร้าง                  | 2                    | 4.08   | 4                    | 7.69   | 3                    | 5.08   | 9     | 5.63   |
| โรงงาน                           | 21                   | 42.86  | 23                   | 44.23  | 27                   | 45.76  | 71    | 44.37  |
| ทั้งสถานที่ก่อสร้างและ<br>โรงงาน | 26                   | 53.06  | 25                   | 48.08  | 29                   | 49.16  | 80    | 50.00  |
| รวม                              | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 50.00 เห็นว่าการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการสร้างอาคาร คือทั้งสถานที่ก่อสร้างและโรงงาน และร้อยละ 44.37 เห็นว่าผลิตจากโรงงาน

ตารางที่ 4.19 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้บันไดสำเร็จรูป

| บันไดสำเร็จรูป           | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                          | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| บันไดเหล็ก               | 17               | 34.69  | 18               | 34.61  | 19               | 32.20  | 54    | 33.75  |
| บันไดคอนกรีต             | 10               | 20.41  | 12               | 23.08  | 10               | 16.95  | 32    | 20.00  |
| ทั้งบันไดเหล็กและคอนกรีต | 22               | 44.90  | 22               | 42.31  | 30               | 50.85  | 74    | 46.25  |
| รวม                      | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 46.25 เห็นว่าบันไดสำเร็จรูป เลือกใช้ทั้งบันไดเหล็ก และบันไดคอนกรีต และร้อยละ 33.75 เลือกใช้บันไดเหล็ก

ตารางที่ 4.20 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ห้องน้ำสำเร็จรูป

| ห้องน้ำสำเร็จรูป      | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-----------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                       | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป  | 20               | 40.82  | 22               | 42.31  | 12               | 20.34  | 54    | 33.75  |
| ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก | 29               | 59.18  | 30               | 57.69  | 47               | 79.66  | 106   | 66.25  |
| รวม                   | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.20 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 66.25 เห็นว่าห้องน้ำสำเร็จรูป เลือกใช้ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก และร้อยละ 33.75 เลือกใช้ไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป

ตารางที่ 4.21 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ประตู หน้าต่าง วงกบสำเร็จรูป

| ประตู หน้าต่าง วงกบ<br>สำเร็จรูป | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|----------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                  | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| เหล็ก                            | 6                    | 12.24  | 12                   | 23.08  | 13                   | 22.03  | 31    | 19.38  |
| อลูมิเนียม                       | 28                   | 57.15  | 21                   | 40.38  | 24                   | 40.68  | 73    | 45.62  |
| พีวีซี                           | 15                   | 30.61  | 19                   | 36.54  | 22                   | 37.29  | 56    | 35.00  |
| รวม                              | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.21 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 45.62 เห็นว่าประตู หน้าต่าง วงกบสำเร็จรูป เลือกใช้วัสดุอลูมิเนียม และร้อยละ 35.00 เลือกใช้วัสดุเป็นพีวีซี

ตารางที่ 4.22 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ ลักษณะบานประตูสำเร็จรูป

| บานประตูสำเร็จรูป           | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-----------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                             | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| บานเปิด                     | 13                   | 26.53  | 10                   | 19.23  | 10                   | 16.95  | 33    | 20.63  |
| บานเลื่อน                   | 7                    | 14.29  | 12                   | 23.08  | 19                   | 32.20  | 38    | 23.75  |
| ทั้งบานเปิดและ<br>บานเลื่อน | 29                   | 59.18  | 30                   | 57.69  | 30                   | 50.85  | 89    | 55.62  |
| รวม                         | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 55.62 เห็นว่าประตูสำเร็จรูป เลือกใช้ลักษณะทั้งบานเปิด และบานเลื่อน และร้อยละ 23.75 เลือกใช้บานเลื่อน

ตารางที่ 4.23 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม เกี่ยวกับการเลือกใช้ลักษณะ  
บานหน้าต่างสำเร็จรูป

| บานหน้าต่างสำเร็จรูป    | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                         | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| บานเปิด                 | 8                    | 16.33  | 11                   | 21.15  | 4                    | 6.78   | 23    | 14.38  |
| บานเลื่อน               | 20                   | 40.82  | 14                   | 26.92  | 26                   | 44.07  | 60    | 37.50  |
| ทั้งบานเปิดและบานเลื่อน | 21                   | 42.85  | 27                   | 51.93  | 29                   | 49.15  | 77    | 48.12  |
| รวม                     | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.23 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 48.12 เห็นว่าบานหน้าต่างสำเร็จรูป เลือกใช้ลักษณะทั้งบานเปิด และบานเลื่อน และร้อยละ 37.50 เลือกใช้บานเลื่อน

ตารางที่ 4.24 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ผนัง  
สำเร็จรูปกันด้านภายนอกอาคาร

| ผนังสำเร็จรูป<br>ภายนอกอาคาร | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                              | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ผนังเหล็กกรีต                | 4                    | 8.16   | 1                    | 1.92   | 1                    | 1.69   | 6     | 3.75   |
| ผนังกระจก                    | 7                    | 14.29  | 5                    | 9.62   | 8                    | 13.56  | 20    | 12.50  |
| ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป         | 15                   | 30.62  | 20                   | 38.46  | 20                   | 33.90  | 55    | 34.38  |
| ผนังยิปซัมบอร์ด              | 12                   | 24.49  | 19                   | 36.54  | 17                   | 28.82  | 48    | 30.00  |
| ผนังอิฐบล็อก                 | 6                    | 12.24  | 4                    | 7.69   | 8                    | 13.56  | 18    | 11.25  |
| ผนังสตรามิตรบอร์ด            | 2                    | 4.08   | 1                    | 1.92   | 1                    | 1.69   | 4     | 2.50   |
| ผนังไม้เฌอร่า                | 3                    | 6.12   | 2                    | 3.85   | 4                    | 6.78   | 9     | 5.62   |
| รวม                          | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.24 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 34.38 เห็นว่าผนังสำเร็จรูป ด้านภายนอกอาคาร เลือกใช้วัสดุผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และร้อยละ 12.50 เลือกใช้กระจก

ตารางที่ 4.25 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ผนังสำเร็จรูปด้านภายในอาคาร

| ผนังสำเร็จรูป<br>ภายในอาคาร | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-----------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                             | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ผนังเหล็กกรีต               | 1                    | 2.04   | 1                    | 1.92   | 1                    | 1.69   | 3     | 1.88   |
| ผนังกระจก                   | 5                    | 10.20  | 5                    | 9.62   | 5                    | 8.48   | 15    | 9.37   |
| ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป        | 4                    | 8.16   | 7                    | 13.46  | 11                   | 18.64  | 22    | 13.75  |
| ผนังยิปซัมบอร์ด             | 26                   | 53.07  | 25                   | 48.07  | 27                   | 45.76  | 78    | 48.75  |
| ผนังอิฐบล็อก                | 9                    | 18.37  | 3                    | 5.77   | 6                    | 10.17  | 18    | 11.25  |
| ผนังสตรामิตรบอร์ด           | 3                    | 6.12   | 6                    | 11.54  | 4                    | 6.78   | 13    | 8.12   |
| ผนังไม้เฌอร่า               | 1                    | 2.04   | 5                    | 9.62   | 5                    | 8.48   | 11    | 6.88   |
| รวม                         | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.25 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 48.75 เห็นว่าผนังสำเร็จรูปด้านภายในอาคารเลือกใช้วัสดุยิปซัมบอร์ด และร้อยละ 13.75 เลือกใช้วัสดุผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ตารางที่ 4.26 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ผนังสำเร็จรูป กั้นห้องภายในอาคาร ส่วนสำนักงาน

| ผนังสำเร็จรูปกั้นห้อง<br>ภายในอาคารส่วน<br>สำนักงาน | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|   | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ผนังเหล็กกรีต                                       | 1                    | 2.04   | 2                    | 3.85   | 1                    | 1.69   | 4     | 2.50   |
| ผนังกระจก   | 7                    | 14.28  | 5                    | 9.62   | 3                    | 5.09   | 15    | 9.37   |
| ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป                                | 2                    | 4.08   | 7                    | 13.46  | 3                    | 5.09   | 12    | 7.50   |
| ผนังยิปซัมบอร์ด                                     | 19                   | 38.78  | 26                   | 50.00  | 30                   | 50.85  | 75    | 46.87  |
| ผนังอิฐบล็อก  | 9                    | 18.36  | 2                    | 3.85   | 8                    | 13.56  | 19    | 11.88  |
| ผนังสตรามิตรบอร์ด                                   | 7                    | 14.29  | 7                    | 13.46  | 5                    | 8.47   | 19    | 11.88  |
| ผนังไม้เฌอร่า                                       | 4                    | 8.17   | 3                    | 5.76   | 9                    | 15.25  | 16    | 10.00  |
| รวม   | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.26 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 46.87 เห็นว่าผนังสำเร็จรูป กั้นห้องภายในอาคาร ส่วนสำนักงาน เลือกใช้วัสดุยิปซัมบอร์ด และร้อยละ 11.88 เลือกใช้ผนังอิฐบล็อก หรือผนังสตรามิตรบอร์ด

ตารางที่ 4.27 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ผนังสำเร็จรูป กั้นห้องภายในอาคาร ส่วนพักอาศัย

| ผนังสำเร็จรูปกั้นห้อง<br>ภายในอาคาร<br>ส่วนพักอาศัย | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|   | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ผนังเหล็กกรีต                                       | 1                    | 2.04   | 1                    | 1.92   | 2                    | 3.39   | 4     | 2.50   |
| ผนังกระจก   | 2                    | 4.08   | 3                    | 5.77   | 2                    | 3.39   | 7     | 4.38   |
| ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป                                | 7                    | 14.29  | 10                   | 19.23  | 12                   | 20.34  | 29    | 18.12  |
| ผนังยิปซัมบอร์ด                                     | 24                   | 48.98  | 19                   | 36.54  | 25                   | 42.37  | 68    | 42.50  |
| ผนังอิฐบล็อก  | 10                   | 20.41  | 7                    | 13.46  | 10                   | 16.95  | 27    | 16.88  |
| ผนังสตรามิตรบอร์ด                                   | 2                    | 4.08   | 7                    | 13.46  | 3                    | 5.08   | 12    | 7.50   |
| ผนังไม้เฌอร่า                                       | 3                    | 6.12   | 5                    | 9.62   | 5                    | 4.48   | 13    | 8.12   |
| รวม   | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.27 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 42.50 เห็นว่าผนังสำเร็จรูป กั้นห้องภายในอาคาร ส่วนสำนักงาน เลือกใช้วัสดุยิปซัมบอร์ด และร้อยละ 18.12 เลือกใช้ผนังอิฐบล็อก หรือผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ตารางที่ 4.28 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้พื้นสำเร็จรูป

| พื้นสำเร็จรูป       | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                     | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| แบบ heavy component | 11                   | 22.45  | 14                   | 26.92  | 18                   | 30.51  | 43    | 26.88  |
| แบบ light component | 38                   | 77.55  | 38                   | 73.08  | 41                   | 69.49  | 117   | 73.12  |
| รวม                 | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.28 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 73.12 เลือกใช้พื้นที่สำเร็จรูป แบบ Light Component

ตารางที่ 4.29 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้วัสดุ มุงหลังคา

| วัสดุ มุงหลังคา    | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                    | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| กระเบื้องลอนคู่    | 26                   | 53.06  | 20                   | 38.46  | 22                   | 37.29  | 68    | 42.50  |
| กระเบื้องลอนเดี่ยว | 1                    | 2.04   | 3                    | 5.77   | 2                    | 3.39   | 6     | 3.75   |
| กระเบื้องซีเมนต์   | 16                   | 32.65  | 17                   | 32.70  | 18                   | 30.51  | 51    | 31.87  |
| กระเบื้องเหล็กแผ่น | 1                    | 2.04   | 1                    | 1.92   | 4                    | 6.78   | 6     | 3.75   |
| เหล็กกริด          | 5                    | 10.21  | 11                   | 21.15  | 13                   | 22.03  | 29    | 18.13  |
| รวม                | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.29 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 42.50 เลือกใช้กระเบื้องลอนคู่ ร้อยละ 31.87 เลือกใช้กระเบื้องซีเมนต์

ตารางที่ 4.30 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้วัสดุ โครงหลังคา

| วัสดุ โครงหลังคา | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                  | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| โครงเหล็กธรรมดา  | 12                   | 24.49  | 17                   | 32.69  | 15                   | 25.42  | 44    | 27.50  |
| โครงเหล็กเคลือบ  |                      |        |                      |        |                      |        |       |        |
| สังกะสี          | 37                   | 75.51  | 35                   | 67.31  | 44                   | 74.58  | 116   | 72.50  |
| รวม              | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.30 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 72.50 เลือกใช้โครงเหล็กเคลือบสังกะสีสำเร็จรูป

ตารางที่ 4.31 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้วัสดุ  
ฝ้าเพดานส่วนสำนักงาน

| วัสดุฝ้าเพดาน<br>ส่วนสำนักงาน          | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|  | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ยิบซั่มโครงคร่าว<br>อลูมิเนียม         | 25                   | 51.02  | 24                   | 46.15  | 42                   | 71.19  | 91    | 56.88  |
| กระเบื้องแผ่นเรียบทาสี                 | 4                    | 8.16   | 5                    | 9.62   | 1                    | 1.69   | 10    | 6.25   |
| ยิบซั่มฉาบเรียบโครง<br>คร่าวอลูมิเนียม | 20                   | 40.82  | 23                   | 44.23  | 16                   | 27.12  | 59    | 36.87  |
| รวม                                    | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.31 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 56.88 เลือกใช้  
ยิบซั่มโครงคร่าวอลูมิเนียม ร้อยละ 36.87 เลือกใช้ยิบซั่มฉาบเรียบโครงคร่าวอลูมิเนียม

ตารางที่ 4.32 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้วัสดุ  
ฝ้าเพดานส่วนพักอาศัย

| วัสดุฝ้าเพดาน<br>ส่วนพักอาศัย          | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|  | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ยิบซั่มโครงคร่าว<br>อลูมิเนียม         | 4                    | 8.16   | 17                   | 32.69  | 20                   | 33.90  | 41    | 25.63  |
| กระเบื้องแผ่นเรียบทาสี                 | 6                    | 12.24  | 5                    | 9.62   | 1                    | 1.69   | 12    | 7.50   |
| ยิบซั่มฉาบเรียบโครง<br>คร่าวอลูมิเนียม | 39                   | 79.60  | 30                   | 57.69  | 38                   | 64.41  | 107   | 66.87  |
| รวม                                    | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.32 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 66.87 เลือกใช้  
ยิบซั่มโครงคร่าวอลูมิเนียม ร้อยละ 25.63 เลือกใช้ยิบซั่มฉาบเรียบโครงคร่าวอลูมิเนียม

ตารางที่ 4.33 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้วัสดุ เชื่อม หรืออุดแนวรอยต่อ

| วัสดุเชื่อมแนวรอยต่อ  | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-----------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                       | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ซีลิกอน               | 14                   | 28.57  | 17                   | 32.69  | 21                   | 35.59  | 52    | 32.50  |
| ปูนทราย               | 5                    | 10.20  | 4                    | 7.69   | 4                    | 6.78   | 13    | 8.12   |
| ทั้งซีลิกอนและปูนทราย | 30                   | 61.23  | 31                   | 59.62  | 34                   | 57.63  | 95    | 59.38  |
| รวม                   | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.33 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 59.38 เลือกใช้วัสดุทั้งซีลิกอน และปูนทราย ร้อยละ 32.50 เลือกใช้ซีลิกอน

ตารางที่ 4.34 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้การยึด ต่อชิ้นส่วนต่างๆ ของโครงสร้าง

| การยึดต่อชิ้นส่วนต่างๆ<br>ของโครงสร้าง | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|  | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| แบบเชื่อม                              | 6                    | 12.24  | 5                    | 9.62   | 9                    | 15.25  | 20    | 12.50  |
| แบบน็อตสกรู                            | 9                    | 18.37  | 11                   | 21.15  | 12                   | 20.34  | 32    | 20.00  |
| ทั้งแบบเชื่อมและน็อต<br>สกรู           | 34                   | 69.39  | 36                   | 69.23  | 38                   | 64.41  | 108   | 67.50  |
| รวม                                    | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.34 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 67.50 เลือกใช้ทั้งแบบเชื่อมและแบบใช้น็อตสกรู

ตารางที่ 4.35 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้การ  
ยึดต่อชิ้นส่วนต่อเติมของโครงสร้างใหม่ และโครงสร้างเก่า

| การยึดต่อชิ้นส่วนต่อ<br>เติมของโครงสร้างใหม่<br>และเก่า | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|   | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| แบบเชื่อม   | 5                    | 10.20  | 7                    | 13.46  | 7                    | 11.86  | 19    | 11.88  |
| แบบน็อตสกรู<br>ทั้งแบบเชื่อมและน็อต<br>สกรู             | 11                   | 22.45  | 18                   | 34.62  | 20                   | 33.90  | 49    | 30.62  |
| รวม   | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.35 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 57.50 เลือกใช้  
ทั้งแบบเชื่อมและแบบใช้น็อตสกรู ร้อยละ 30.62 เลือกใช้แบบน็อตสกรู

ตารางที่ 4.36 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้การติด  
ตั้งระบบไฟฟ้า

| การติดตั้งระบบไฟฟ้า<br>และเก่า  | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|   | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| เซาะร่องเดินท่อสาย<br>ไฟฟ้าที่ชิ้นส่วน<br>เดินท่อสายไฟฟ้า<br>ภายในชิ้นส่วน<br>ฝั่งกล่องของระบบ<br>ไฟฟ้า | 6                    | 12.24  | 11                   | 21.15  | 7                    | 11.86  | 24    | 15.00  |
| รวม   | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.36 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 48.13 เลือกใช้  
แบบเดินท่อสายไฟฟ้าภายในชิ้นส่วน

ตารางที่ 4.37 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้การติดตั้งระบบประปา

| การติดตั้งระบบประปา             | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                                 | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| เขาระ่องเดินท่อประปาที่ขึ้นส่วน | 10               | 20.41  | 9                | 17.31  | 11               | 18.64  | 30    | 18.75  |
| เดินท่อประปาภายในขึ้นส่วน       | 26               | 53.06  | 32               | 61.54  | 27               | 45.77  | 85    | 53.13  |
| วาง sleeve ของระบบประปา         | 13               | 26.53  | 11               | 21.15  | 21               | 35.59  | 45    | 28.12  |
| รวม                             | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.37 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 53.13 เลือกใช้แบบเดินท่อประปาภายในขึ้นส่วน

ตารางที่ 4.38 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ห้องน้ำของส่วนสำนักงาน

| ห้องน้ำของส่วนสำนักงานและเก่า | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-------------------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                               | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| แบบชายหญิงใช้ร่วมกัน          | 7                | 14.28  | 10               | 19.23  | 6                | 10.16  | 23    | 14.37  |
| แบบชายหญิงใช้แยกกัน           | 14               | 85.72  | 42               | 80.77  | 53               | 89.84  | 137   | 85.63  |
| รวม                           | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.38 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 85.63 เลือกใช้แบบชายหญิงใช้แยกกัน

ตารางที่ 4.39 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ถังสำเร็จรูปของระบบบำบัดน้ำเสีย

| ถึงสำเร็จรูปของระบบบำบัดน้ำเสีย | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                                 | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ถังบำบัดแบบอัดอากาศ             | 20               | 40.81  | 24               | 46.16  | 26               | 44.06  | 70    | 43.75  |
| ถังบำบัดแบบไม่อัดอากาศ          | 29               | 59.1   | 28               | 53.84  | 33               | 55.94  | 90    | 56.25  |
| รวม                             | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.39 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 56.25 เลือกใช้ถังบำบัดแบบไม่อัดอากาศ

ตารางที่ 4.40 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามความต้องการถังดักไขมันจากห้องครัว

| ความต้องการถังดักไขมัน | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|------------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                        | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ต้องการ                | 48               | 97.95  | 51               | 98.07  | 57               | 96.61  | 156   | 97.50  |
| ไม่ต้องการ             | 1                | 2.05   | 1                | 1.93   | 2                | 3.39   | 4     | 2.50   |
| รวม                    | 49               | 100    | 52               | 100    | 59               | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.40 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 97.50 ต้องการถังดักไขมัน

ตารางที่ 4.41 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามความต้องการมีห้องรวมขยะ และรถเข็นขยะขนาดเล็ก

| ความต้องการห้องรวมขยะแต่ละชั้น | สำนักงานขนาดเล็ก |        | สำนักงานขนาดกลาง |        | สำนักงานขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|-------|--------|
|                                | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ต้องการ                        | 19               | 38.77  | 20               | 38.46  | 24               | 40.68  | 63    | 39.37  |

ตารางที่ 4.41 (ต่อ)

| ถึงสำเร็จรูปของ<br>ระบบบำบัดน้ำเสีย | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|-------------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                     | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ไม่ต้องการ                          | 30                   | 61.23  | 32                   | 61.54  | 35                   | 59.32  | 97    | 60.63  |
| รวม                                 | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.41 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 60.63 ไม่ต้องการให้ในอาคารแต่ละชั้นมีห้องรวมขยะ และรถเข็นขยะขนาดเล็ก

ตารางที่ 4.42 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ระบบรักษาความปลอดภัย

| ระบบรักษาความปลอดภัย         | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                              | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| แบบใช้บัตรผ่าน<br>(key card) | 22                   | 44.90  | 23                   | 44.24  | 28                   | 47.46  | 73    | 45.62  |
| ยามรักษาความปลอดภัย          | 13                   | 26.53  | 8                    | 15.38  | 14                   | 23.73  | 35    | 21.88  |
| แบบกริ่งสัญญาณเตือนภัย       | 10                   | 20.41  | 10                   | 19.23  | 7                    | 11.86  | 27    | 16.88  |
| แบบที่วิงจอร์ปิด             | 4                    | 8.16   | 11                   | 21.15  | 10                   | 16.95  | 25    | 15.62  |
| รวม                          | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.42 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 45.62 เลือกใช้ติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัย แบบใช้บัตรผ่าน (key card)

ตารางที่ 4.43 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามการเลือกใช้ระบบดับเพลิง

| ระบบดับเพลิง           | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                        | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ถังดับเพลิงชนิดสารเคมี | 27                   | 55.10  | 27                   | 51.92  | 29                   | 49.16  | 83    | 51.88  |

ตารางที่ 4.43 (ต่อ)

| ระบบดับเพลิง        | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|---------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                     | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| สายฉีดดับเพลิง      | 4                    | 8.16   | 5                    | 9.62   | 7                    | 11.86  | 16    | 10.00  |
| กริ่งสัญญาณเตือนภัย | 11                   | 22.45  | 10                   | 19.23  | 16                   | 27.12  | 37    | 23.12  |
| ฉีดน้ำโปรยอัตโนมัติ | 7                    | 14.29  | 10                   | 19.23  | 7                    | 11.86  | 24    | 15.00  |
| รวม                 | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.43 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 51.88 เลือกใช้ติดแบบถังดับเพลิงชนิดสารเคมี

ตารางที่ 4.44 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามความต้องการ  
บันไดหนีไฟ

| ระบบดับเพลิง | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|--------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|              | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ต้องการ      | 38                   | 77.55  | 44                   | 84.61  | 51                   | 86.44  | 133   | 83.12  |
| ไม่ต้องการ   | 11                   | 22.45  | 8                    | 15.39  | 8                    | 13.56  | 27    | 16.88  |
| รวม          | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.44 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 83.12 ต้องการใช้บันไดหนีไฟสำหรับอาคาร

ตารางที่ 4.45 แสดงจำนวนและร้อยละ ของสำนักงานวิศวกรรม จำแนกตามความต้องการ  
ระบบป้องกันฟ้าผ่า

| ความต้องการระบบ<br>ป้องกันฟ้าผ่า | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|----------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                  | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ต้องการ                          | 44                   | 89.79  | 49                   | 94.23  | 55                   | 93.22  | 148   | 92.50  |
| ไม่ต้องการ                       | 5                    | 10.21  | 3                    | 5.77   | 4                    | 6.78   | 12    | 7.50   |

ตารางที่ 4.45 (ต่อ)

| ความต้องการระบบ<br>ป้องกันฟ้าผ่า | สำนักงาน<br>ขนาดเล็ก |        | สำนักงาน<br>ขนาดกลาง |        | สำนักงาน<br>ขนาดใหญ่ |        | รวม   |        |
|----------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
|                                  | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน                | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| รวม                              | 49                   | 100    | 52                   | 100    | 59                   | 100    | 160   | 100    |

จากตารางที่ 4.45 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 92.50 ต้องการระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคาร

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาเรื่อง อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษากระบวนการก่อสร้างอุตสาหกรรมในระบบสำเร็จรูป เพื่อก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม และศึกษาภาวะเปรียบเทียบเทศบัญญัติที่เกี่ยวกับสำนักงานและที่พักอาศัย ซึ่งมีผลต่อรูปแบบทางสถาปัตยกรรม รวมทั้งศึกษาความต้องการโดยวิเคราะห์ข้อมูลด้านกายภาพและกระบวนการจัดการของสำนักงาน สำหรับธุรกิจวิศวกรรม โดยศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของหัวหน้าวิศวกรและเจ้าของสำนักงานวิศวกรรมจำนวน 160 คน จากสำนักงานขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก โดยแบ่งเป็น 5 ตอน สรุปผลได้ดังนี้

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากกลุ่มตัวอย่างที่วิจัย จำนวน 160 คน สรุปได้ว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าวิศวกรมีอายุระหว่าง 25-35 ปีเป็นส่วนใหญ่ จบการศึกษาระดับปริญญาตรี เป็นโสด และถ้าสมรสแล้วส่วนใหญ่จะมีบุตร 2 คน ต้องการดำรงชีวิตเป็นครอบครัวเดี่ยว

ในด้านการทำงานมีอายุการทำงานระหว่าง 5-10 ปีและได้เคยทำงานที่บริษัทอื่นมาก่อน ทำงานในบริษัทที่ทำงานปัจจุบัน โดยมีเหตุผลหลักในการเปลี่ยนสถานที่ทำงาน คือ ต้องการงานที่ตนเองถนัด

#### ตอนที่ 2 ข้อมูลสภาพการทำงานในปัจจุบัน

สำนักงานของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ จะตั้งอยู่ในอาคารสำนักงาน แต่เมื่อพิจารณาจากขนาดของสำนักงานแล้วพบว่า ร้อยละ 60 ตั้งอยู่ในโฮมออฟฟิศ และอาคารพาณิชย์ (ตึกแถว) สำนักงานขนาดใหญ่สถานที่ตั้งอยู่ในย่านธุรกิจ ส่วนขนาดเล็กและขนาดกลางจะอยู่ในย่านพักอาศัย และย่านธุรกิจ ลักษณะการดำเนินกิจการส่วนใหญ่เป็นงานออกแบบคำนวณงานวิศวกรรมโครงสร้าง ประมาณราคา รับเหมาก่อสร้าง และงานคุมงานก่อสร้าง ระยะเวลาในการดำเนินกิจการประมาณ 1-10 ปี โดยที่สำนักงานขนาดเล็ก มีพนักงานเฉลี่ยจำนวน 6-14 คน สำนักงานขนาดกลาง มีพนักงานเฉลี่ยจำนวน 15-25 คน และสำนักงานขนาดใหญ่ มีพนักงานเฉลี่ยจำนวน 40 คนขึ้นไป

จำนวนบุคลากรประเภทต่างๆ ในสำนักงานวิศวกรรม ส่วนทำงานวิศวกรรม มีวิศวกรจำนวน 1-3 คน พนักงานเขียนแบบจำนวน 1-2 คน พนักงานคุมงานก่อสร้างจำนวน 1 คน

พนักงานประกันราคาจำนวน 1 คน สำหรับสถาปนิก ภัณฑนากร และพนักงานสำรวจรังวัด  
สำนักงานส่วนใหญ่ไม่มี

ส่วนทำงานเลขานุการและธุรการ มีพนักงานเลขานุการจำนวน 1 คน และมีพนักงาน  
ธุรการจำนวน 1 คน พนักงานฝ่ายบุคคลจำนวน 1 คน

ส่วนทำบัญชีและการเงิน มีพนักงานบัญชีและการเงินจำนวน 1 คน ส่วนใหญ่ไม่มี  
พนักงานขาย

ส่วนบริการมีแม่บ้านจำนวน 1 คน และพนักงานส่งเอกสารจำนวน 1 คน

ลักษณะการทำงานส่วนใหญ่จะทำงานประจำในสำนักงานและทำงานนอกสถานที่ด้วย  
การใช้เวลาในการทำงานในสำนักงาน ส่วนใหญ่ทำงานในเวลาปกติและอีกครั้งหนึ่งทำงาน  
นอกเวลาปกติ

การเดินทางไปและกลับสถานที่ทำงานโดยรถยนต์ส่วนตัว เวลาที่ใช้ในการเดินทางครั้ง  
ชั่วโมง- 1 ชั่วโมง ปัญหาในการเดินทางเนื่องจากการจราจรติดขัดตรงลงมาคือที่พักอาศัยห่าง  
จากสำนักงาน ไม่มีปัญหาในการเดินทางเนื่องจาก ที่พักอาศัยอยู่ใกล้สำนักงาน รองลงมาคืออยู่  
ในเส้นทางจราจรที่ไม่ติดขัด การทำงานนอกเวลาการแก้ปัญหาการเดินทางส่วนใหญ่จะ  
พยายามเดินทางกลับที่พัก

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พัก  
อาศัย (Home Office)

ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยว่า สำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ช่วยลดปัญหา  
จราจร ประหยัดน้ำมัน และค่าสึกหรอของเครื่องยนต์ มีเวลาทำงานมากขึ้นและมีความคล่อง  
ตัวในการทำงานล่วงเวลา (Over time)

อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) มีความเหมาะสมกับสำนักงานธุรกิจ  
วิศวกรจำนวนพนักงานน้อยกว่า 15 คน มีเวลาติดต่อลูกค้ามากขึ้น ไม่ต้องเสียเวลาเดินทาง ลด  
ค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างสำนักงานและที่พักอาศัย และมีเวลาให้กับครอบครัวมากขึ้น

ผู้ตอบแบบสอบถามไม่แน่ใจ ในเรื่องมีความเบื่อหน่ายในการทำงาน ขาดความเป็น  
ส่วนตัว ขาดระเบียบในการทำงานและบริหาร

ผู้ตอบแบบสอบถามไม่เห็นด้วย ในเรื่องความเหมาะสมกับสำนักธุรกิจวิศวกร จำนวน  
พนักงานมากกว่า 15 คน

ตอนที่ 4 ความต้องการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย  
สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office for Engineering Business)

ลักษณะของอาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย ต้องการให้ลักษณะอาคารเป็นได้ทั้ง  
อาคารแนวราบและแนวตั้ง ขนาดที่ดิน 76-100 ตารางวา ทำเลที่ตั้งอยู่ชานเมืองเป็นย่านธุรกิจมี

จำนวนพนักงานในสำนักงานประมาณ 11-15 คน จำนวนผู้อยู่อาศัย 1-5 คน ระดับของราคาอาคารที่ 1.6-3 ล้านบาท มีกำลังผ่อนต่อเดือนๆละ 10,000-30,000 บาท

ในส่วนสำนักงาน มีความต้องการพื้นที่ส่วนทำงานเจ้าของ ส่วนทำงานหัวหน้าวิศวกร ส่วนทำงานเขียนแบบ ส่วนทำงานคุมงานก่อสร้าง ส่วนทำงานประมาณราคา ส่วนทำงานเลขานุการ ส่วนทำงานธุรการ ส่วนทำงานบัญชีและการเงิน ส่วนทำงานฝ่ายบุคคล ส่วนประชุม ส่วนโถงทางเข้า ส่วนพักคอยผู้มาติดต่อ ส่วนเตรียมอาหารพนักงาน ส่วนทางอาหารพนักงาน ส่วนห้องเก็บของเก็บเอกสาร ส่วนห้องเก็บเครื่องมือวัสดุ และส่วนพักผ่อนและสวนหย่อม

ในส่วนพักอาศัย มีความต้องการแบบ 3 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ ต้องการระเบียง ส่วนโถงทางเข้า ส่วนรับแขก ส่วนพักผ่อน และสวนหย่อม ส่วนห้องครัว ส่วนเตรียมอาหาร ส่วนรับประทานอาหาร ส่วนซักล้างและส่วนห้องเก็บของ

ตอนที่ 5 ข้อมูลทางด้านเทคนิค สำหรับสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office for Engineering Business)

ผลการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลเทคนิค สำหรับอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office for Engineering Business) ในด้านต่างๆ 6 ด้าน ดังนี้

#### 1. ระบบโครงสร้าง วิธีการก่อสร้างและการติดตั้ง

จากผลการศึกษา หัวหน้าวิศวกรส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่า ระบบโครงสร้างที่เหมาะสมในการก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกร คือ ระบบโมดูล่าซึ่งเป็นระบบที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน

ในการเลือกใช้ระบบโครงสร้างซึ่งได้เลือกใช้ระบบโมดูล่านั้น กลุ่มหัวหน้าวิศวกรตัวอย่างทั้งจากบริษัทขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญขององค์ประกอบ โดยเรียงลำดับตามความสำคัญ กำเนิดถึงความปลอดภัยในการทำงานเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ อุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ประกอบในการก่อสร้างอาคาร การขนส่ง และช่างฝีมือที่ใช้ในการประกอบและติดตั้งตามลำดับ

ในการวางแผนการติดตั้งชิ้นส่วนอาคาร หัวหน้าวิศวกรส่วนใหญ่ทั้งจากสำนักงานขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ให้ความสำคัญขององค์ประกอบโดยเรียงลำดับตามความสำคัญ คือ น้ำหนักของชิ้นส่วนเป็นอันดับแรก รองลงคือ ระยะยกที่ระหว่างจุดยกจากรถบรรทุกกับจุดที่ติดตั้งในแนวราบและแนวดิ่ง ตำแหน่งของรถเครนและรถยก ตำแหน่งของรถบรรทุกชิ้นส่วนเวลาที่ใช้ในการติดตั้งแต่ละชั้น และจำนวนชุดของรถเครนและรถยก ตามลำดับ

#### 2. ระบบประสานพิกัด และระบบสำเร็จรูป

การนำระบบประสานพิคตมาใช้ในการออกแบบอาคาร โดยใช้ขนาดพิคตมาตรฐาน (Planning module) ที่เท่ากัน ผู้ตอบ แบบสอบถามส่วนใหญ่จากสำนักงานขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ให้ความสำคัญขององค์ประกอบโดยเรียงลำดับตามความสำคัญ ช่วยลดค่าใช้จ่ายต้นทุนด้านเวลาและแรงงานมากที่สุด รองลงมาคือ ช่วยประหยัดวัสดุทำให้ไม่ต้องตัดเศษทิ้ง ช่วยในการติดตั้งทำให้ทำงานได้เร็วขึ้น และเป็นมาตรฐานเดียวกัน ตามลำดับ

ผู้กำหนดขนาดของวัสดุสำเร็จรูป คือ ทั้งผู้ผลิตและผู้ออกแบบ สถานที่ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป คือ ทั้งสถานที่ก่อสร้างและโรงงาน

การเลือกใช้วัสดุสำเร็จรูป เช่น บันไดสำเร็จรูปคือทั้งบันไดเหล็กและบันไดคอนกรีต ห้องน้ำสำเร็จรูปใช้ชนิดผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก

ประตูหน้าต่าง และ วงกบสำเร็จรูป ใช้วัสดุเป็นอลูมิเนียม ลักษณะบานประตู บานหน้าต่างสำเร็จรูป เป็นได้ทั้งบานเปิดและบานเลื่อน

ผนังสำเร็จรูปภายนอกอาคารเป็นผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และผนังยิบซัมบอร์ด ผนังสำเร็จรูปภายในอาคาร ผนังกันห้องภายในส่วนสำนักงาน ผนังกันห้องภายในส่วนพักอาศัยทั้งหมดเลือกใช้เป็นผนังยิบซัมบอร์ด

พื้นสำเร็จรูปเป็นแบบ Light Component

วัสดุผนังหลังคา เลือกใช้กระเบื้องลอนคู่ และกระเบื้องซีเมนต์ วัสดุโครงหลังคาเลือกใช้เป็นโครงเหล็กเคลือบสังกะสี วัสดุฝ้าเพดานส่วนสำนักงานเป็นยิบซัม โครงคร่าวอลูมิเนียม วัสดุฝ้าเพดานส่วนพักอาศัยเป็นยิบซัมชนิดฉาบเรียบ โครงคร่าวอลูมิเนียม

### 3. รอยต่อของโครงสร้างอาคาร

วัสดุเชื่อมแนวรอยต่อ คือทั้งชนิดซิลิโคนและปูนทราย การยึดต่อชิ้นส่วนของโครงสร้างเป็นทั้งแบบเชื่อม และใช้น็อตสกรู กายึดต่อชิ้นส่วนต่อเติมใหม่และเก่าของโครงสร้างเป็นทั้งแบบเชื่อม และใช้น็อตสกรู

### 4. ระบบไฟฟ้า และระบบประปา

การติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นแบบเดินท่อสายไฟฟ้าภายในชั้นส่วนและฝ้ากล่องของระบบไฟฟ้า การติดตั้งระบบประปาเป็นเดินท่อภายในชั้นส่วน ห้องน้ำของส่วนสำนักงานเป็นแบบชายหญิง ใช้แยกกัน

### 5. ระบบบำบัดน้ำเสีย

ถังสำเร็จรูปของระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคารเป็นแบบชนิดไม่อัดอากาศ

### 6. ระบบความปลอดภัยในอาคาร

การติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยเป็นแบบใช้บัตรผ่าน (key card) การติดตั้งระบบดับเพลิงเป็นชนิดใช้ถังดับเพลิงชนิดสารเคมี และมีความต้องการให้มี ถังดักไขมัน บันไดหนี

ไฟ และระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคาร

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เสนอรูปแบบของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรมโดยออกแบบสถาปัตยกรรม

## 5.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปปฏิบัติ

การระบบประสานพิภักดมาใช้ในการออกแบบและก่อสร้างเป็นระบบอุตสาหกรรมแล้ว รูปร่างหน้าตาของอาคารจะเหมือนกัน หากการออกแบบสามารถนำชิ้นส่วนที่ผลิต นำมา ประกอบกันหลายรูปแบบขึ้น อีกทั้งมีชิ้นส่วน ตกแต่งต่างๆ ประกอบกันให้ดูมีความน่าสนใจ มากยิ่งขึ้น เช่น ระเบียง มุกหลังคา ชุ่มหน้าต่าง กระบะต้นไม้ ๆ จะสามารถสนองความต้องการ ได้มากขึ้น แต่ความหลากหลายของแบบเหล่านี้ต้องไม่มีผลกระทบต่อการผลิต

การพัฒนาวัสดุก่อสร้าง เป็นส่วนสำคัญต่อการพัฒนาระบบก่อสร้างต่อไปในอนาคต

## 5.3 ข้อเสนอแนะในการออกแบบ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการใช้แบบสอบถามเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการใช้งาน และงานออกแบบ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะและความคิดเห็นในการออกแบบ ดังนี้

หลักการและข้อคำนึงในการออกแบบระบบงานโครงสร้าง

เนื่องจากระบบการก่อสร้างแบบระบบงานโครงสร้าง เป็นการก่อสร้างแบบแยกชิ้น ส่วนของอาคารไปหล่อหรือผลิต แล้วจึงนำมาประกอบกันในสถานที่ก่อสร้าง ดังนั้น ขบวนการผลิตและการออกแบบโครงสร้างจะแตกต่างจากการออกแบบเทกซ์ที่

### 1. ขบวนการผลิตชิ้นส่วน Precast และ Connection

การผลิตชิ้นส่วน Precast และ Connection ต้องพิจารณาถึงรายละเอียด กล่าวคือ ชิ้น ส่วน Precast ควรจะมีรูปแบบเรียบง่าย และรูปแบบต้องซ้ำกันให้มากที่สุด เพื่อสะดวกในการ และลดจำนวนแบบที่ใช้ในการผลิตได้ ควรหลีกเลี่ยง Detail ที่ใช้เหล็กเสริมมากเกินไป เพราะ จะทำให้เทคอนกรีต และการทำงานได้ยาก คอนกรีตที่ออกมาอาจไม่ได้คุณภาพ นอกจากนี้ หลีกเลี่ยงวิธีที่มีการเจาะทะลุแบบมากเกินไป เพราะจะทำให้การทำงานยาก และทำให้ไม้แบบ ขาดชำรุดได้ง่าย การใช้ Detail ที่มีชิ้นส่วนฝังในคอนกรีตให้น้อยที่สุด ชิ้นส่วนที่ฝังใน คอนกรีต ได้แก่ Couples ต่างๆ Bolts แผ่นเหล็ก ความยุ่งยากในการยึดชิ้นส่วนต่างๆ ให้เข้าที่ และไม่มีการขยับในการเทคอนกรีตนั้น จะทำได้ยากและเสียเวลา ในส่วนของการใช้วัสดุ และ อุปกรณ์ต่างๆ ควรเลือกแบบที่เป็นมาตรฐานและหาได้ทั่วไป เพื่อเป็นการลดต้นทุน และลด วัสดุที่จะต้องเก็บกักไว้ นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ Connection ที่ต้องใช้เครื่องมือหนักใน การขนส่งและติดตั้ง ทั้งนี้เพื่อความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน

## 2. การขนส่งและการติดตั้งชิ้นส่วน

ชิ้นส่วนมีขนาดและรูปร่างที่สามารถขนส่งจากโรงงานผลิตไปยังสถานที่ก่อสร้าง โดยใช้รถขนส่งวัสดุทั่วไปได้ ควรหลีกเลี่ยงชิ้นส่วนที่มีแขนขายื่นออกมา ซึ่งจะทำให้การขนส่งติดขัด การขนย้ายทำได้ยาก แต่ใช้ Connection ที่ทำงานง่ายในสนาม เพื่อความรวดเร็วและป้องกันความผิดพลาดควรออกแบบให้การติดตั้งใช้ Cran และเครื่องยกน้ำหนักให้น้อยที่สุด ชิ้นส่วนหนักควรออกแบบให้สามารถแขวนลอย เพื่อการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนเข้าที่ได้เร็ว ประหยัดเวลาการใช้เครน และต้องมีระยะเผื่อ สำหรับความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งที่จะต่อกัน เพื่อหลีกเลี่ยงการตัดเจาะหรือขยายรอยต่อใหม่ ควรหลีกเลี่ยงการเก็บชิ้นส่วน Precast ให้น้อยที่สุด ถ้าเป็นไปได้ควรมีการวางแผนให้ของที่มาจากรถขนส่ง นำขึ้นติดตั้งในทันทีโดยไม่ต้องนำไปเก็บในโกดังก็จะดียิ่งขึ้น

## 3. การออกแบบทางด้านโครงสร้าง

หลักการและข้อคำนึงในการออกแบบระบบงานโครงสร้าง

เนื่องจากอาคารที่ทำด้วยระบบ Precast Concrete ทำขึ้นโดยการนำเอาชิ้นส่วน ที่เป็นชิ้นส่วนย่อยๆ มาต่อกันเป็นท่อนๆ ดังนั้น โครงสร้าง Precast จึงเกิดจุดเชื่อมต่อก่อนข้างมาก จุดเชื่อมต่อเหล่านี้ โดยปกติจะเป็นจุดอ่อนแอที่สุดของโครงสร้าง ซึ่งผิดกับโครงสร้างที่ทำขึ้นโดยการหล่อในที่เพราะจะมีความต่อเนื่อง และแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อสูง การออกแบบจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความต้องการอย่างอื่นด้วย นอกเหนือจากโครงสร้างธรรมดา คือ เรื่องความมั่นคงของโครงสร้าง การป้องกันการเกิด Progressive Collapse และการออกแบบ Connection ให้รับแรงต่างๆ ได้ดีเพียงพอ

## 4. ขั้นตอนการผลิต

การผลิต (Production) ปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานผลิตในระบบอุตสาหกรรม และระบบวัสดุสำเร็จรูปเป็นจำนวนมากในเขตกรุงเทพมหานคร ปริมณฑล ต่างจังหวัด มีตั้งแต่โรงงานขนาดเล็กที่ผลิตชิ้นส่วนง่ายๆ จนถึงโรงงานที่มีขนาดใหญ่ ที่ผลิตชิ้นส่วนพิเศษตามที่ถูกค้าต้องการ มีทั้งชนิดคอนกรีตธรรมดา (Ordinary Reinforced Concrete) จนถึงชนิดที่ดึงลวดก่อนเทคอนกรีต (Precast Prestressed Concrete) และชนิดดึงลวดภายหลังเทคอนกรีต (Precast Postensioned Concrete) หรือเป็นแบบผสมดึงลวดก่อน-หลัง โดยมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญๆ คือ 1. แท่นหล่อ 2. ที่ดึงลวด (ปลายหัวท้ายแท่นหล่อ) 3. แบบหล่อ (Form-Mold) 4. เครื่องยกชิ้นงาน (จากแบบหล่อไปไว้ลานกอง-ขึ้นรถ) 5. เครื่องผสมคอนกรีต (Concrete Mixing Plant) 6. เครื่องขนส่งและเทคอนกรีต (Transport, Concrete Placing) 7. อุปกรณ์บ่มคอนกรีต (Curing)

ปกติโรงงานจะมีแท่นหล่อเป็นชุดๆ ที่จะเว้นที่ไว้เพิ่มเติมจำนวนชุดได้เมื่อมีงานมากขึ้น และจะมีพื้นที่ประมาณ 40-60 ไร่ กรณีงานพิเศษบางชนิดที่ต้องการพื้นที่กองชิ้นส่วนมาก และ

นานก่อนจะติดตั้ง

#### 5. การขนส่ง (Transport)

การขนส่งชิ้นส่วนระบบอุตสาหกรรม หรือคอนกรีตสำเร็จรูปจากโรงงานไปยังที่ก่อสร้างนั้น เป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องพิจารณา ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น เพื่อจะได้กำหนดขนาดความกว้าง ยาว สูง และน้ำหนักต่อชิ้นที่ขนส่งให้เหมาะสม กับสภาพของถนน สะพาน ที่จะใช้เป็นเส้นทางขนส่งว่ารับน้ำหนักได้หรือไม่ ทางเข้า ออก สถานที่ก่อสร้าง มีลักษณะ แคบ กว้าง เท่าไร การกำหนดจุดที่จะจอดรอเพื่อส่งชิ้นงานที่หน้างาน กำหนดช่วงเวลาที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เส้นทาง การเลือกชนิดรถที่ใช้ขนส่งหรือการจอดรอ หรือปิดการจราจร การจัดขบวนเดินทางพร้อมรถนำขบวน

#### 6. การติดตั้ง (Erection)

การติดตั้งเป็นเรื่องสำคัญ ที่จะต้องพิจารณาดังแต่เริ่มออกแบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปว่าจะใช้วิธีการใด เครื่องมือใด มีขั้นตอนและลำดับการติดตั้งอย่างไร พร้อมทั้งต้องมีการวางแผนอย่างละเอียดพร้อมทั้งทดสอบของจริง คือ

1. ตำแหน่งของรถยก รถเครน
2. ตำแหน่งรถบรรทุกชิ้นส่วน
3. น้ำหนักของแต่ละชิ้นส่วน
4. ระยะยกที่ระหว่างจุดยกจากรถบรรทุก กับจุดที่จะติดตั้งทั้งในแนวราบ แนวตั้ง
5. เวลาที่ใช้ในการติดตั้ง แต่ละชิ้นส่วน
6. จำนวนชุดของรถยก รถเครน

ในเรื่องของการผลิต การขนส่ง และการติดตั้งมีความสำคัญ และมีผลกระทบซึ่งกันและมาก จะต้องมีการวางแผน และออกแบบที่ดีให้สอดคล้องกัน โดยผู้ออกแบบรอยต่อ จะมีส่วนสำคัญตั้งแต่การออกแบบ ขนส่ง และติดตั้งอย่างถี่ถ้วน

### 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเน้นกลุ่มเป้าหมายเฉพาะกลุ่มวิศวกร หัวหน้าสำนักงานธุรกิจวิศวกรรม แต่ไม่ได้ศึกษาเป็นกรณีเฉพาะในแต่ละสาขาของธุรกิจวิศวกรรม ดังนั้น จึงอาจศึกษาโดยเน้นกลุ่มเป้าหมายเป็นวิศวกรในแต่ละสาขาเฉพาะ เช่น วิศวกร สำนักงานธุรกิจโทรคมนาคม วิศวกร สำนักงานเครื่องกลโรงงาน เป็นต้น

นอกจากนี้อาจศึกษาวิจัยอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจอื่นๆ เช่น อิมพอร์ต เอ็กซ์พอร์ต ทนายนความ บัญชี เป็นต้น

## บทที่ 6

### การออกแบบสถาปัตยกรรม

ในบทที่ 6 นี้เป็นการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อให้การออกแบบอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรมระบบประสานพิกัด (Modular Home Office for Engineering Business) เป็นงานออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งทางด้านทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม ผู้วิจัยจึงได้กำหนดแนวความคิดและองค์ประกอบต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

#### 6.1 แนวความคิดในการออกแบบ

ผู้วิจัยกำหนดแนวความคิดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

1. ออกแบบอาคาร และจัดประโยชน์ใช้สอยต่างๆ ของอาคาร ให้สอดคล้องกับระบบการก่อสร้างสำเร็จรูปที่เลือกใช้ โดยยังคงความสะดวกสบาย และความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคาร
2. ขึ้นส่วนสำเร็จรูปของอาคารที่ออกแบบควรมีน้อยแบบที่สุด หรือมีลักษณะใกล้เคียงกันเพื่อให้มีความคล่องตัวในการออกแบบ การจัดประโยชน์ใช้สอย การผลิต และความงามทางสถาปัตยกรรม และออกแบบให้มีชิ้นส่วนรูปร่างพิเศษบ้างเพื่อให้เกิดรูปของอาคารที่น่าสนใจ เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้อาคารมีรูปร่างเป็นกล่องจนเกินไป
3. ออกแบบอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) ที่สามารถเปลี่ยนแปลงและขยายตัวได้ โดยใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่เหมือนเดิม เพื่อให้สอดคล้อง และรองรับการเปลี่ยนแปลงการขยายตัวในอนาคต
4. ออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้ใช้ได้ในส่วนต่างๆ ของอาคารให้มากที่สุด
5. ออกแบบรอยต่อ และวิธีการประกอบติดตั้งที่ง่ายและมีน้อยวิธี โดยให้ทำงานเหมือนกันมากที่สุด
6. ออกแบบชิ้นส่วนอาคาร การจัดประโยชน์ใช้สอยต่างๆ กำหนดขนาดส่วนโครงสร้างและอื่นๆ ให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับระบบประสานพิกัดที่เป็นมาตรฐาน
7. ใช้ข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามและมาตรฐาน (Time Saver, Architect Data)

#### 6.2 ความต้องการทางด้านเอกสาร

จากการวิจัยพบว่าอาคารต้องการใช้ขนาดที่ดิน 100 ตารางวา ทำเลที่ตั้งอยู่ชานเมืองเป็นย่านธุรกิจ ในระดับราคาของอาคาร 1.6-3 ล้านบาท

### 6.3 องค์ประกอบต่างๆ ทางด้านพื้นที่ใช้สอยอาคาร

#### 1. องค์ประกอบต่างๆ ทางด้านพื้นที่ใช้สอยอาคารส่วนสำนักงาน

ผู้ใช้ส่วนสำนักงานเฉลี่ย 11-15 คน พื้นที่ใช้สอยจากเกณฑ์มาตรฐาน 1 คน ใช้พื้นที่ 6.2

ตารางเมตร (Time Saver, Architect Data)

ตารางที่ 6.1 พื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน

| องค์ประกอบ                      | จำนวนผู้ใช้ | พื้นที่ใช้สอย<br>(ต่อคน) | รวมพื้นที่<br>(ตรม.) |
|---------------------------------|-------------|--------------------------|----------------------|
| ส่วนทำงานหัวหน้าวิศวกร          | 1 คน        | 3.00x3.60                | 10.80                |
| ส่วนทำงานวิศวกร                 | 2 คน        | 1.50x1.50                | 4.50                 |
| ส่วนทำงานพนักงานเขียนแบบ        | 2 คน        | 1.50x1.50                | 4.50                 |
| ส่วนทำงานพนักงานประมาณราคา      | 1 คน        | 1.50x1.50                | 2.25                 |
| ส่วนทำงานพนักงานเลขานุการ       | 1 คน        | 1.50x1.50                | 2.25                 |
| ส่วนทำงานพนักงานธุรการ          | 1 คน        | 1.50x1.50                | 2.25                 |
| ส่วนทำงานพนักงานบัญชีและการเงิน | 1 คน        | 1.50x1.50                | 2.25                 |
| ส่วนทำงานพนักงานบุคคล           | 1 คน        | 1.50x1.50                | 2.25                 |
| ส่วนทำงานพนักงานคุมงานก่อสร้าง  | 1 คน        | 1.50x1.50                | 2.25                 |
| ส่วนทำงานพนักงานแม่บ้าน         | 1 คน        | 1.50x1.50                | 2.25                 |
| ส่วนทำงานพนักงานส่งเอกสาร       | 1 คน        | 1.50x1.50                | 2.25                 |
| ส่วนรับแขก                      | -           | 3.00x3.00                | 9.00                 |
| ประชุม                          | -           | 3.00x3.60                | 10.80                |
| ห้องน้ำ                         | -           | 3.00x3.00                | 9.00                 |
| เตรียมอาหาร (Pantry)            | -           | 1.20x3.00                | 3.60                 |
| เก็บของ                         | -           | 1.50x3.00                | 4.50                 |
| ระเบียบ                         | -           | -                        | 27.00                |
| อเนกประสงค์                     | -           | 3.00x6.00                | 18.00                |
| เก็บเครื่องมือ, ห้องทดลอง       | -           | 3.00x6.00                | 18.00                |
| ที่จอดรถ                        | -           | 9.00x9.00                | 81.00                |
| ทางสัญจร                        | -           | -                        | 62.90                |
| รวมพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน    |             |                          | 281.60               |

## 2. องค์ประกอบต่างๆ ทางด้านพื้นที่ใช้สอยอาคารส่วนพักอาศัย

ผู้ใช้ส่วนพักอาศัยเฉลี่ย 1-5 คน

พื้นที่ใช้สอยจากเกณฑ์มาตรฐาน 1 คนใช้พื้นที่ 10 ตารางเมตร โดยรวมพื้นที่เฟอร์นิเจอร์

แต่ละคนและที่ว่างรอบตัว (Time Saver, Architect Data)

ตารางที่ 6.2 พื้นที่ใช้สอยส่วนพักอาศัย

| องค์ประกอบ                   | จำนวนผู้ใช้ | พื้นที่ใช้สอย<br>(ต่อคน) | รวมพื้นที่<br>(ตรม.) |
|------------------------------|-------------|--------------------------|----------------------|
| ห้องนอน 1                    | 2 คน        | 3.00x6.00                | 18.00                |
| ส่วนแต่งตัวห้องนอน 1         | 2 คน        | 1.50x3.00                | 4.50                 |
| ห้องนอน 2                    | 1 คน        | 3.00x3.00                | 9.00                 |
| ห้องนอน 3                    | 1 คน        | 3.00x3.00                | 9.05                 |
| ห้องน้ำ 1                    | 1 คน        | 1.50x2.50                | 3.75                 |
| ห้องน้ำ 2                    | 2 คน        | 1.50x2.50                | 3.75                 |
| ระเบียง                      | -           | -                        | 25.20                |
| ส่วนรับแขก                   | -           | 3.00x4.50                | 13.50                |
| ส่วนห้องครัว                 | -           | 3.00x3.00                | 9.00                 |
| ส่วนรับประทานอาหาร           | -           | 3.00x4.50                | 13.50                |
| ส่วนซักล้าง                  | -           | 1.20x3.00                | 3.60                 |
| ส่วนห้องเก็บของ              | -           | 1.20x3.00                | 3.60                 |
| ทางสัญจร                     | -           | -                        | 15.00                |
| รวมพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน |             |                          | 131.40               |

## 3. พื้นที่ใช้สอย

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| รวมพื้นที่ใช้สอยในส่วนสำนักงาน | 281.60 |
| รวมพื้นที่ใช้สอยในส่วนพักอาศัย | 131.40 |
| รวมพื้นที่ใช้สอยอาคารทั้งหมด   | 413.00 |

## 6.4 การวิเคราะห์รูปทรงอาคาร

ในด้านรูปทรงของอาคาร รูปทรงที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นรูปทรงที่เหมาะสมกว่ารูปทรงอื่น ทั้งในด้านการออกแบบชิ้นส่วนประกอบอาคารต่างๆ ที่ไม่ซับซ้อน สามารถลดราคา

ก่อสร้าง การประกอบติดตั้ง สะดวก รวดเร็ว และการจัดพื้นที่ใช้สอยภายใน ที่มีประโยชน์ เต็มที่ และสามารถขยายตัวได้ลงตัวพิถักมูลฐาน หากมีการต่อเติมในอนาคต

### 6.5 การออกแบบลักษณะโครงสร้างอาคาร

โครงสร้างส่วนฐานรากเป็นแบบหล่อในที่เพื่อความแข็งแรง และสามารถรับแรงลม กระทำทางด้านข้างได้ดี

โครงสร้างส่วน เสา คาน สำเร็จรูป เสาเป็นคอนกรีตหล่อในที่ คานเหล็กสำเร็จรูป และคานคอนกรีตหล่อในที่

โครงสร้างส่วนพื้น ผนัง พื้นเป็นคอนกรีตสำเร็จรูป และหล่อในที่บางส่วน ในส่วนของห้องครัวและห้องน้ำเป็นคอนกรีตสำเร็จรูป หนา 0.10 เมตร ผนังกันห้องภายในเป็นผนัง ยิบซั่มบอร์ด โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ขนาดของแผ่นพื้น และผนังมีหลายขนาด เพื่อความยืดหยุ่นในการเลือกใช้ แต่ทั้งหมด ใช้มาตรฐานพิถักมูลฐาน

โครงสร้างส่วนหลังคา โครงเหล็กเคลือบสังกะสีสำเร็จรูปจากโรงงาน(ปลอดสนิม)ใช้ระบบสกรูในการประกอบ (ประกอบเร็วกว่า 2 เท่า)

องค์ประกอบอื่นๆ

บันไดสำเร็จรูป เป็นบันไดเหล็กสำเร็จรูปเป็นชิ้นส่วนมาประกอบในที่ก่อสร้าง มีจุดเชื่อมต่อสำหรับราวบันได สามารถประกอบติดตั้งได้โดยสะดวก

ห้องน้ำสำเร็จรูป ผนังห้องน้ำเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กกลวง มีการเดินท่อ มีจุดเชื่อมต่อ สามารถประกอบเป็นห้องน้ำได้ในที่ ผนังภายในกรุกระเบื้องได้ โดยทำสำเร็จจากโรงงาน

วงกบ ประตู หน้าต่างสำเร็จรูป ใช้วงกบอลูมิเนียม ประตูหน้าต่าง อลูมิเนียม ติดตั้งที่ชิ้นส่วนประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน

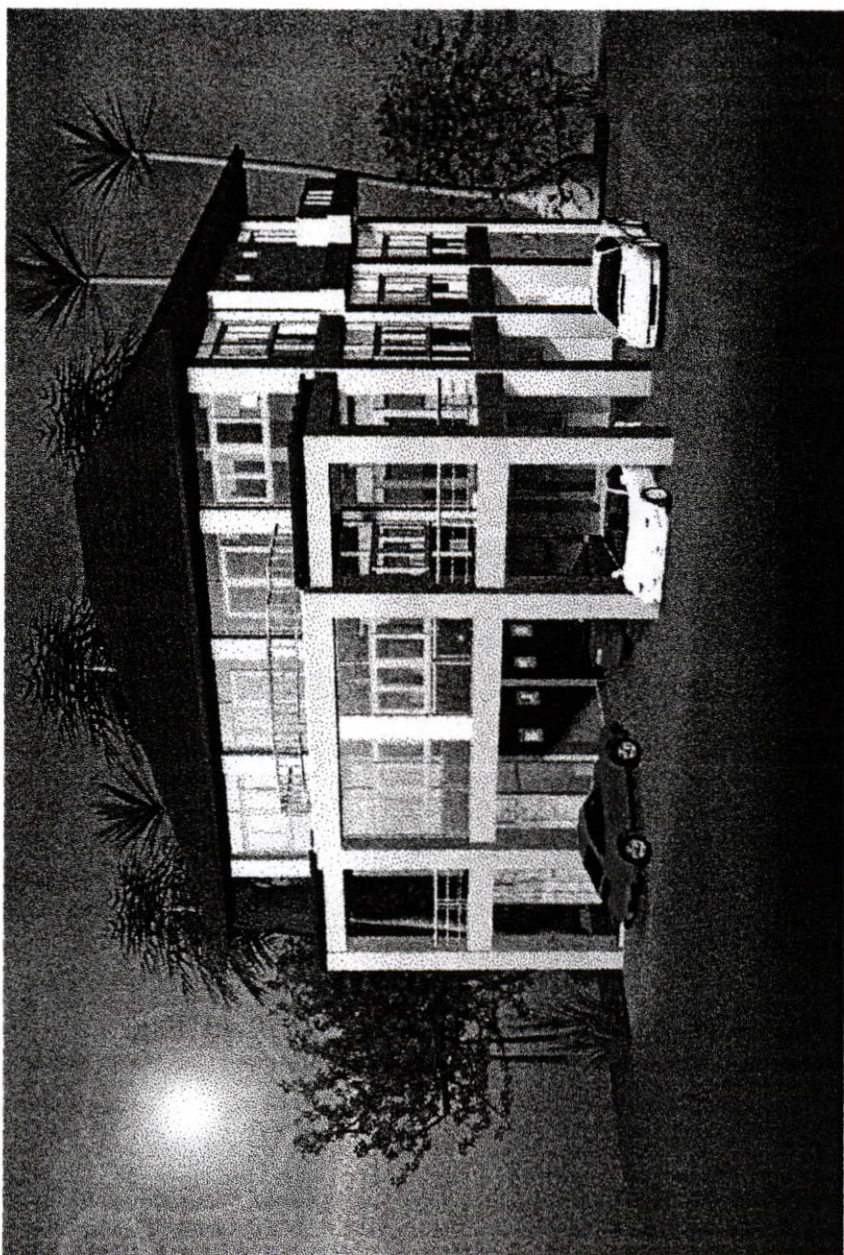
ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป เป็นแบบชนิดไม่อัดอากาศ และมีถังดักไขมัน

วัสดุปูพื้น เป็นกระเบื้องเคลือบ ขนาด 0.20 x 0.20 เมตร และยาว 0.30x0.30 เมตร

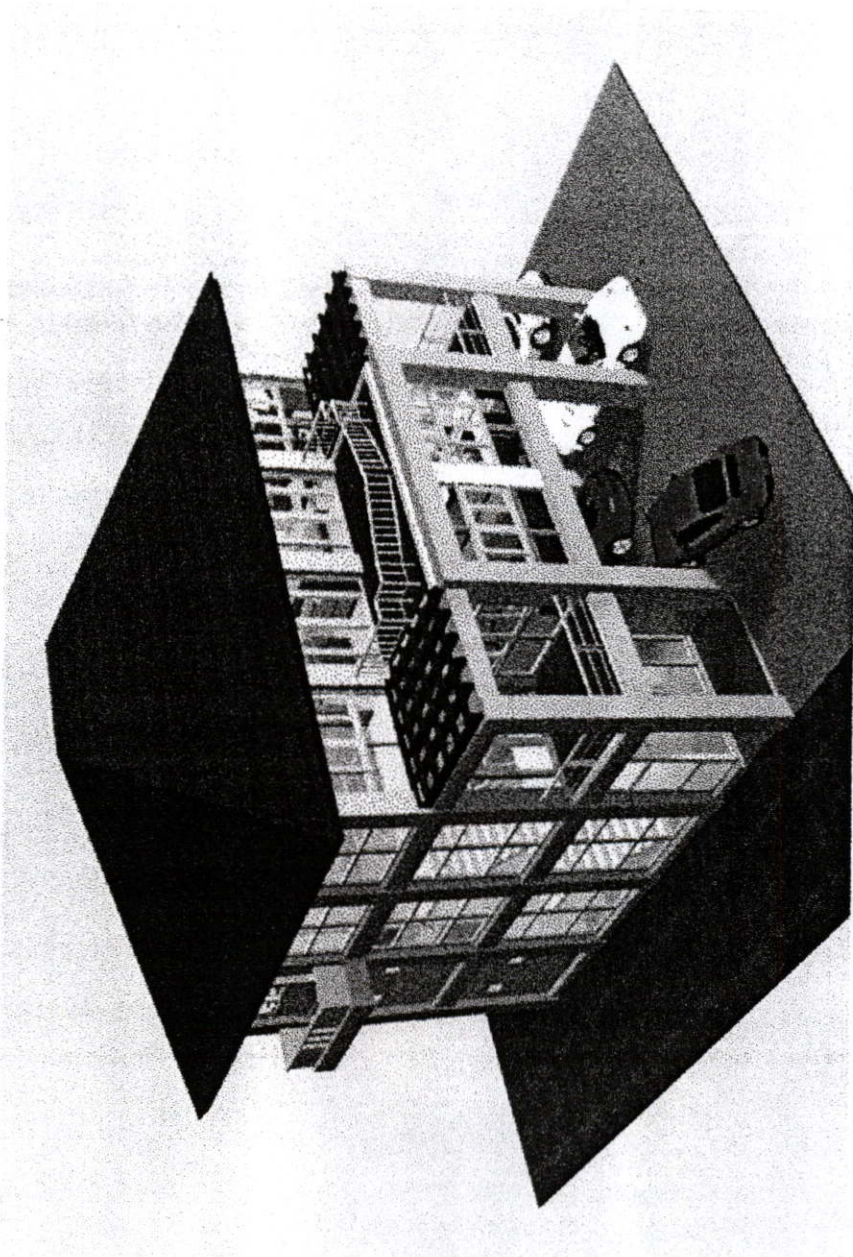
ฝ้าเพดาน เป็นแบบยิบซั่ม โครงคร่าวอลูมิเนียม ขนาด 0.60x0.60 เมตร ในส่วนสำนักงานและแบบยิบซั่มฉาบเรียบในส่วนที่พักอาศัย ขนาด 1.20x2.40 เมตร

กระเบื้องหลังคา เป็นกระเบื้องลอนคู่พรีม่า ขนาด 0.50x0.65 เมตร

### 6.6 แบบสถาปัตยกรรม



รูปที่ 6.1 แสดงทัศนียภาพอาคาร



รูปที่ 6.2 แสดงทัศนียภาพอาคาร

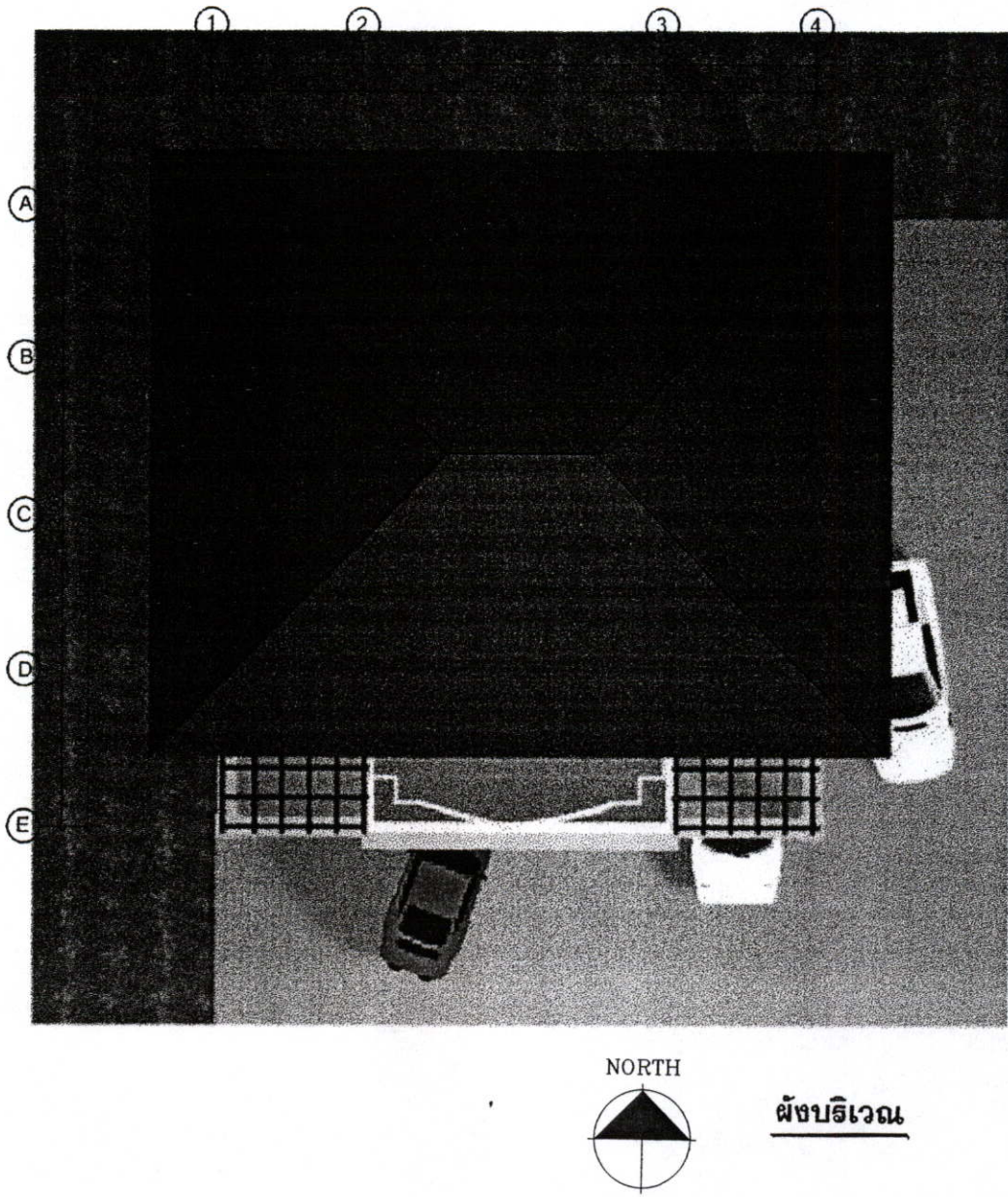




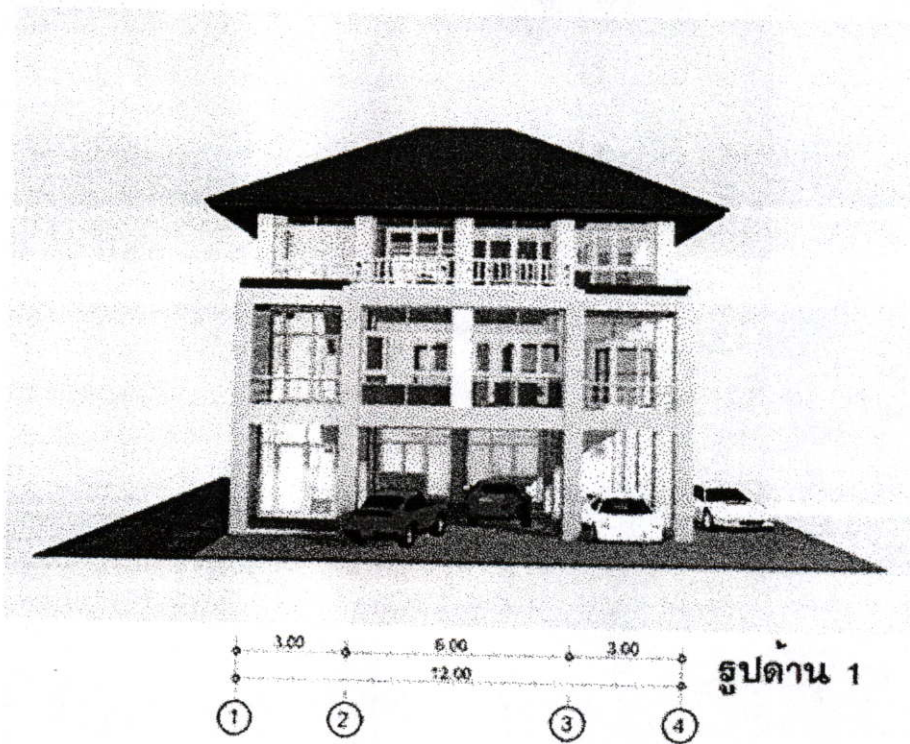
แปลนพื้นที่ 2

รูปที่ 6.4 แสดงแปลนพื้นที่ 2

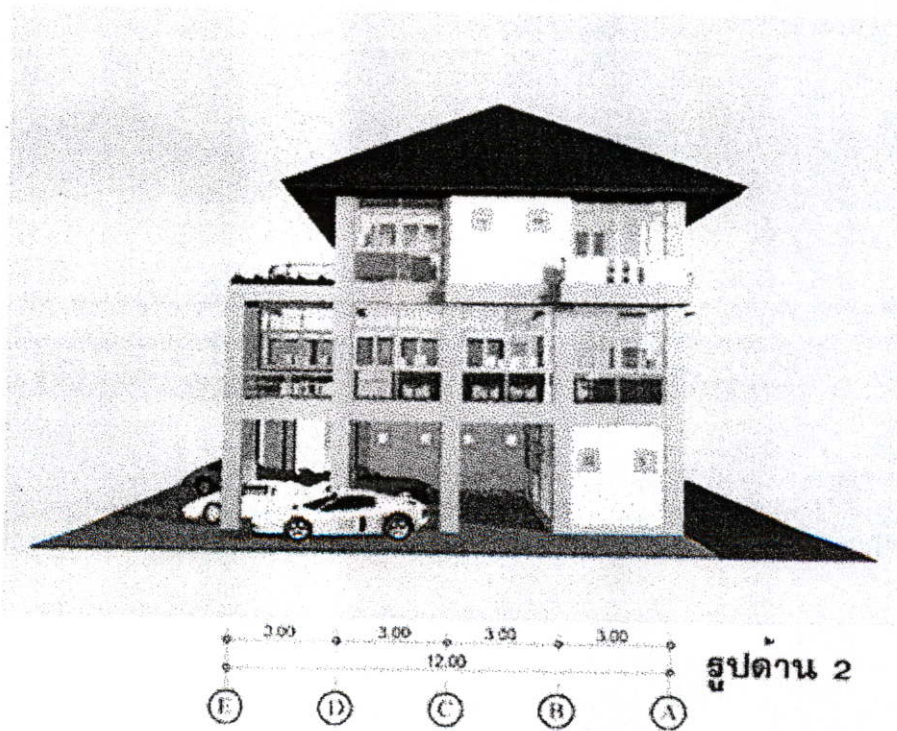




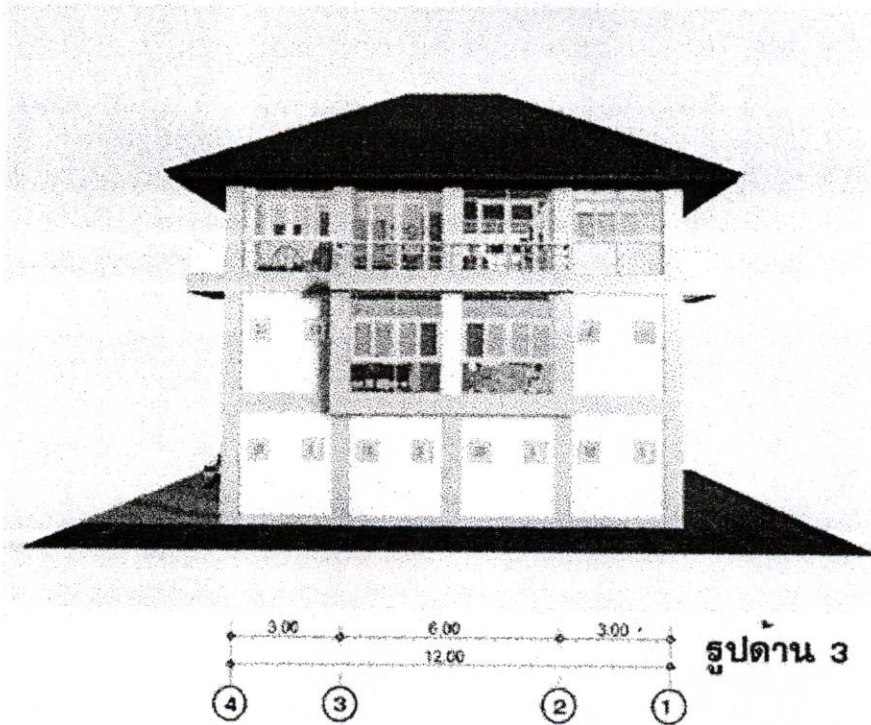
รูปที่ 6.6 แสดงผังบริเวณ



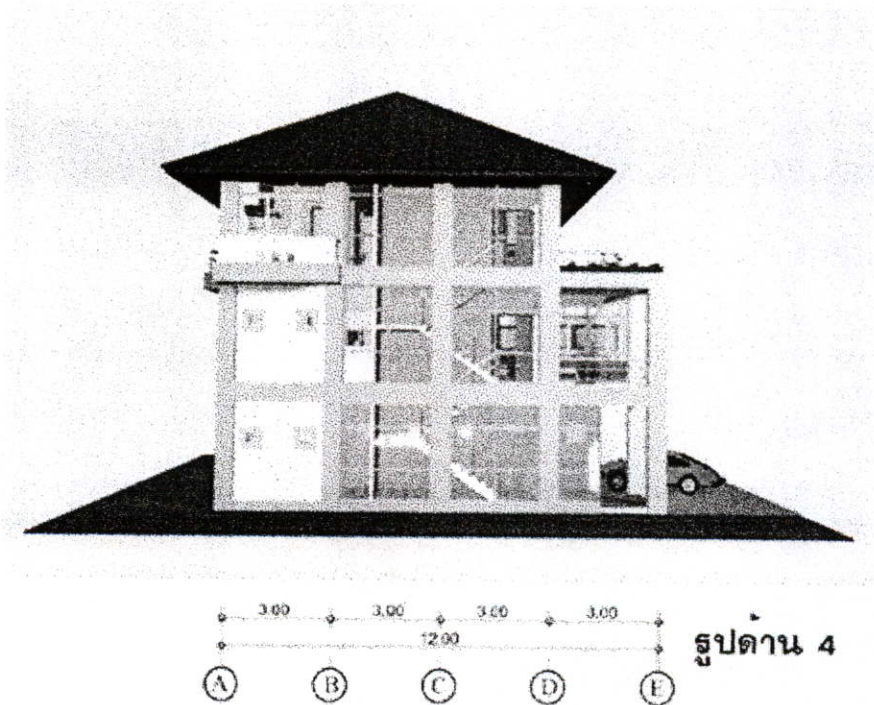
รูปที่ 6.7 แสดงรูปด้าน 1 ทิศเหนือ



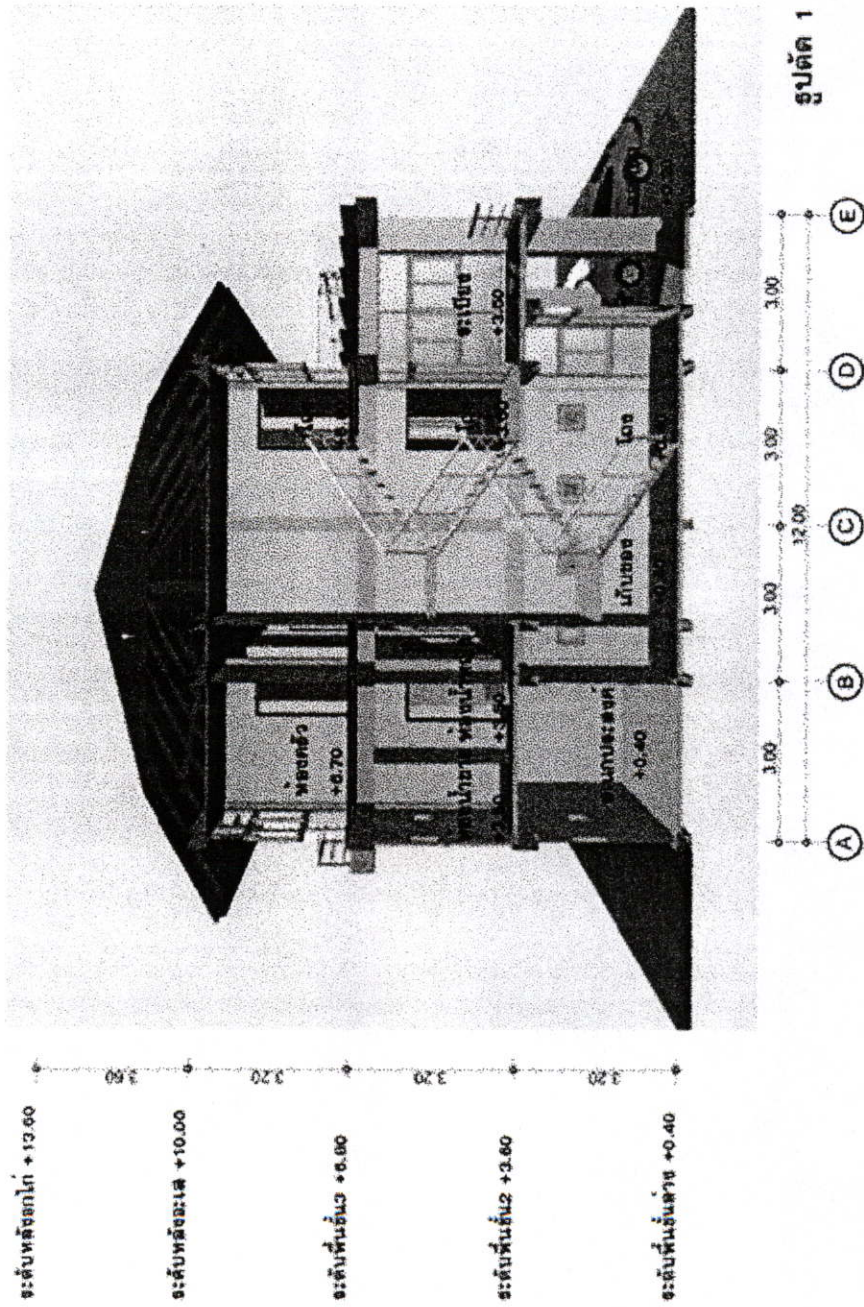
รูปที่ 6.8 แสดงรูปด้าน 2 ทิศตะวันออก



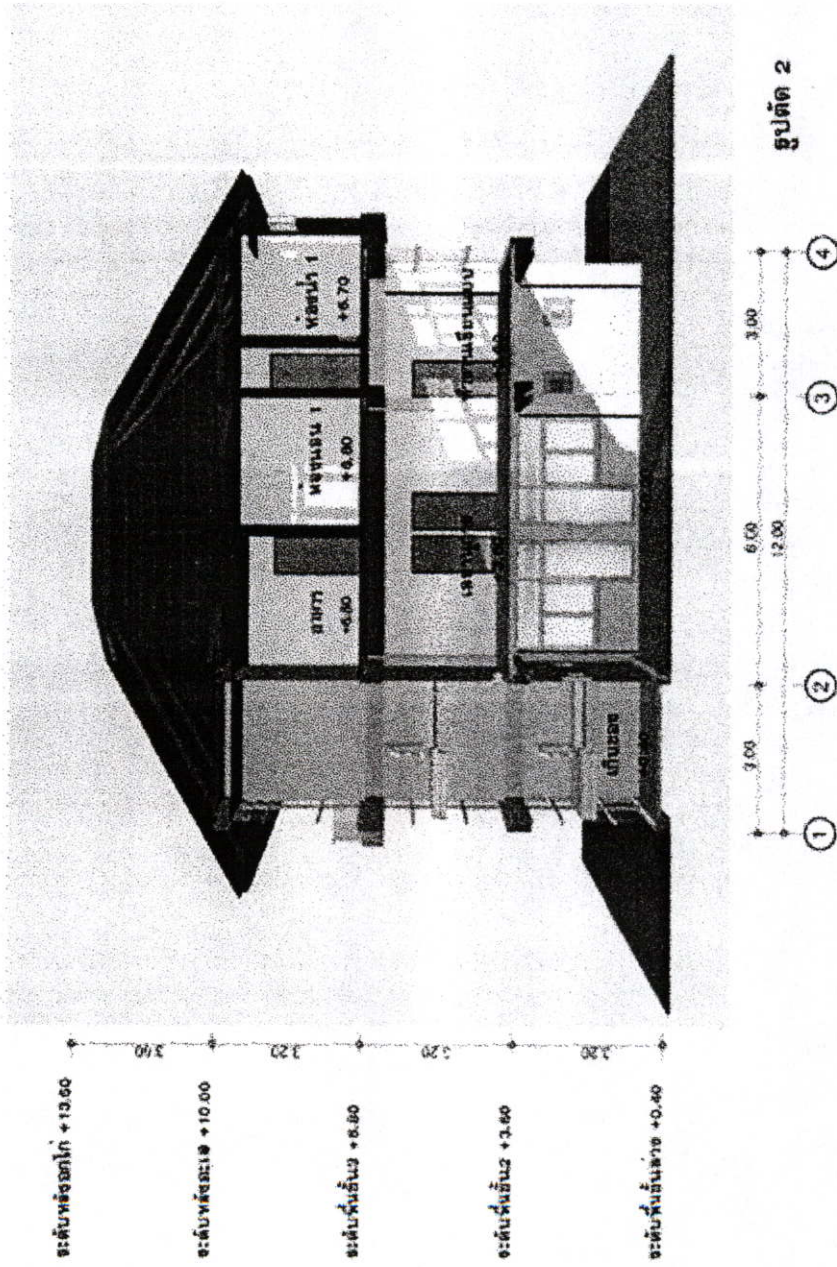
รูปที่ 6.9 แสดงรูปด้าน 3 ทิศใต้



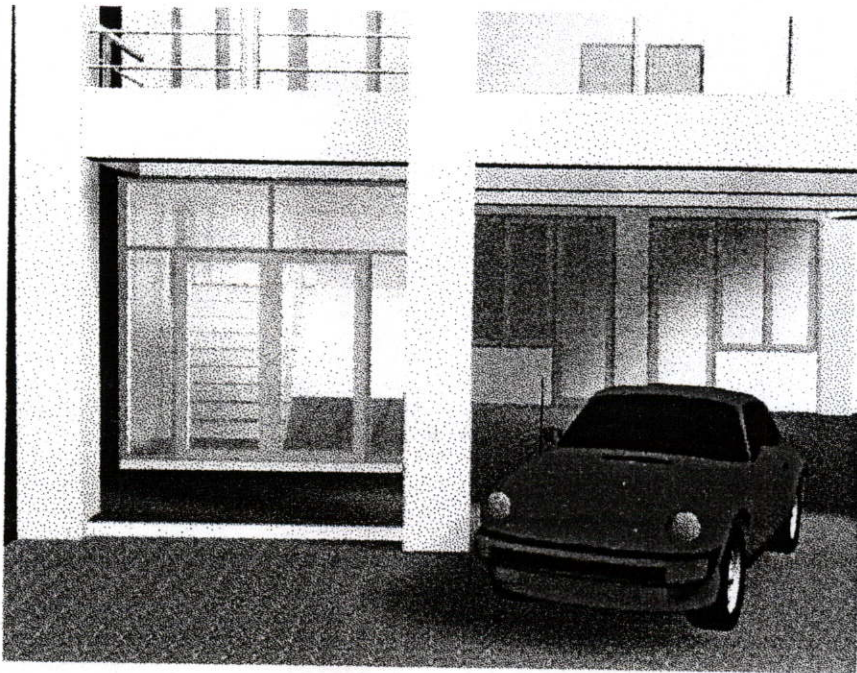
รูปที่ 6.10 แสดงรูปด้าน 4 ทิศตะวันตก



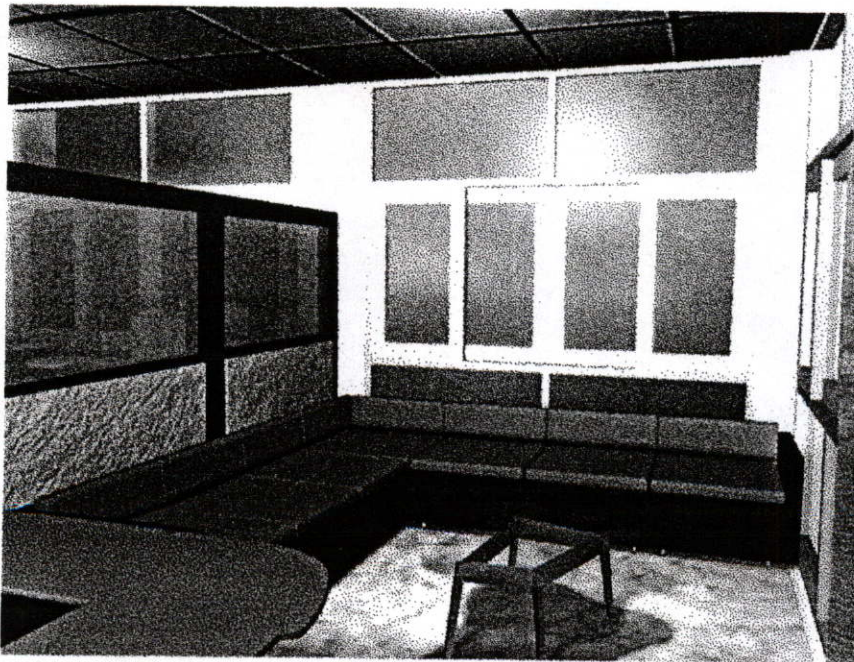
รูปที่ 6.11 แสดงรูปตัด 1



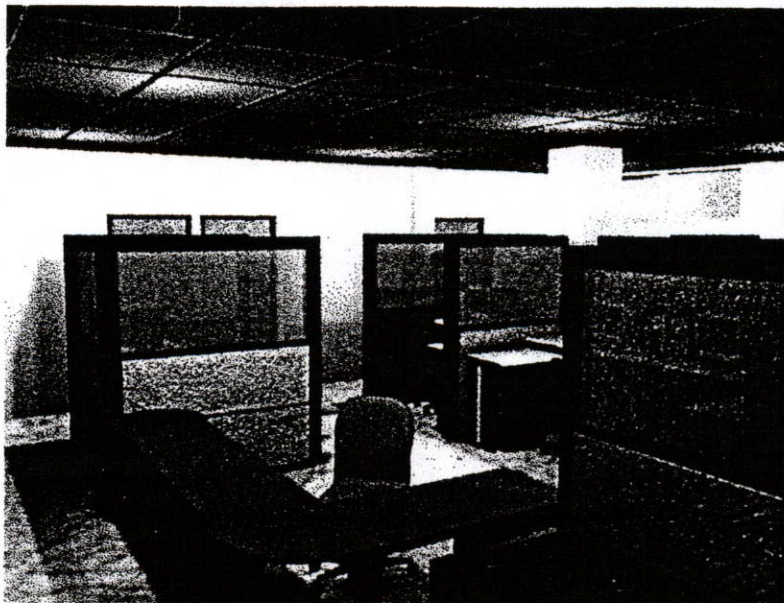
รูปที่ 6.12 แสดงรูปตัด 2



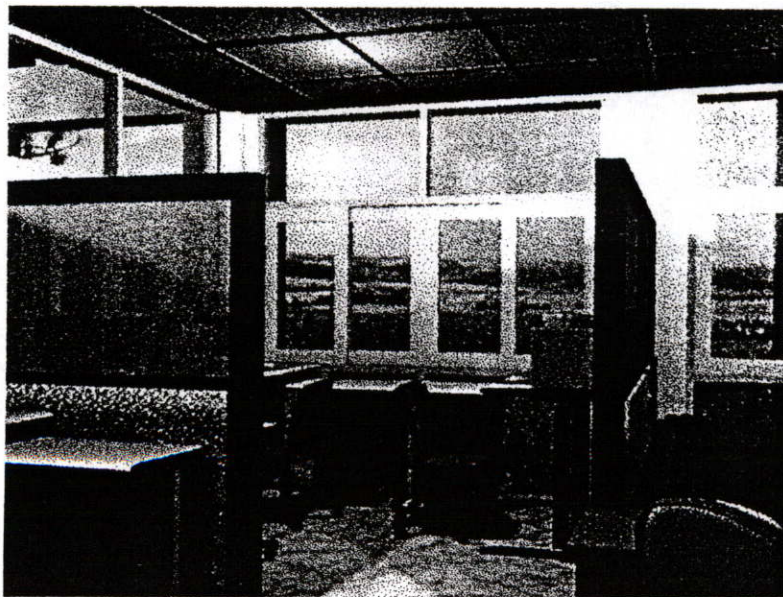
รูปที่ 6.13 แสดงทางเข้าอาคารและที่จอดรถ



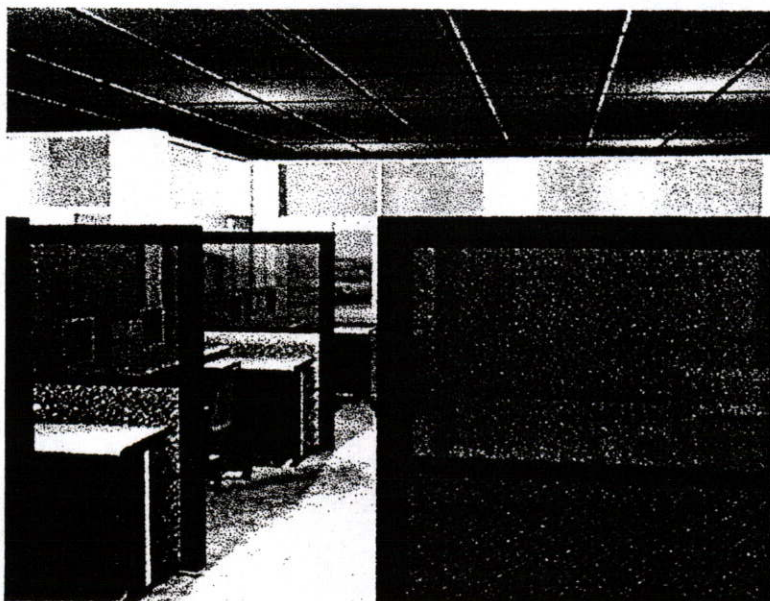
รูปที่ 6.14 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนพักผ่อน



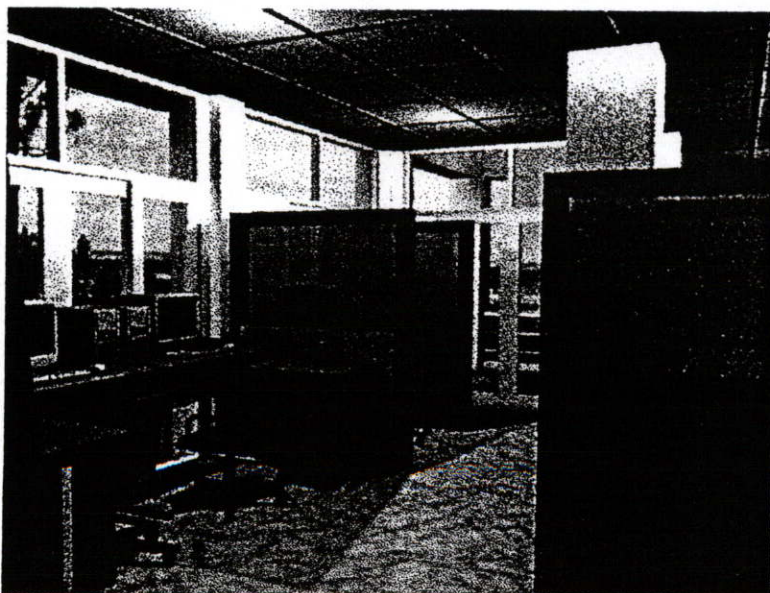
รูปที่ 6.15 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนประชาสัมพันธ์



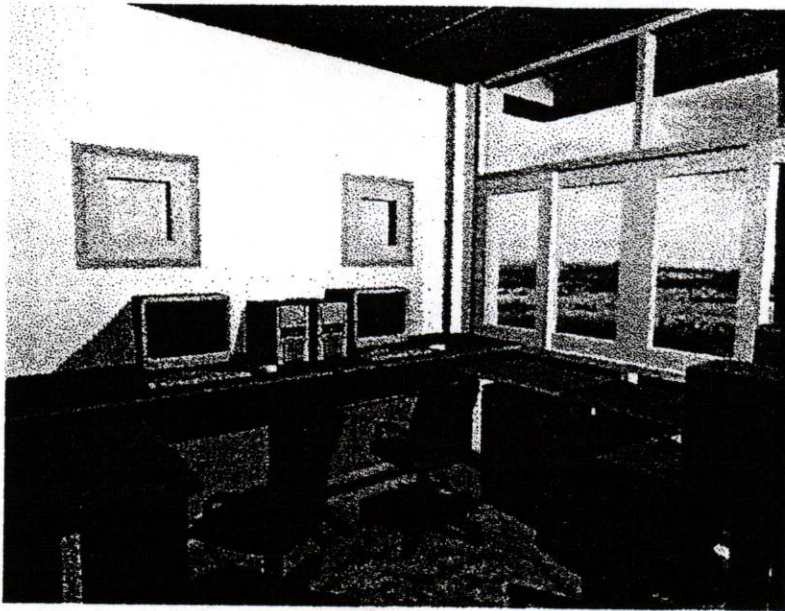
รูปที่ 6.16 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนทำงานหัวหน้าวิศวกร



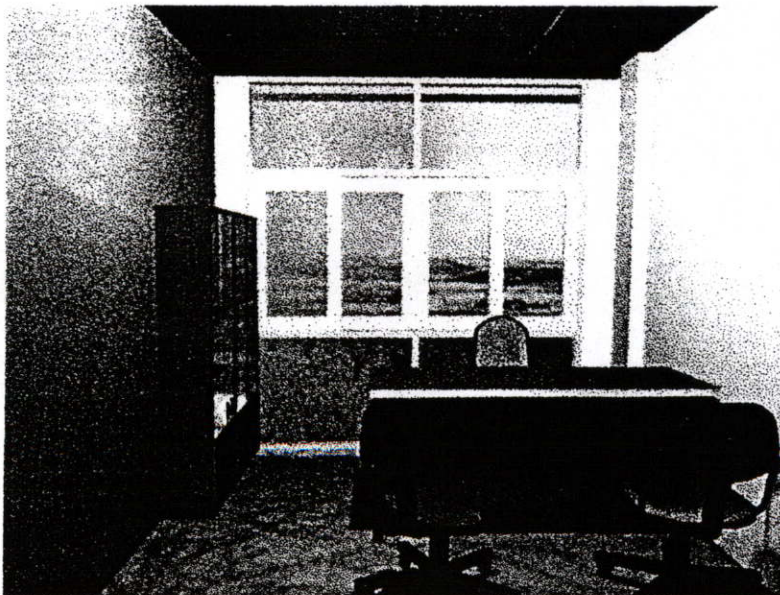
รูปที่ 6.17 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนทำงานวิศวกรและเขียนแบบ



รูปที่ 6.18 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนทำงานเลขานุการ



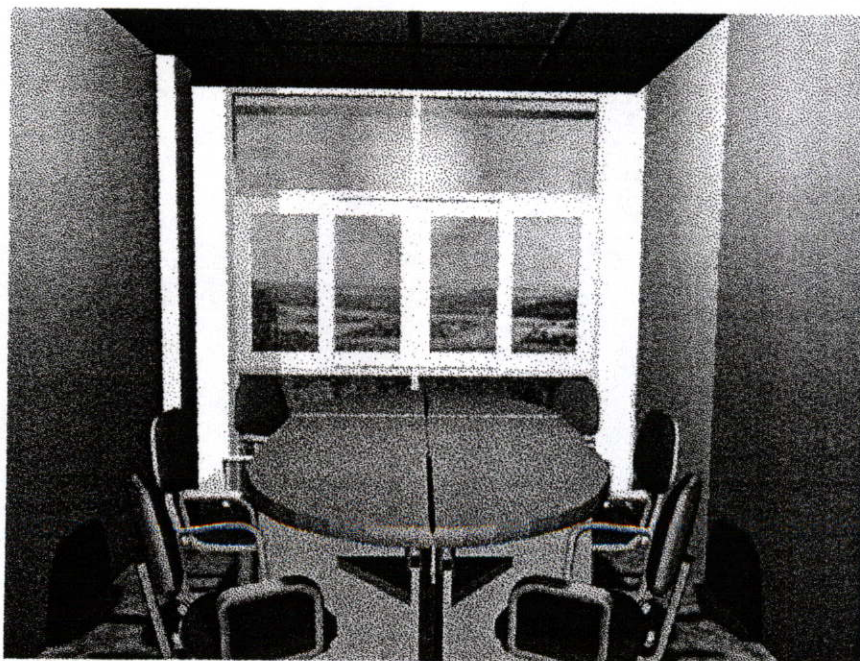
รูปที่ 6.19 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนทำงานฝ่ายการเงิน



รูปที่ 6.20 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนเจ้าของ



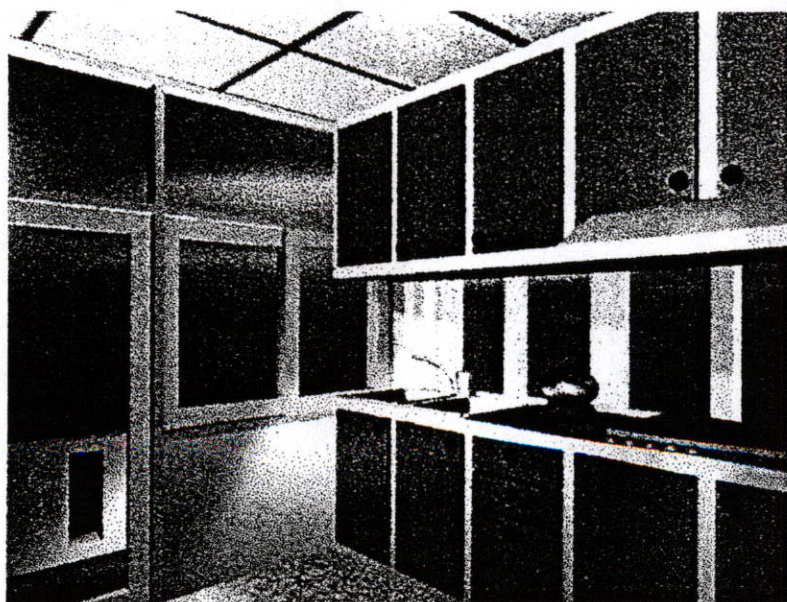
รูปที่ 6.21 แสดงทัศนียภาพภายในสำนักงานส่วนห้องประชุม



รูปที่ 6.22 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนรับแขก



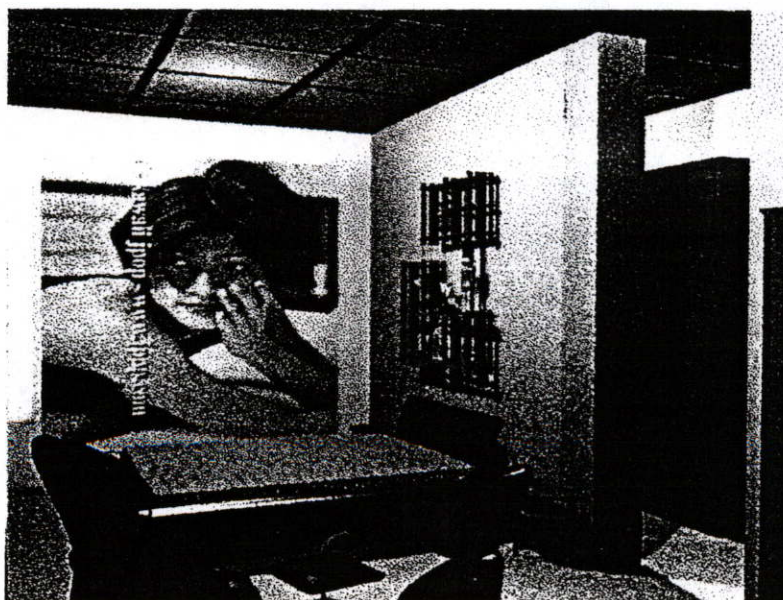
รูปที่ 6.23 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนอาหาร



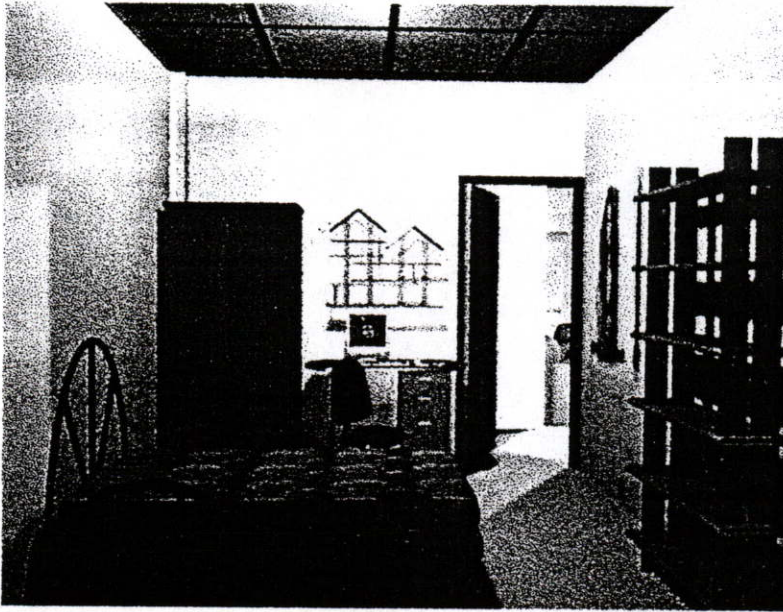
รูปที่ 6.24 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนครัว



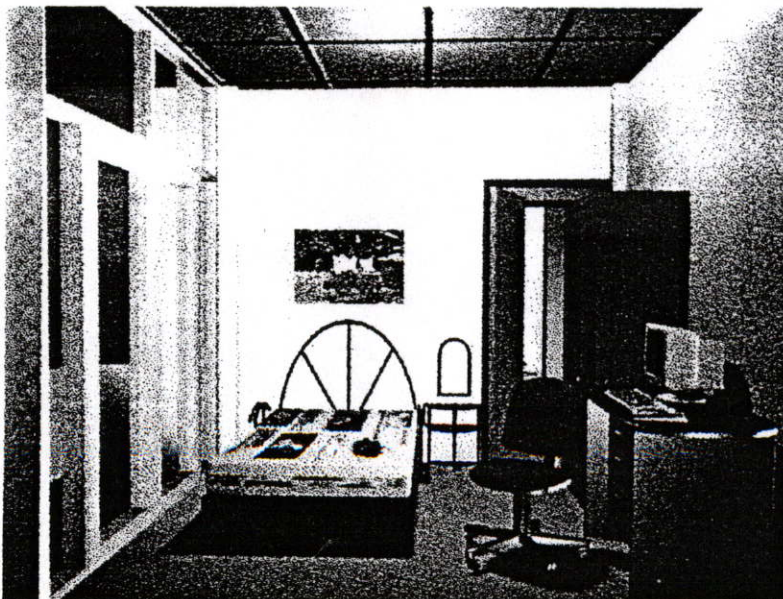
รูปที่ 6.25 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนห้องนอน 1



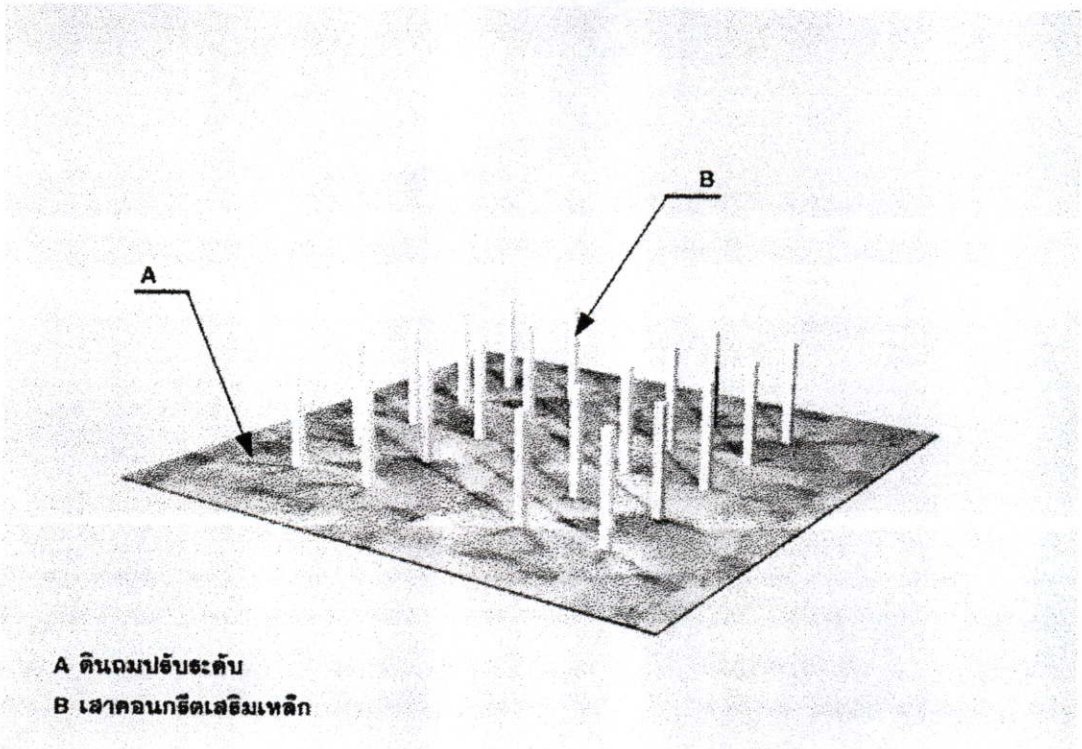
รูปที่ 6.26 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนห้องนอน 1



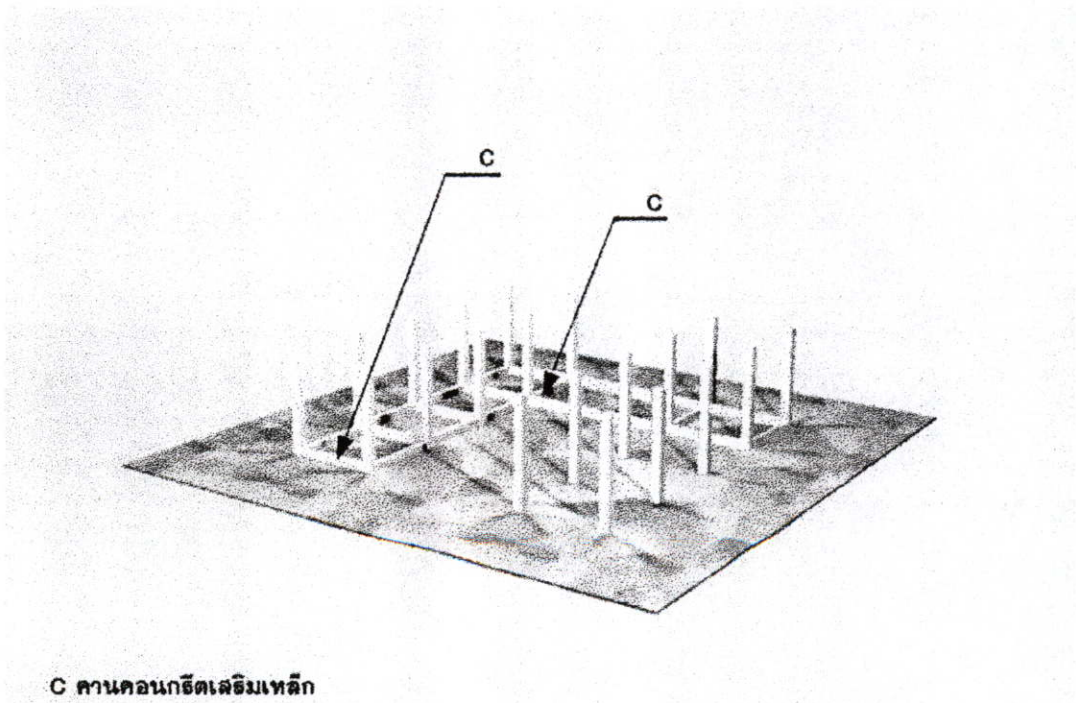
รูปที่ 6.27 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนห้องนอน 2



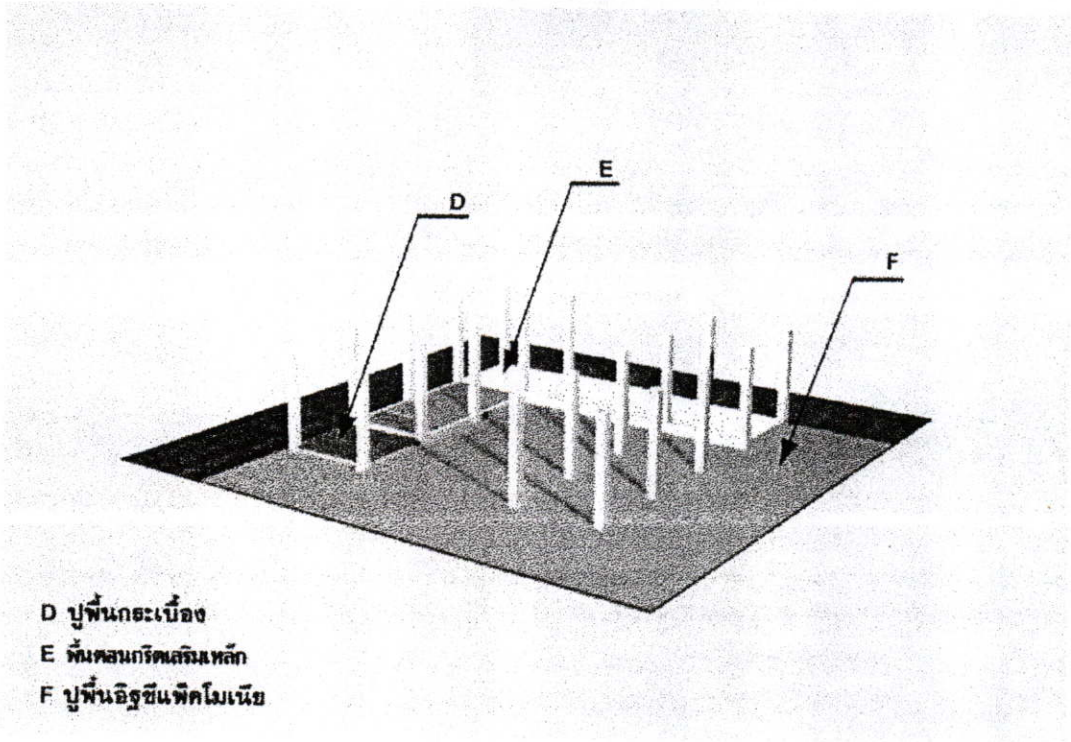
รูปที่ 6.28 แสดงทัศนียภาพภายในพักอาศัยส่วนห้องนอน 3



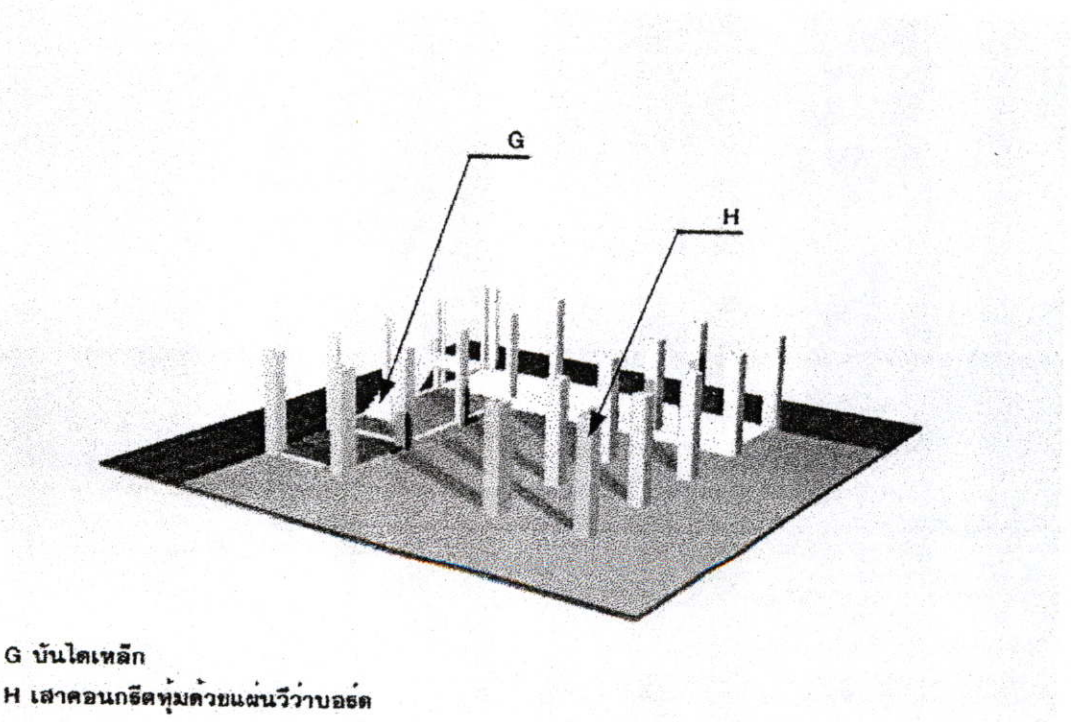
รูปที่ 6.29 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 1



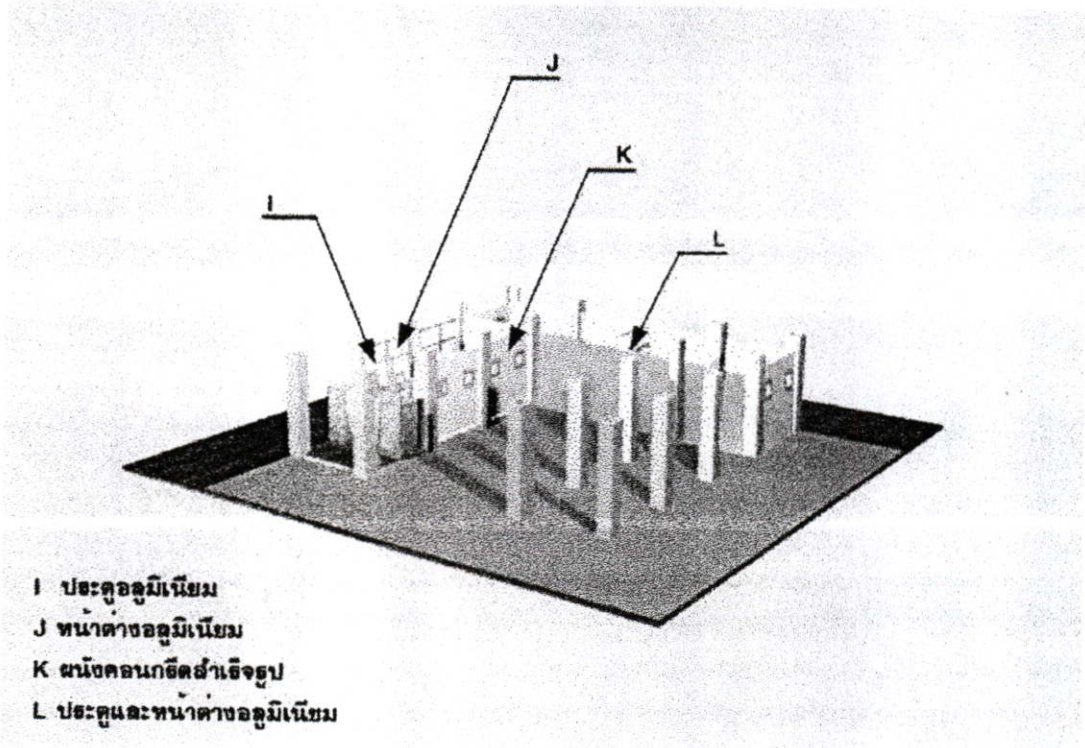
รูปที่ 6.30 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 1



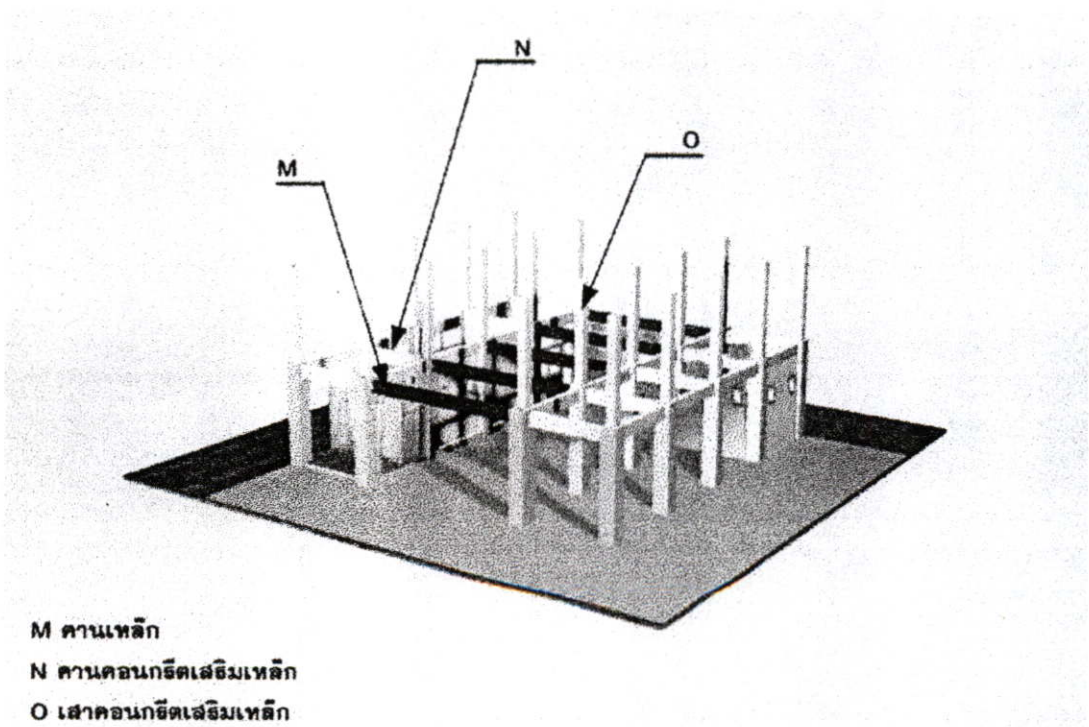
รูปที่ 6.31 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 1



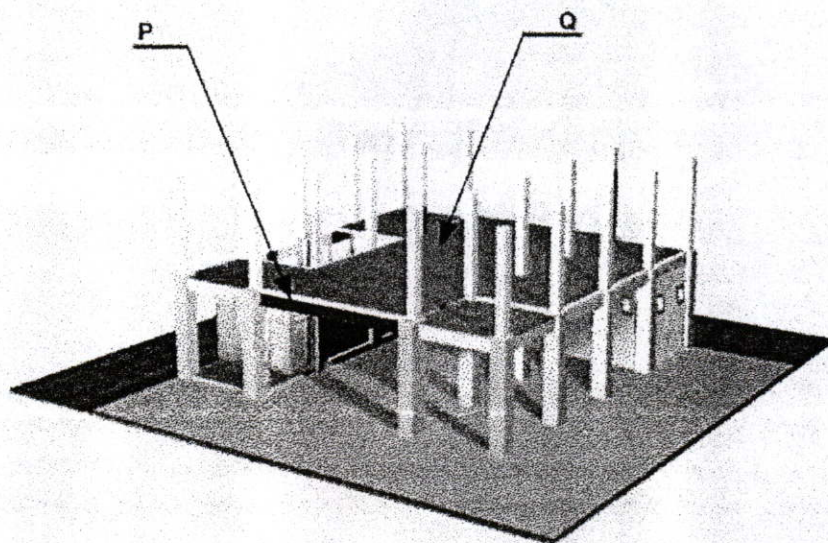
รูปที่ 6.32 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 1



รูปที่ 6.33 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 1

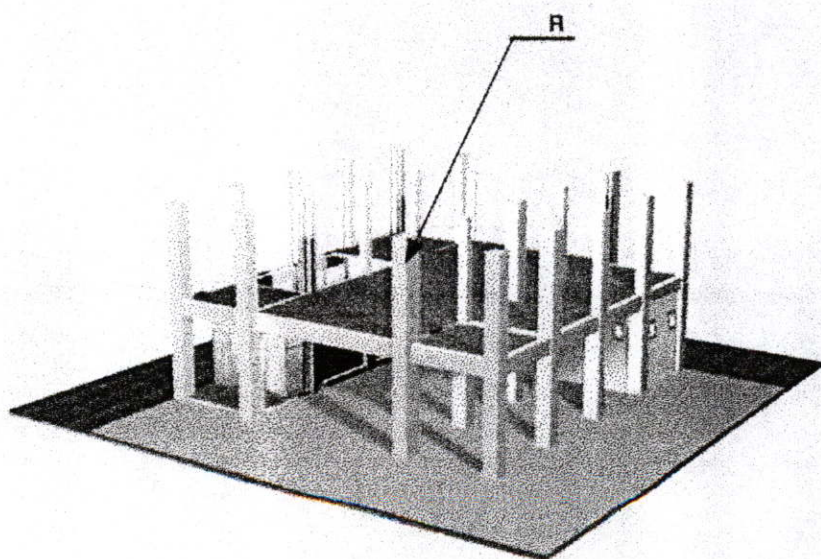


รูปที่ 6.34 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 2



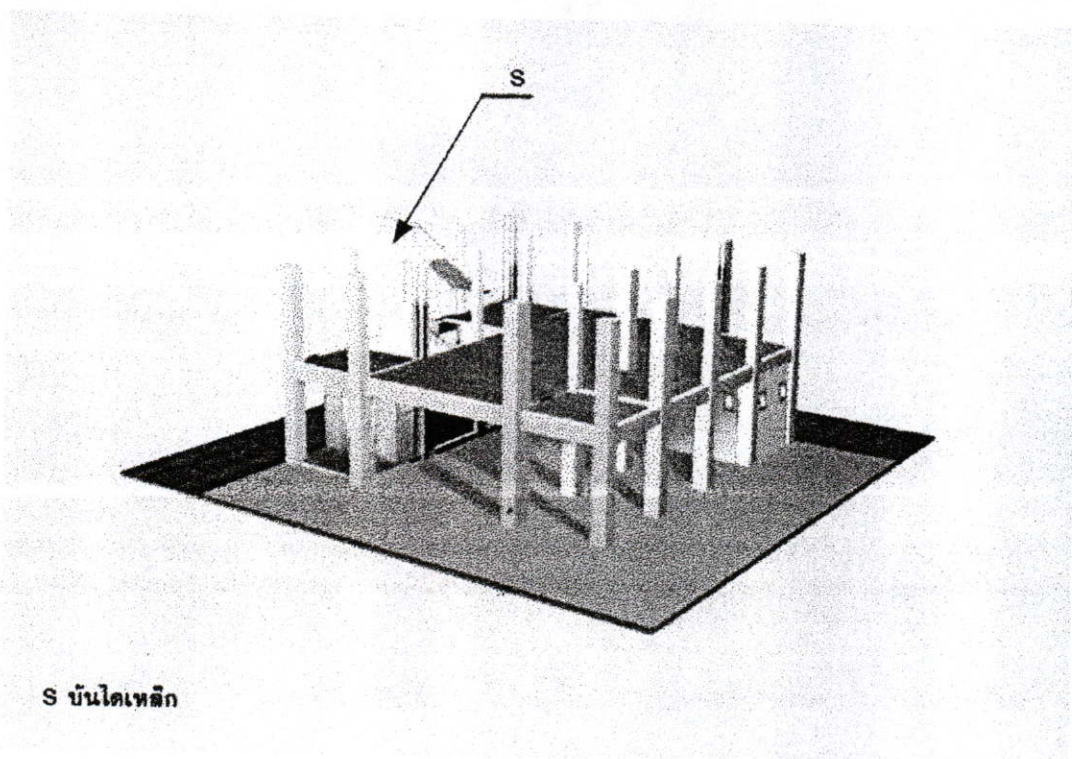
P พื้นสำเร็จ  
Q ปูพื้นกระเบื้อง

รูปที่ 6.35 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 2



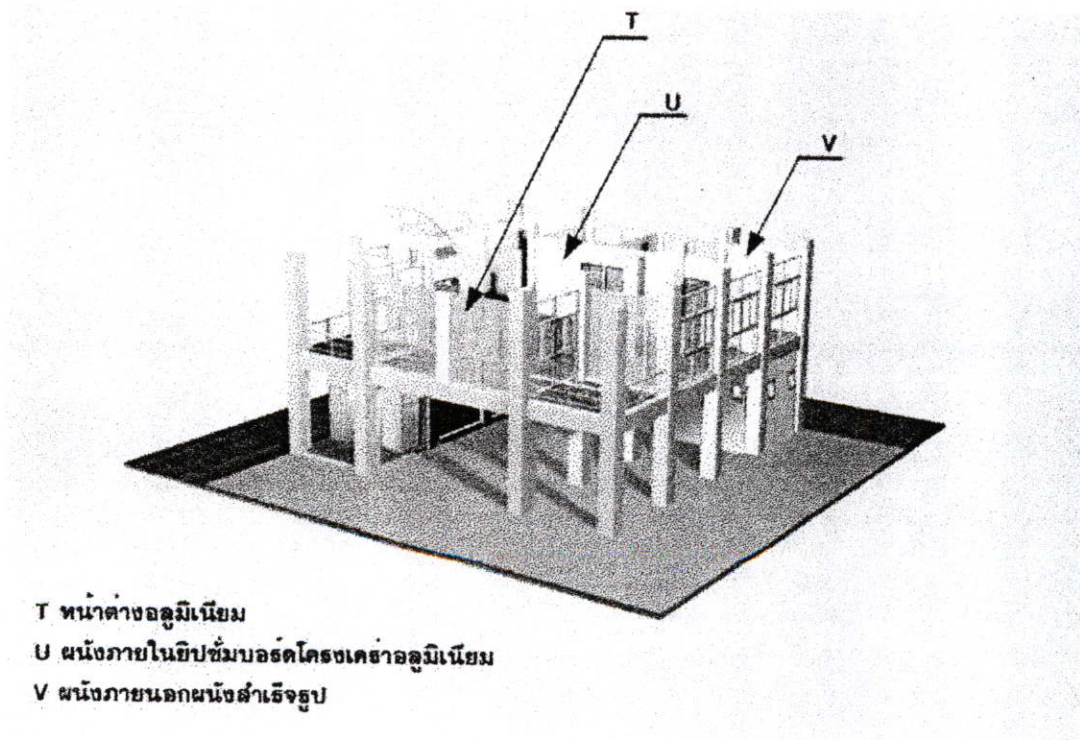
R เสาคอนกรีตหุ้มด้วยแผ่นวิวาบอด

รูปที่ 6.36 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 2



S บันไดเหล็ก

รูปที่ 6.37 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 2

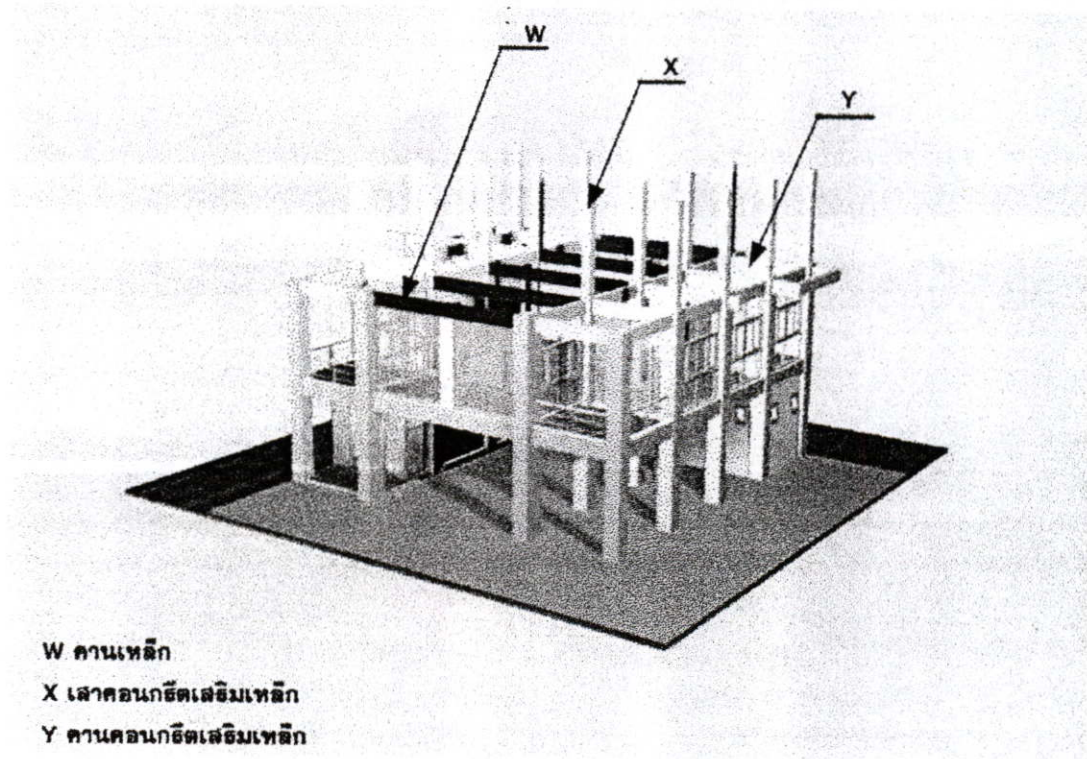


T หน้าต่างอลูมิเนียม

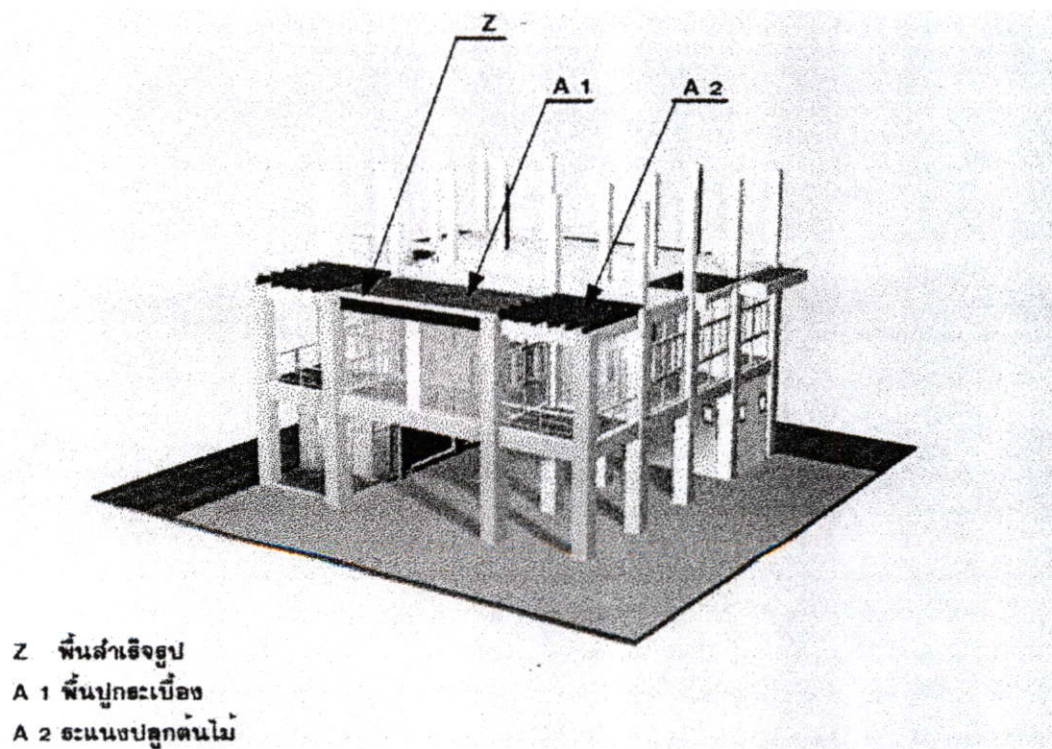
U ผนังภายในยิปซัมบอร์ดโครงเคาะอลูมิเนียม

V ผนังภายนอกผนังสำเร็จรูป

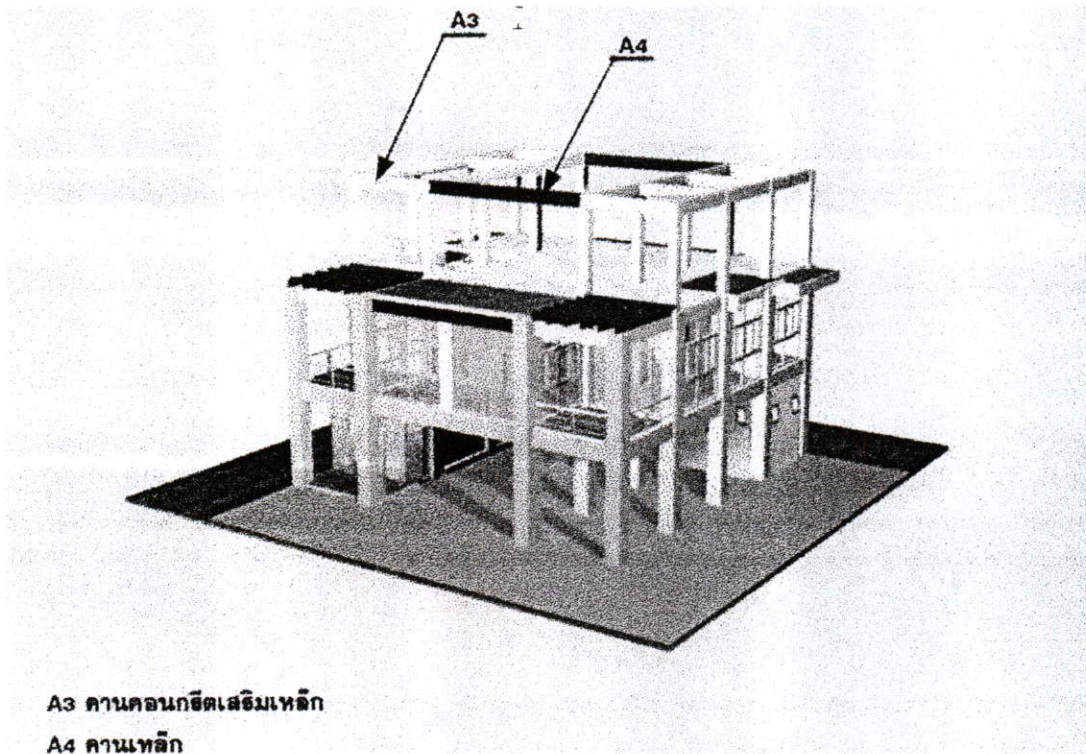
รูปที่ 6.38 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 2



รูปที่ 6.39 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 2

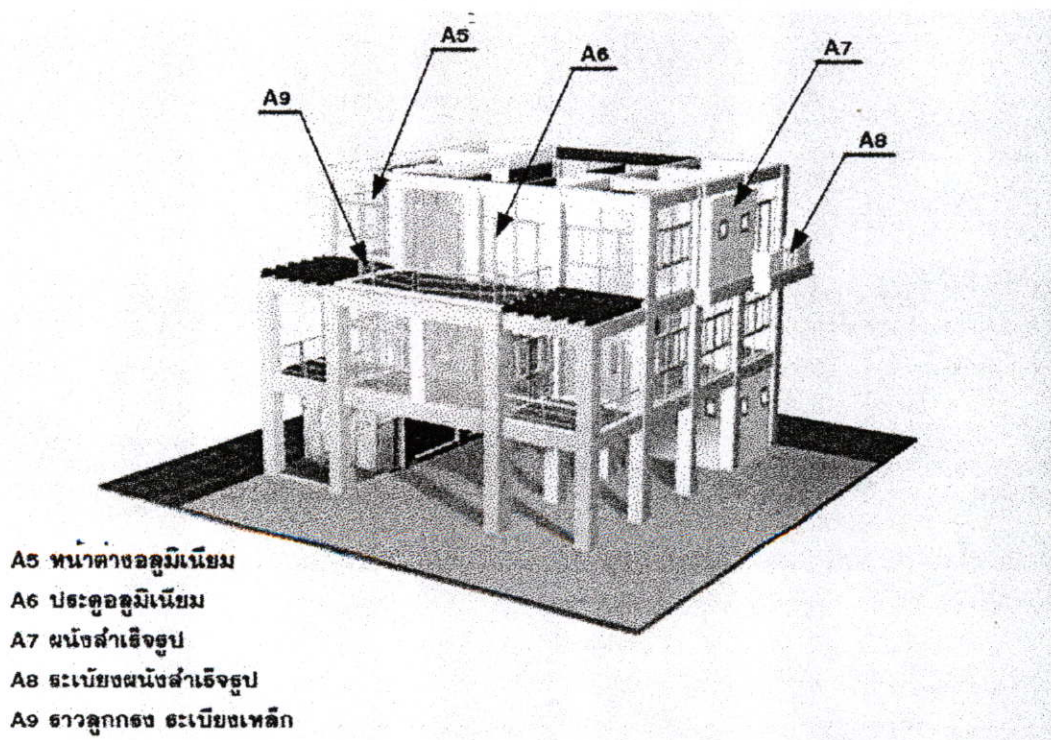


รูปที่ 6.40 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 3



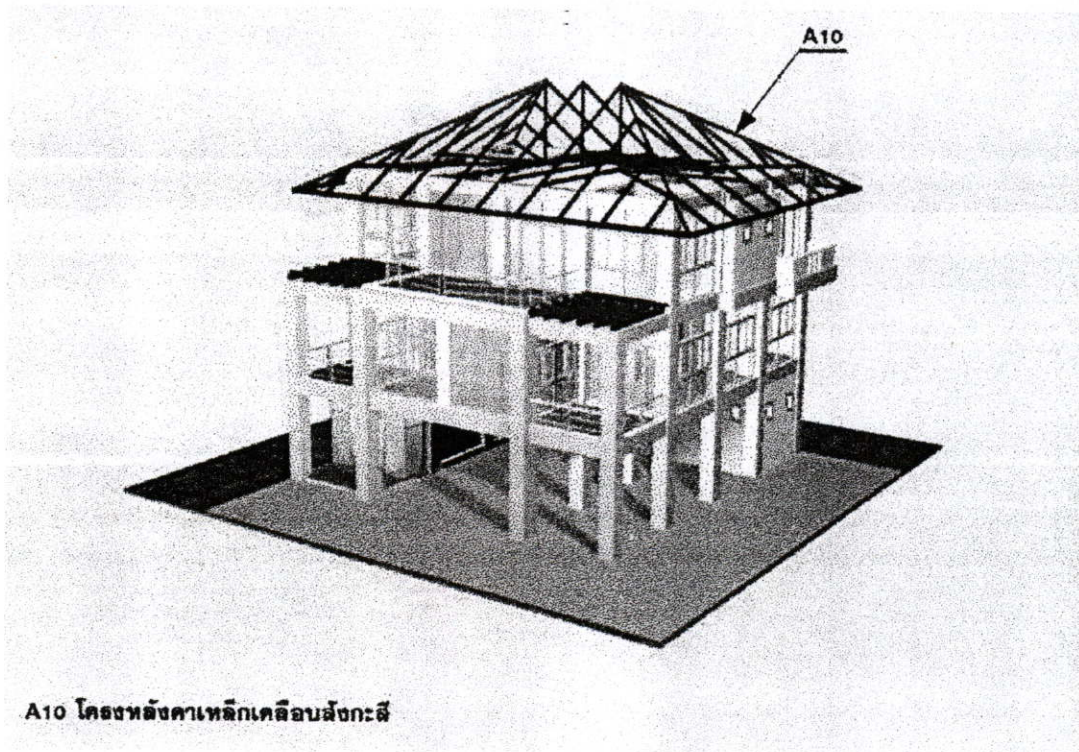
A3 คานคอนกรีตเสริมเหล็ก  
A4 คานเหล็ก

รูปที่ 6.41 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 3

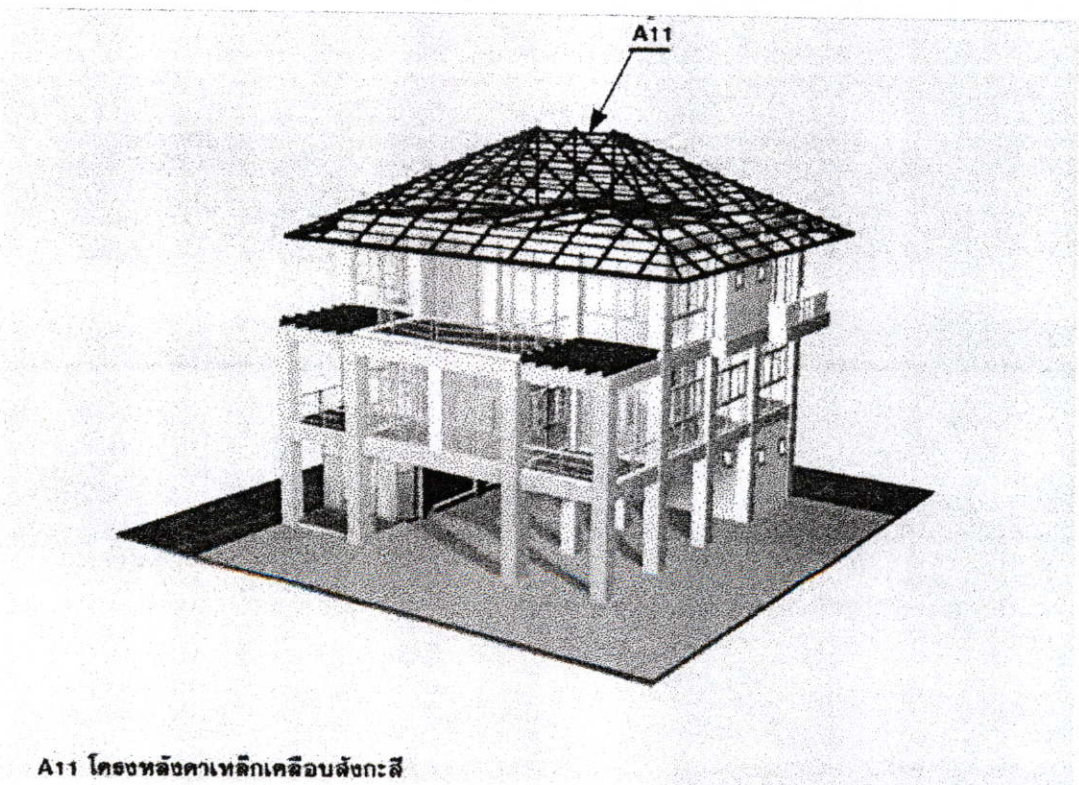


A5 หน้าต่างอลูมิเนียม  
A6 ประตูอลูมิเนียม  
A7 ผนังสำเร็จรูป  
A8 ระเบียงผนังสำเร็จรูป  
A9 ทวาลูกทรง ระเบียงเหล็ก

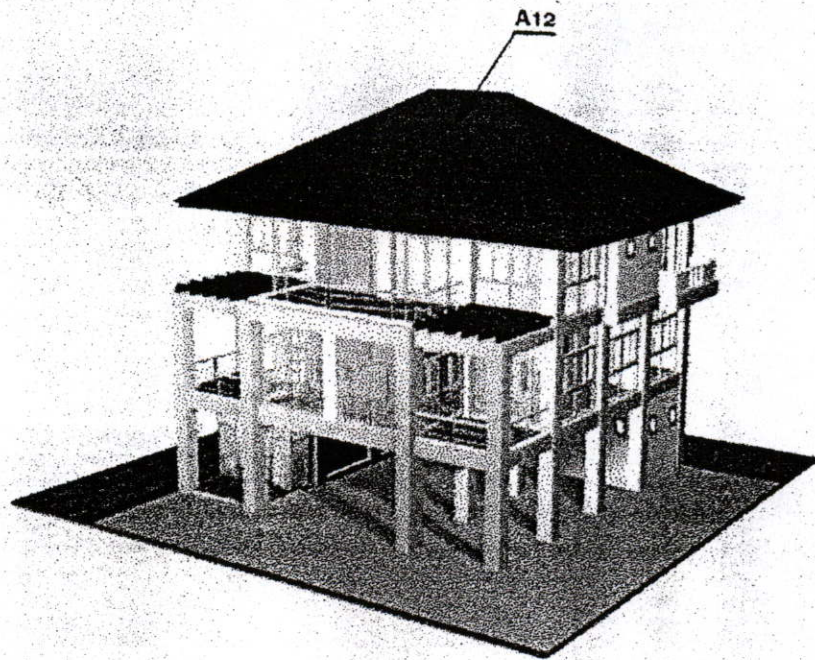
รูปที่ 6.42 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างชั้นที่ 3



รูปที่ 6.43 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างหลังคา

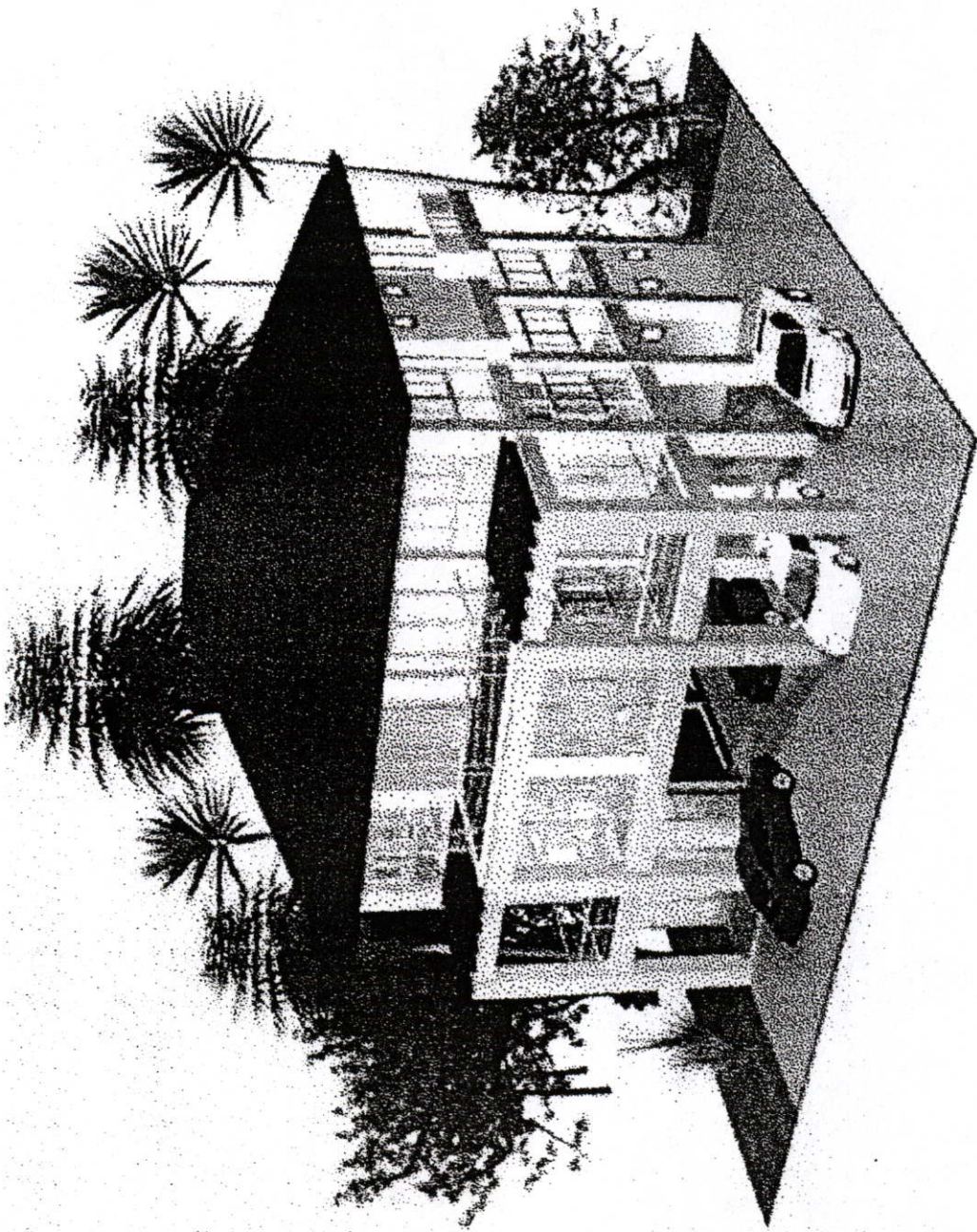


รูปที่ 6.44 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างหลังคา



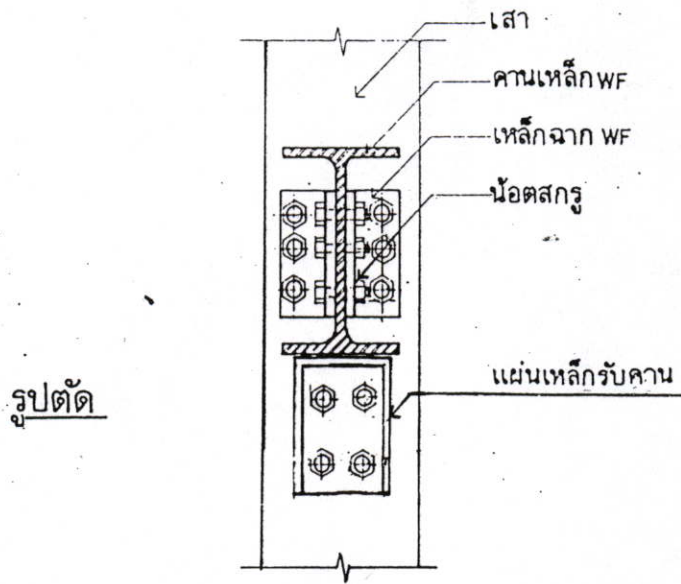
A12 หลังคาอะเน็ชดอนภูพิม่า

รูปที่ 6.45 แสดงองค์ประกอบโครงสร้างหลังคา

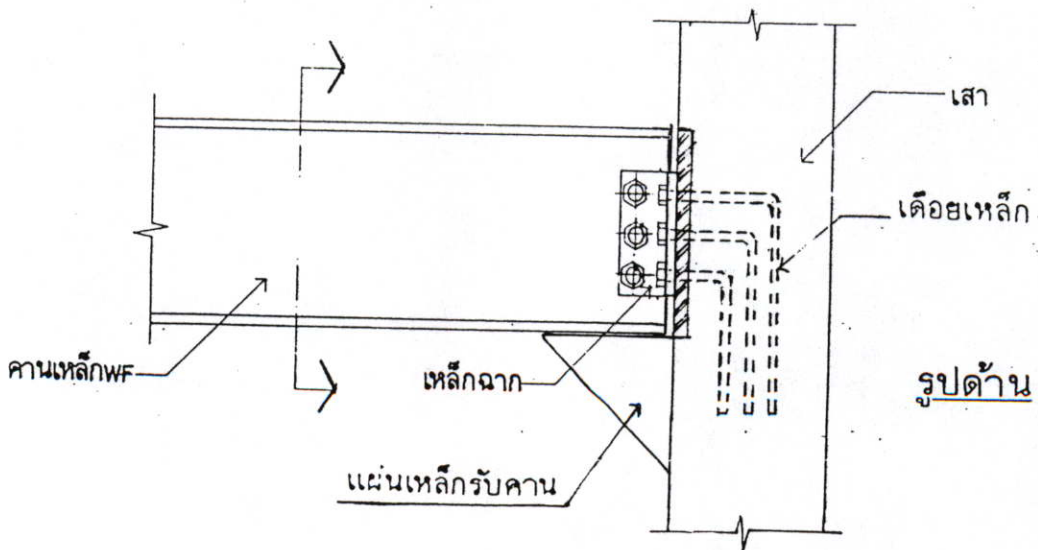


รูปที่ 6.46 แสดงทัศนียภาพอาคารมูมสูง

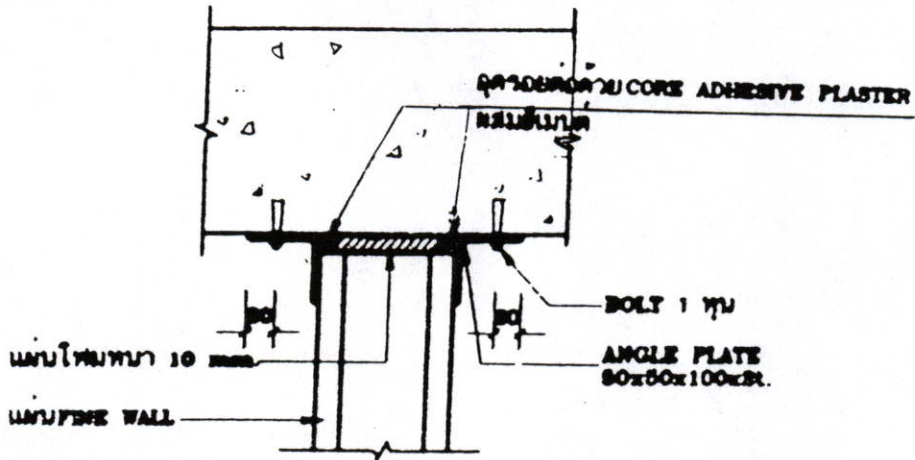
## 6.7 แบบขยายรอยต่อโครงสร้าง



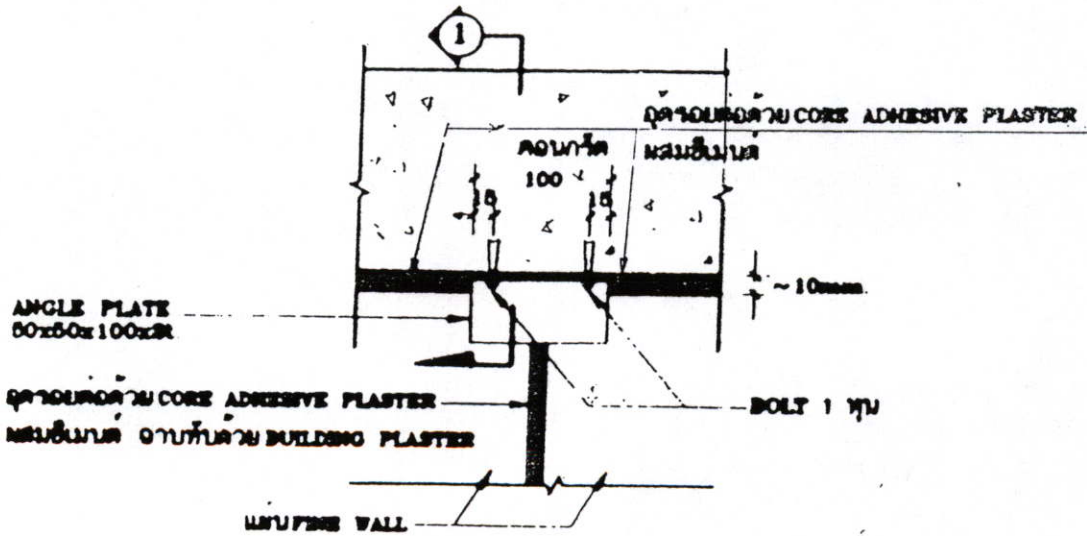
รูปที่ 6.47 แสดงรอยต่อเสาคอนกรีตและคานเหล็ก



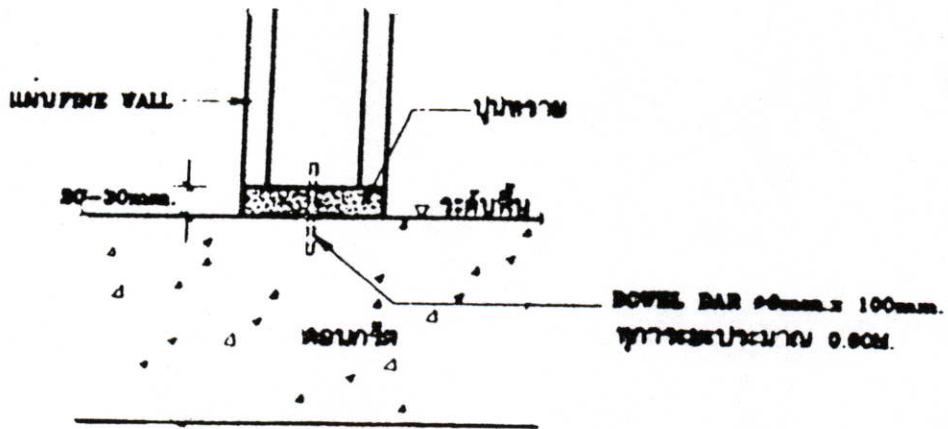
รูปที่ 6.48 แสดงรอยต่อเสาคอนกรีตและคานเหล็ก



รูปที่ 6.49 แสดงรอยต่อผนังคอนกรีตส่วนบนและคานคอนกรีต



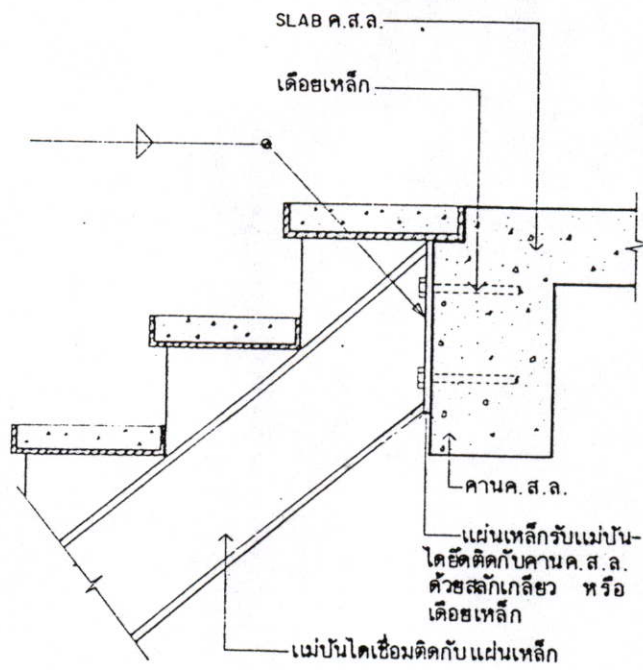
รูปที่ 6.50 แสดงรอยต่อระหว่างผนังคอนกรีตและผนังคอนกรีต



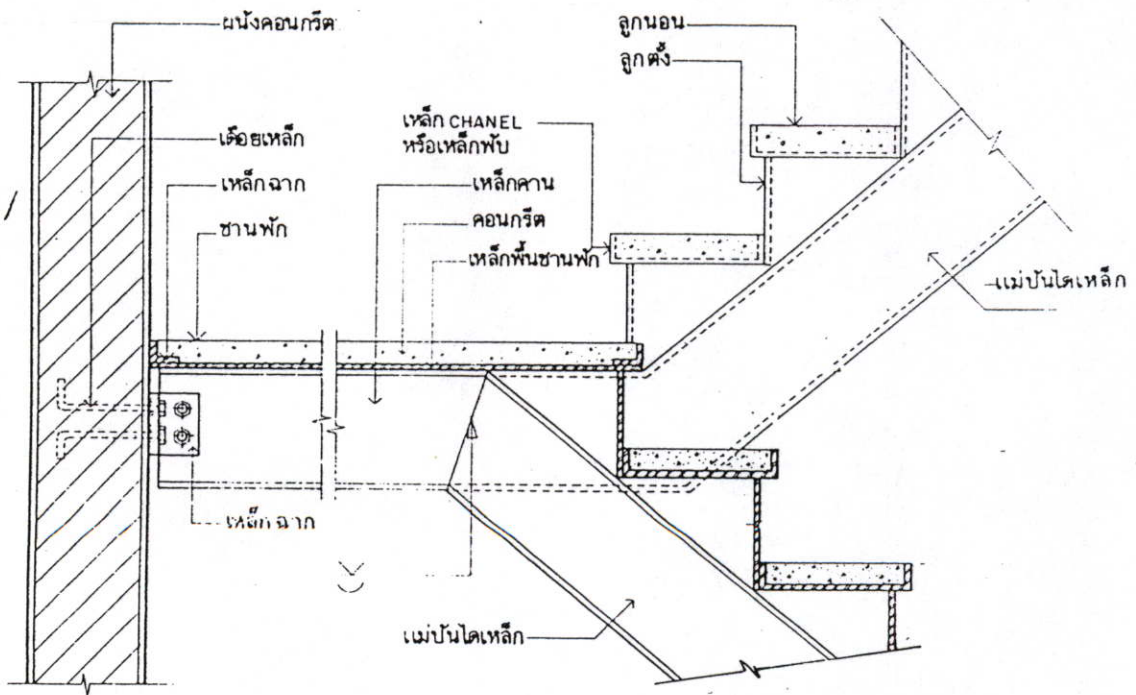
รูปที่ 6.51 แสดงรอยต่อผนังคอนกรีตส่วนล่างและพื้นคอนกรีต



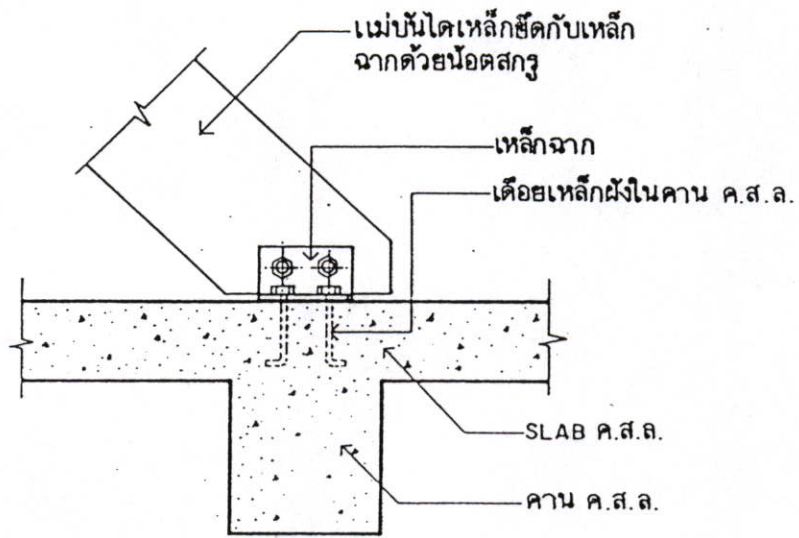
รูปที่ 6.52 แสดงรอยต่อระหว่างผนังคอนกรีตและผนังคอนกรีต



รูปที่ 6.53 แสดงรอยต่อบันใดเหล็กและคานคอนกรีต

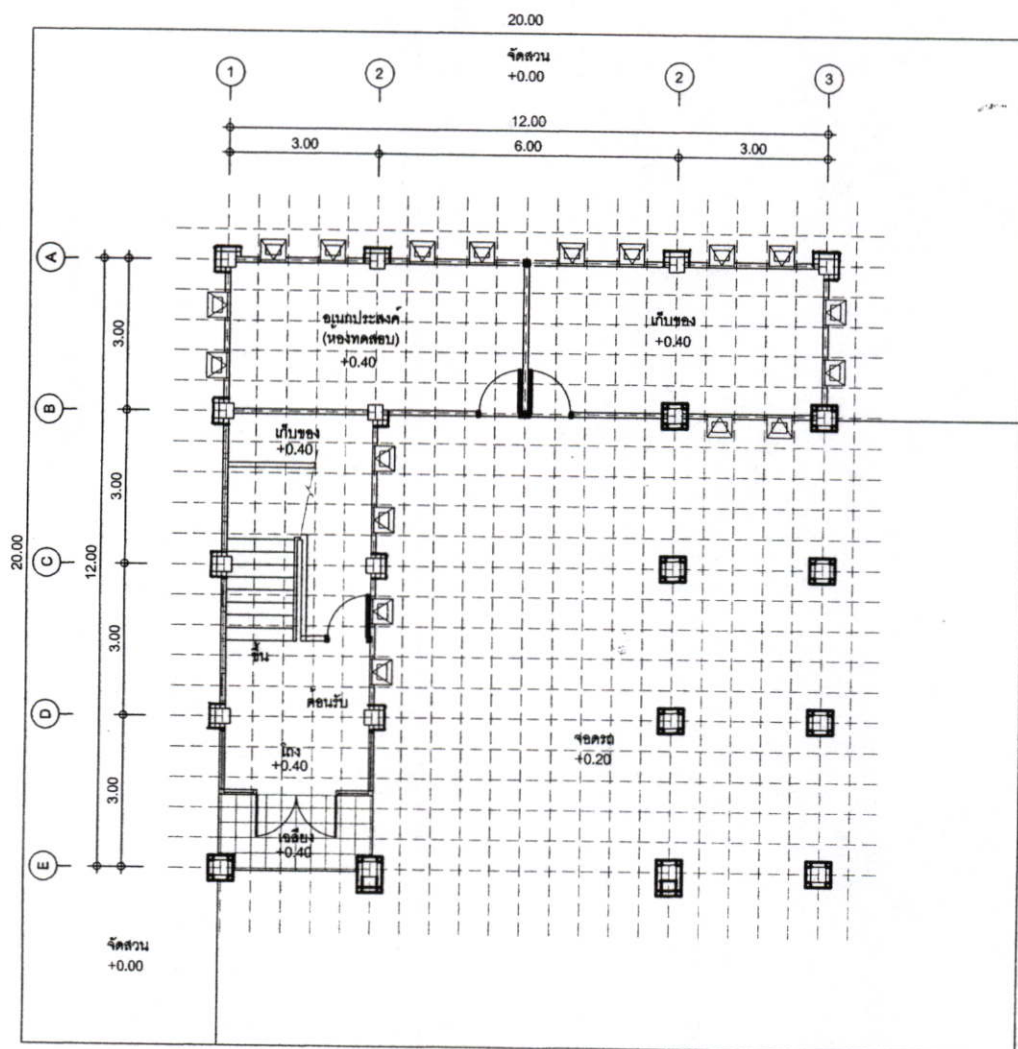


รูปที่ 6.54 แสดงรอยต่อชันพักบันใดเหล็กและผนังคอนกรีต



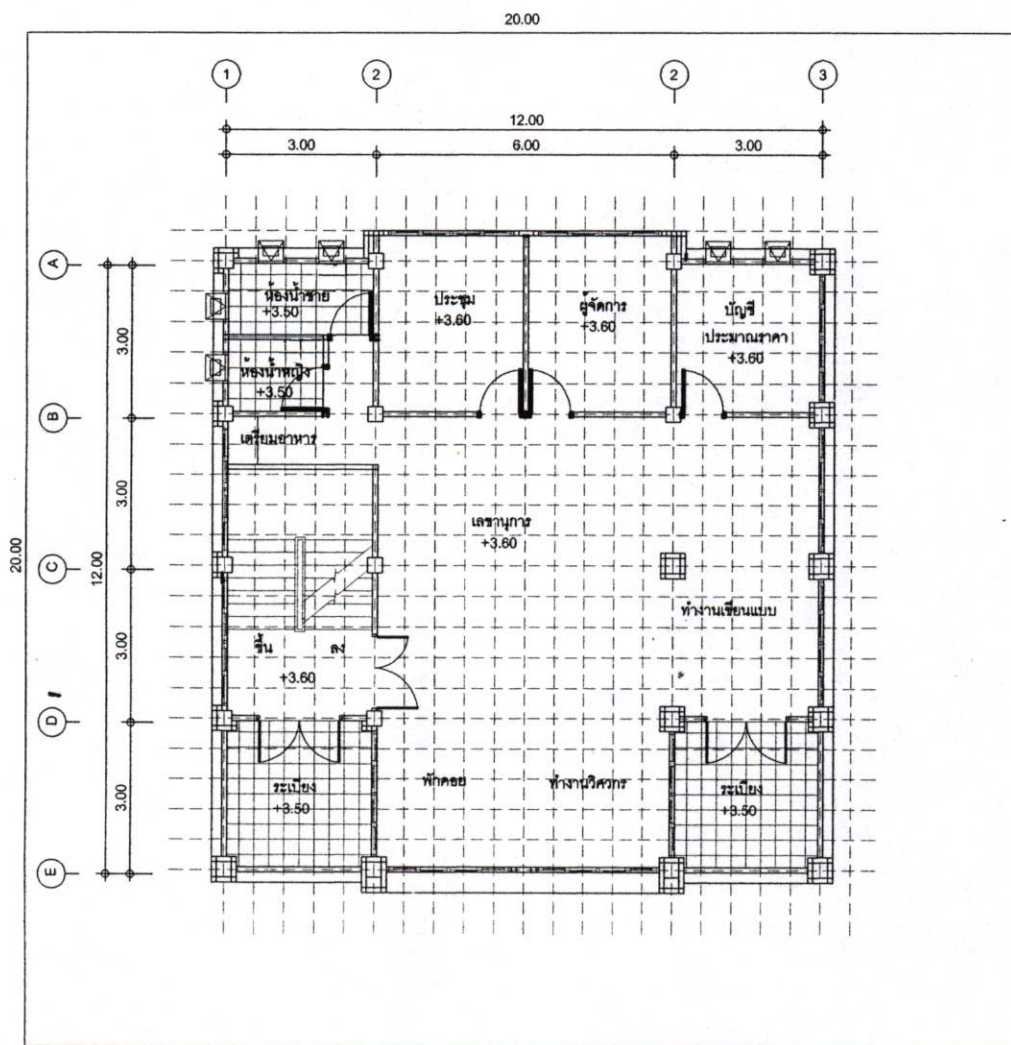
รูปที่ 6.55 แสดงรอยต่อบันไดเหล็กและพื้นคอนกรีต

6.8 การออกแบบวางผังอาคารด้วยตารางพิกัด



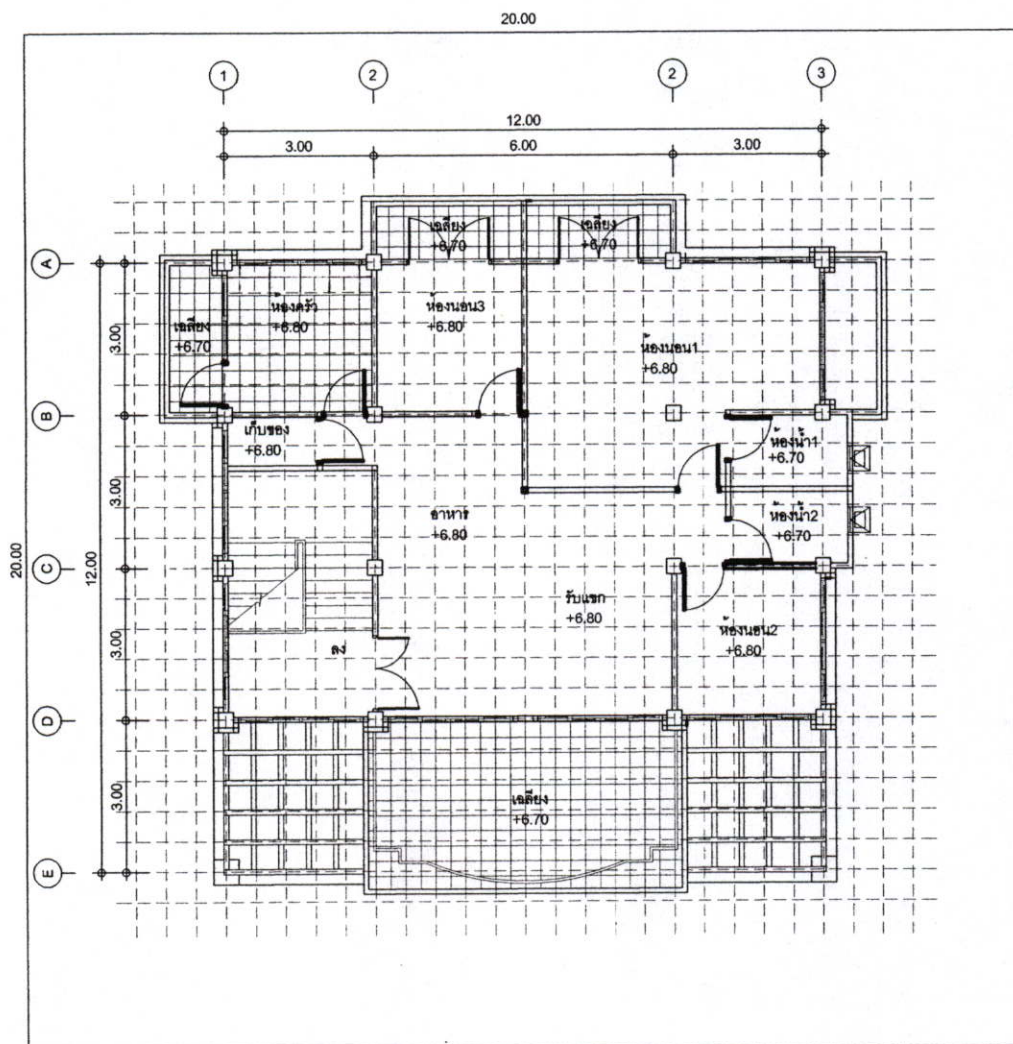
แปลนพื้นที่ชั้นล่าง

รูปที่ 6.56 แสดงการออกแบบแปลนพื้นที่ชั้นล่างตามตารางพิกัด



แปลนพื้นที่ 2

รูปที่ 6.57 แสดงการออกแบบพื้นที่ 2 ตามตารางพิกัด



แปลนพื้นที่ 3

รูปที่ 6.58 แสดงการออกแบบพื้นที่ 3 ตามตารางพิกัด

## บรรณานุกรม

- จาดูรนต์ วัฒนผาสุก และ เลอสม สถาปิตานนท์. 2528. ระบบพื้นที่สำเร็จรูปในประเทศไทย  
รายงานการวิจัย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวลิต นิตยะ. เอกสารการสอนวิชา **Building Material and Construction**. ม.ป.ท., ม.ป.ป.  
จิตพัฒนา ประทานทรัพย์. 2528. การประเมินอาคารสำนักงานให้เช่า. วิทยานิพนธ์  
สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนิด จินดาวนิก. 2540. สถาปัตยกรรมและเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุสติ ทิพทัส. 2539. เหน้ที่ในการออกแบบสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- พาศนา ตันตลักษ์ณ์. 2527. ภาวะภูมิอากาศกับการออกแบบอาคาร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์  
พิทักษ์อักษร.
- เรื่องศักดิ์ กันตะบุตร. 2520. การวางแผนผังอาคารด้วยตารางพิกัด (**Modular Planing**).  
เอกสารวิชาการ. ม.ป.ท.
- วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. 2534. พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. 2539. การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 2532. ระบบก่อสร้างบ้านราคา  
ประหยัด. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- อัศวิน พิชญโยธิน. 2535. กฎระเบียบเกี่ยวกับการก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- Duffy, Francis. and Cave, Colin. 1976. **Planning Office Space**. Hamshire : Over Wallop.
- Flynn, John E. and Segel, Arther W. 1970 **Architectural Interior System**. Britain : Von  
Nostrand Reinhold Company.
- Mcguinness, William, Stein, Benjamin. and Reynolds, John S. 1981. **Mechanical and  
Electrical Equipment for Building**. New York : John Wiley and Sons, Inc.
- Manning, Peter. 1965. **Office Desing : A Study of Environment**. Department of Building  
Science Liverpool : University of Liverpool.
- Palmer, Alvin E. and Lewis, M. Susan. 1977. **Planning The Office Landscape**. London :  
Mcgraw Hill Book Company.

Ruys, Theodore. 1971. "Window Less." **Man Environment Studies Journal**. 1-48.

Silwa, Ian. and Fairweather, Lesile. 1974. **AJ Metric Handbook**. London : The Architectural Press.

ภาคผนวก ก.

เอกสารทางราชการที่ใช้ในการวิจัย



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2541

1. นายวัชระ อารีสงเคราะห์กุล ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม” โดยมี อาจารย์สุทัศน์ จุฬามณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ไพรัตน์ พิคน้อย และ อาจารย์ระดมเดช ทักษณา เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ.2541

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504/ 2415

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

กรกฎาคม 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน หัวหน้าวิศวกร

ด้วย นายวัชระ อารีสงเคราะห์กุล เป็นนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม กำลังทำ  
การวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เรื่อง “อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรด  
พิจารณาอนุญาตให้นักศึกษา ได้ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยในสถานประกอบการของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์  
ของท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*hmt 3.*

(ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร.3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503-4 ต่อ 205



ที่ ทม 1504/ 3645

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 ตุลาคม 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์
  2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์

ด้วย นายวัชร อารีสงเคราะห์กุล ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง “อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม” ซึ่งได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์ แล้วเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2541

ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานประกอบการของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานประกอบการของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรณี สิกิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. โทร. 2663,2642

ที่ ทม 1504.7/ 1789

วันที่ 6 มิถุนายน 2541

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.สมพร ไชยะ

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตให้ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวัชระ อารีสงเคราะห์กุล ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “อาคารสำนักงาน และที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรณี สীগิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504/ 1789

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓ มิถุนายน 2541

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสันติ เรืองวานิช

ด้วยคณะกรรมการสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตให้ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวัชร อาริสงเคราะห์กุล ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “อาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม”

คณะกรรมการสถาบันหวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503-4 ต่อ 205



ที่ ทม 1504/ 1789

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖ มิถุนายน 2541

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ร.ท.ชูชาติ ยังเหลือ

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตให้ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวัชร อาริสงเคราะห์กุล ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “อาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรณี สীগิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503-4 ต่อ 205



ที่ ทม 1504/ 1789

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ มิถุนายน 2541

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสมพร หนองฝื่อ

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตให้ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวัชระ อาริสงเคราะห์กุล ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “อาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรระณี ลีกิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

จ.จ.  
งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503-4 ต่อ 205



ที่ ทม 1504/ 1789

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ มิถุนายน 2541

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายวีระ คุณาพงษ์

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตให้ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวัชร อารีสงเคราะห์กุล ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “อาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรพรณี ลิขิตวัฒนสะกุล)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503-4 ต่อ 205



ที่ ทม 1504/ 2341

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

.. 21 กรกฎาคม 2541

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสมบุญ งามชัยสวัสดิ์

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้นักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวัชระ อารีสงเคราะห์กุล ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “อาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังในความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ณ.  
งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503-4 ต่อ 205

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามประกอบการวิจัย

เรื่อง

อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม

(Modular Home Office for Engineering Business)

โครงการวิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดลักษณะสภาพทางกายภาพของอาคารสำนักงานสำหรับธุรกิจวิศวกรรม ในเรื่องพื้นที่ใช้สอยการปฏิบัติงาน ตลอดจนศึกษาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของท่าน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ และใช้เป็นแนวทางในการออกแบบอาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office for Engineering Business)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน กรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและตรงตามความเป็นจริง คำตอบและข้อเสนอแนะของท่าน ผู้วิจัยจะนำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเท่านั้น ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ตอบแบบสอบถามแบบบริษัทแต่อย่างใด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลสภาพการทำงานในปัจจุบัน

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office)

ตอนที่ 4 ความต้องการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office for Engineering Business)

ตอนที่ 5 ข้อมูลทางด้านเทคนิคสำหรับสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office for Engineering Business)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

8 ข้อ

โปรดกาเครื่องหมาย ( X ) ลงในช่องว่าง  หน้าข้อความที่เป็นจริง หรือกรอกข้อความลงในช่องว่างตามสภาพที่เป็นจริง

1.1 อายุของท่าน.....ปี

1.2 สถานภาพ

- สถานภาพ
- สมรส ( ) มีบุตรจำนวน.....คน  
( ) ยังไม่มีบุตร

1.3 การดำเนินชีวิตในปัจจุบันของท่าน

- อยู่คนเดียว
- อยู่เป็นครอบครัวที่มีลักษณะเป็น ( ) ครอบครัวเดี่ยวที่ประกอบด้วย พ่อ แม่ ลูก  
( ) ครอบครัวขยายที่ประกอบด้วย ญาติหลายระดับ

1.4 การศึกษาสูงสุดของท่าน

- ปวส./อนุปริญญา ปริญญาตรี
- ปริญญาโท ปริญญาเอก

1.5 ประสบการณ์การทำงานในลักษณะวิศวกร

- ต่ำกว่า 5 ปี  5 - 10 ปี
- 11 - 15 ปี  มากกว่า 15 ปี

1.6 สภาพการทำงานของท่าน

- เริ่มทำงานที่สำนักงานแห่งนี้จนถึงปัจจุบัน
- เคยทำงานในสำนักงานวิศวกรอื่นมาก่อน
- เหตุผลในการเปลี่ยนมาทำงานที่สำนักงานนี้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ( ) ค่าตอบแทนดีขึ้น ( ) มีผู้แนะนำให้มาทำงาน
- ( ) ระยะทางไม่ไกลจากที่พักอาศัย ( ) มีปัญหาในการทำงาน
- ( ) มีปัญหาในการเดินทาง ( ) เปิดสำนักงานขึ้นใหม่เอง
- ( ) ต้องการงานที่ตนเองถนัด

1.7 สถานภาพการทำงานในปัจจุบัน

- เป็นหัวหน้าวิศวกร  เป็นหัวหน้าวิศวกรและเจ้าของสำนักงาน
- เป็นหัวหน้าวิศวกรและเป็นหุ้นส่วน  อื่นๆ.....

1.8 ท่านมีความคิดเห็นนอกเหนือจากคำถามเรื่องทีกล่าวมาหรือไม่ โปรดกรณาระบุ

ตอนที่ 2 ข้อมูลสภาพการทำงานในปัจจุบัน

4 ข้อ

โปรดกาเครื่องหมาย (X) ลงในช่องว่าง  หน้าข้อความที่เป็นจริง หรือกรอกข้อความลงในช่องว่างตามสภาพที่เป็นจริง

2.1 สถานที่ทำงาน

2.1.1 สถานที่ทำงานของท่านเป็นอาคารประเภทใด

- บ้านพักอาศัย (House) ที่จัดเป็นสำนักงาน
- ทาวน์เฮาส์ (TownHouse) ที่จัดเป็นสำนักงาน
- อาคารที่พักอาศัยและสำนักงาน (Home Office) ที่จัดเป็นสำนักงาน
- สำนักงานอยู่ในอาคารคอนโดมิเนียม (Condominium) ที่จัดเป็นสำนักงาน
- อาคารพาณิชย์ หรือตึกแถว (Commercial Building) ที่จัดเป็นสำนักงาน
- อาคารสำนักงาน (Office Building) ที่จัดเป็นสำนักงาน
- อาคารโรงงาน (Factory) ที่จัดเป็นสำนักงาน
- อื่นๆ.....

2.1.2 ทำเลที่ตั้งของสำนักงานที่ท่านทำงานอยู่ในเขต (อำเภอ).....

2.1.3 บริเวณที่ตั้งของสำนักงานที่ท่านทำงานอยู่

- บริเวณย่านพักอาศัย  บริเวณย่านธุรกิจ,การค้า  บริเวณย่านอุตสาหกรรม
- บริเวณย่านราชการ  บริเวณย่านศาสนา  อื่นๆ.....

2.1.4 สำนักงานที่ท่านทำงานอยู่เปิดดำเนินการ ระยะเวลา.....ปี

2.1.5 สำนักงานที่ท่านทำงานอยู่ ประกอบด้วยบุคลากร.....คน

- วิศวกร จำนวน.....คน
- สถาปนิก จำนวน.....คน
- มัณฑนากร จำนวน.....คน
- พนักงานเขียนแบบ จำนวน.....คน
- พนักงานคุมงานก่อสร้าง จำนวน.....คน
- พนักงานประมาณราคา จำนวน.....คน
- พนักงานรังวัดสำรวจ จำนวน.....คน
- พนักงานเลขานุการ จำนวน.....คน
- พนักงานธุรการ จำนวน.....คน
- พนักงานบัญชีและการเงิน จำนวน.....คน
- พนักงานบุคคล จำนวน.....คน

- |   |              |
|---|--------------|
| <input type="checkbox"/> พนักงานฝ่ายขาย   | จำนวน.....คน |
| <input type="checkbox"/> พนักงานแม่บ้าน   | จำนวน.....คน |
| <input type="checkbox"/> พนักงานส่งเอกสาร | จำนวน.....คน |
| <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....       | จำนวน.....คน |

## 2.2 ลักษณะการทำงาน

### 2.2.1 สำนักงานของท่านดำเนินงานลักษณะใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ออกแบบ คำนวณงานวิศวกรรมโครงสร้าง
- ออกแบบ คำนวณงานวิศวกรรมงานระบบ
- สำรวจ หรือศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
- ที่ปรึกษาโครงการ
- ประมาณราคา
- รับเหมาก่อสร้าง
- คุมงานก่อสร้าง
- จำหน่ายวัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ
- ออกแบบตกแต่งภายในอาคาร
- อื่นๆ.....

### 2.2.2 ลักษณะการทำงานในสำนักงานของท่านเป็นลักษณะใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ทำงานอยู่ประจำสำนักงาน                       ทำงานนอกสถานที่

### 2.2.3 การใช้เวลาในการทำงานในสำนักงานของท่าน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ใช้เวลาทำงานในระยะเวลาปกติ
- ทำงานนอกเวลา (Over Time)

ถ้าทำงานนอกเวลาท่านแก้ปัญหาในการเดินทางกลับมากที่สุด

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| ( ) พักที่ทำงาน             | ( ) อาศัยเพื่อนร่วมงานกลับ |
| ( ) พยายามเดินทางกลับที่พัก | ( ) รถบริการส่งของสำนักงาน |

### 2.2.4 การเดินทางไปและกลับของท่าน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> รถยนต์ส่วนตัว                 | <input type="checkbox"/> รถโดยสารประจำทาง       |
| <input type="checkbox"/> รถบริการรับ-ส่งของสำนักงาน    | <input type="checkbox"/> รถรับจ้างเหมารวมกัน    |
| <input type="checkbox"/> รถแท็กซี่                     | <input type="checkbox"/> มอเตอร์ไซด์            |
| <input type="checkbox"/> รถไฟ                          | <input type="checkbox"/> เรือโดยสาร เรือข้ามฟาก |
| <input type="checkbox"/> เดินเท้าไปและกลับสถานที่ทำงาน |   |

2.3 ลักษณะการเดินทาง

2.3.1 โดยปกติท่านใช้เวลาในการเดินทางจากบ้านไปทำงาน ประมาณ.....นาที/ชั่วโมง

2.3.2 โดยปกติท่านใช้เวลาในการเดินทางจากที่ทำงานกลับบ้าน ประมาณ.....นาที/ชั่วโมง

2.3.3 การเดินทางไปทำงานของท่านในปัจจุบันส่วนมากมีปัญหาหรือไม่

มีปัญหาเนื่องจากเหตุผลใด (โดยลำดับจากเหตุผลมากที่สุดไปน้อยที่สุดด้วย 1,2,3,4)

- ( ) ที่พักอาศัยอยู่ห่างไกลจากสำนักงาน
- ( ) ต้องใช้เส้นทางหลายสาย เพื่อรับส่งสมาชิกในครอบครัว
- ( ) อยู่ในเส้นทางจราจรที่ติดขัด
- ( ) ค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูง

ไม่มีปัญหาเนื่องจากเหตุผลใด (โดยลำดับจากเหตุผลมากที่สุดไปน้อยที่สุดด้วย 1,2,3)

- ( ) ที่พักอาศัยและสำนักงานอยู่ในอาคารเดียวกัน
- ( ) ที่พักอาศัยอยู่ใกล้สำนักงาน
- ( ) ที่พักอาศัยและสำนักงานอยู่ในเส้นทางที่การจราจรไม่ติดขัด

2.4 ท่านมีความคิดเห็นนอกเหนือจากคำถามเรื่องที่กำลังถามหรือไม่ โปรดระบุ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย  
(Home Office) 12 ข้อ

ในฐานะที่ท่านเป็นวิศวกร ท่านเห็นว่าการจัดตั้งสำนักงานด้านวิศวกร และที่พักอาศัย อยู่ในอาคารเดียวกันในลักษณะ Home Office มีความเหมาะสมเพียงใด โดยพิจารณาข้อความต่อไปนี้ พร้อมทั้งทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็น ตามความคิดเห็นของท่าน

| ข้อที่ | ความเหมาะสมของอาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย (Home Office)   | เห็นด้วย อย่างยิ่ง | เห็น ด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็น ด้วย | ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง |
|--------|--|--------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| 3.1    | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) มีความเหมาะสมกับ สำนักงานธุรกิจทั่วไป                      |                    |           |          |              |                        |
| 3.2    | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) มีความเหมาะสมกับ สำนักงานวิศวกร                            |                    |           |          |              |                        |
| 3.3    | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) เหมาะสมกับสำนักงาน วิศวกร จำนวนพนักงานน้อยกว่า 15 คน       |                    |           |          |              |                        |
| 3.4    | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) เหมาะสมกับสำนักงาน วิศวกร จำนวนพนักงานน้อยกว่า 15-40 คน    |                    |           |          |              |                        |
| 3.5    | อาคารสำนักงานและที่พักอาศัย (Home Office) เหมาะสมกับสำนักงาน วิศวกร จำนวนพนักงานน้อยกว่า 40 คนขึ้นไป |                    |           |          |              |                        |
| 3.6    | ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่าง สำนักงานและที่พักอาศัย   |                    |           |          |              |                        |
| 3.7    | ลดปัญหาการจราจร ประหยัดน้ำมันค่าสึกหรอของรถยนต์  |                    |           |          |              |                        |

| ข้อที่ | ความเหมาะสมของอาคารสำนักงาน<br>และที่พักอาศัย (Home Office)              | เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง | เห็น<br>ด้วย | ไม่แน่<br>ใจ | ไม่เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็น<br>ด้วย<br>อย่างยิ่ง |
|--------|--|-----------------------|--------------|--------------|-----------------|------------------------------|
| 3.8    | มีเวลาทำงานมากขึ้นและมีความ<br>คล่องตัวในการทำงานล่วงเวลา<br>(Over time) |                       |              |              |                 |                              |
| 3.9    | มีเวลาให้กับครอบครัวมากขึ้น  |                       |              |              |                 |                              |
| 3.10   | มีเวลาติดต่อลูกค้ามากขึ้น ไม่ต้อง<br>เสียเวลาเดินทาง                     |                       |              |              |                 |                              |
| 3.11   | มีความเบื่อง่ายในการทำงาน  |                       |              |              |                 |                              |
| 3.12   | ขาดความเป็นส่วนตัว ขาดระเบียบ<br>การทำงาน และบริหารงาน                   |                       |              |              |                 |                              |

ตอนที่ 4 ความต้องการใช้สำนักงานในลักษณะของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับ  
ธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office for Engineering Business) 44 ข้อ

ถ้ามีการออกแบบและก่อสร้างอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย ที่สามารถเพิ่มพื้นที่ และเปลี่ยนแปลงได้ สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Modular Home Office for Engineering Business) กล่าวคือเป็นอาคารที่ก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรมโดยใช้ระบบสำเร็จรูป วัสดุสำเร็จรูป และระบบประสานพิักัดในการออกแบบ (Modular System) เพื่อประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร สามารถต่อเติม และเพิ่มพื้นที่ใช้สอยของอาคารได้โดยง่าย เพื่อความเหมาะสม ในด้านธุรกิจและที่พักอาศัยในอนาคต

องค์ประกอบของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม

4.1 ลักษณะอาคารสำนักงานและที่พักอาศัย ที่สามารถเพิ่มพื้นที่และเปลี่ยนแปลงได้ สำหรับสำนักงานวิศวกรรมควรเป็นแบบใด

- แบบอาคารแนวราบ  แบบอาคารแนวตั้ง  
 เป็นได้ทั้งอาคารแนวราบ และอาคารแนวตั้ง

4.2 ขนาดของที่ดินที่เหมาะสมกับอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยที่สามารถเพิ่มพื้นที่และเปลี่ยนแปลงได้ สำหรับสำนักงานวิศวกรรมควรเป็นเท่าใด

- น้อยกว่า 50 ตารางวา (200 ตรม.)  51 - 75 ตารางวา (204-300 ตรม.)  
 76 - 100 ตารางวา (304 - 400 ตรม.)  101 - 150 ตารางวา (404-600 ตรม.)  
 151 - 200 ตารางวา (604 - 800 ตรม.)  มากกว่า 200 ตารางวา

4.3 ทำเลที่ตั้งของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยที่ต้องการ

- ศูนย์การเมือง  ชานเมือง  นอกเมือง

4.4 บริเวณที่ตั้งของอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยที่ต้องการ

- บริเวณย่านพักอาศัย  บริเวณย่านธุรกิจ  บริเวณย่านอุตสาหกรรม  
 บริเวณย่านราชการ  บริเวณย่านศาสนา  อื่นๆ.....

4.5 จำนวนพนักงานที่ทำงานที่เหมาะสมกับอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม รวม.....คน

4.6 จำนวนผู้อยู่อาศัยที่เหมาะสมกับอาคารสำนักงานและที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม รวม.....คน

4.7 ท่านมีกำลังที่จะซื้ออาคาร ในราคา.....บาท

4.8 ท่านและครอบครัวมีกำลังที่จะผ่อน เดือนละ.....บาท

4.9 ท่านมีความคิดเห็นนอกเหนือจากคำถามเรื่องดังกล่าวหรือไม่ โปรดกรอกรายบุ

.....

ส่วนสำนักงาน โปรดกรุณาตอบคำถามตามรายการต่อไปนี้ ตั้งแต่ข้อ 4.10-4.35 โดยให้ท่านทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่มีคำว่า ต้องการ หรือช่องที่มีคำว่า ไม่ต้องการ โดยเติมจำนวนตัวเลข ลงในช่องที่มีคำว่าจำนวนผู้ใช้(คน) และช่องพื้นที่ใช้สอยต่อ 1 คน รวมทางสัญจรและเฟอร์นิเจอร์ (ตารางเมตร)

| ข้อที่ | ส่วนสำนักงาน                  | ต้องการ | ไม่<br>ต้องการ | จำนวน<br>ผู้ใช้<br>(คน) | พื้นที่ใช้สอยต่อ 1 คน<br>รวมทางสัญจรและ<br>เฟอร์นิเจอร์<br>(ตารางเมตร) |
|--------|-------------------------------|---------|----------------|-------------------------|--|
| 4.10   | ส่วนทำงานเจ้าของ              |         |                |                         |  |
| 4.11   | ส่วนทำงานหัวหน้าวิศวกร        |         |                |                         |  |
| 4.12   | ส่วนทำงานวิศวกร               |         |                |                         |  |
| 4.13   | ส่วนทำงานสถาปนิก              |         |                |                         |  |
| 4.14   | ส่วนทำงานมัณฑนากร             |         |                |                         |  |
| 4.15   | ส่วนทำงานเขียนแบบ             |         |                |                         |  |
| 4.16   | ส่วนทำงานคุมงานก่อสร้าง       |         |                |                         |  |
| 4.17   | ส่วนทำงานประมาณราคา           |         |                |                         |  |
| 4.18   | ส่วนทำงานสำรวจรังวัด          |         |                |                         |  |
| 4.19   | ส่วนทำงานเลขานุการ            |         |                |                         |  |
| 4.20   | ส่วนทำงานธุรการ               |         |                |                         |  |
| 4.21   | ส่วนทำงานบัญชีและการเงิน      |         |                |                         |  |
| 4.22   | ส่วนทำงานฝ่ายบุคคล            |         |                |                         |  |
| 4.23   | ส่วนทำงานฝ่ายขาย              |         |                |                         |  |
| 4.24   | ส่วนประชุม                    |         |                |                         |  |
| 4.25   | ส่วนโถงทางเข้า                |         |                |                         |  |
| 4.26   | ส่วนพักคอยผู้มาติดต่อ         |         |                |                         |  |
| 4.27   | ส่วนเตรียมอาหารพนักงาน        |         |                |                         |  |
| 4.28   | ส่วนทานอาหารพนักงาน           |         |                |                         |  |
| 4.29   | ส่วนห้องนอนพนักงาน            |         |                |                         |  |
| 4.30   | ส่วนห้องนอนแม่บ้าน            |         |                |                         |  |
| 4.31   | ส่วนทำงานพนักงานส่ง<br>เอกสาร |         |                |                         |  |

| ข้อที่ | ส่วนสำนักงาน                   | ต้องการ | ไม่<br>ต้องการ | จำนวน<br>ผู้ใช้<br>(คน) | พื้นที่ใช้สอยต่อ 1 คน<br>รวมทางสัญจรและ<br>เฟอร์นิเจอร์<br>(ตารางเมตร) |
|--------|--------------------------------|---------|----------------|-------------------------|--|
| 4.32   | ส่วนห้องเก็บของ เก็บ<br>เอกสาร |         |                |                         |  |
| 4.33   | ส่วนห้องเก็บเครื่องมือ วัสดุ   |         |                |                         |  |
| 4.34   | ส่วนโชว์แสดงสินค้า             |         |                |                         |  |
| 4.35   | ส่วนพักผ่อน และสวนหย่อม        |         |                |                         |  |

ส่วนพักอาศัย โปรดกรุณาตอบคำถามตามรายการต่อไปนี้ ตั้งแต่ข้อ 4.33-4.44 โดยให้ท่านทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่มีคำว่า ต้องการ หรือช่องที่มีคำว่า ไม่ต้องการ โดยเติมจำนวนตัวเลข ลงในช่องที่มีคำว่าจำนวนผู้ใช้(คน) และช่องพื้นที่ใช้สอยต่อ 1 คน รวมทางสัญจรและเฟอร์นิเจอร์ (ตารางเมตร)

| ข้อที่ | ส่วนพักอาศัย  | ต้องการ | ไม่<br>ต้องการ | จำนวน<br>ผู้ใช้<br>(คน) | พื้นที่ใช้สอยต่อ 1 คน<br>รวมทางสัญจรและ<br>เฟอร์นิเจอร์<br>(ตารางเมตร) |
|--------|---|---------|----------------|-------------------------|--|
| 4.33   | ห้องนอน จำนวน 1 ห้องนอน<br>จำนวน 2 ห้องนอน<br>จำนวน 3 ห้องนอน<br>จำนวน 4 ห้องนอน<br>จำนวน 5 ห้องนอน |         |                |                         |  |
| 4.34   | ห้องน้ำ จำนวน 1 ห้องนอน<br>จำนวน 2 ห้องนอน<br>จำนวน 3 ห้องนอน<br>จำนวน 4 ห้องนอน<br>จำนวน 5 ห้องนอน |         |                |                         |  |
| 4.35   | ระเบียง   |         |                |                         |  |
| 4.36   | ส่วนโถงทางเข้า  |         |                |                         |  |
| 4.37   | ส่วนรับแขก  |         |                |                         |  |
| 4.38   | ส่วนพักผ่อนและสวนหย่อม  |         |                |                         |  |
| 4.39   | ส่วนห้องครัว  |         |                |                         |  |
| 4.40   | ส่วนเตรียมอาหาร   |         |                |                         |  |
| 4.41   | ส่วนรับประทานอาหาร  |         |                |                         |  |
| 4.42   | ส่วนซักล้าง   |         |                |                         |  |
| 4.43   | ส่วนห้องเก็บของ   |         |                |                         |  |

4.44 ท่านมีความคิดเห็นนอกเหนือจากคำถามเรื่องดังกล่าวมาหรือไม่ โปรดกรูณาระบุ

.....  
 .....

## ระบบประสานพิกัด วัสดุสำเร็จรูป

5.5 การนำระบบประสานพิกัด ในการออกแบบอาคาร โดยการใช้ขนาดพิกัดมาตรฐาน (Planning Module) ที่เท่ากันจะช่วยให้ (โดยลำดับจากเหตุผลมากที่สุด ไปน้อยที่สุดด้วย 1,2,3,4)

- ลดค่าใช้จ่ายต้นทุน ด้านเวลา และแรงงาน
- ประหยัดวัสดุ ไม่ต้องตัดเศษทิ้ง
- การติดตั้ง และการทำงานเร็วขึ้น
- เป็นมาตรฐานเดียวกัน

5.6 วัสดุสำเร็จรูป และชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่เหมาะสม ที่มีขนาดประสานพิกัดผู้กำหนด ผู้กำหนดขนาดควรเป็น

- ผู้ผลิต
- ผู้ออกแบบ
- ทั้งผู้ผลิตและผู้ออกแบบ

5.7 การผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการสร้างอาคาร

- ผลิตในสถานที่ก่อสร้าง
- ผลิตในโรงงาน นอกสถานที่ก่อสร้าง
- ทั้ง 2 ที่
- อื่นๆ.....

5.8 บันไดสำเร็จรูปควรใช้วัสดุชนิดใด

- บันไดเหล็ก
- บันไดคอนกรีตเป็นชิ้นส่วนประกอบ
- ทั้ง 2 ที่
- อื่นๆ.....

5.9 ห้องน้ำสำเร็จรูปควรใช้วัสดุชนิดใด

- ไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูปจากโรงงาน มีการเดินท่อและติดตั้งสุขภัณฑ์จากโรงงาน
- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กกลวง มีการเดินท่อมืดต่อเชื่อม สามารถประกอบเป็นห้องน้ำได้ในที่ ผนังภายในกรุกระเบื้องได้โดยทำสำเร็จจากโรงงานได้เลย
- อื่นๆ.....

5.10 ประตู หน้าต่าง และวงกบ สำเร็จรูป ควรใช้วัสดุชนิดใด

- เหล็ก
- อลูมิเนียม
- พิวซี
- อื่นๆ.....

5.11 ประตูสำเร็จรูป ควรเปิดเป็นแบบใด

- บานเปิด
- บานเลื่อน
- ทั้ง 2 แบบ
- อื่นๆ.....

5.12 หน้าต่างสำเร็จรูป ควรเปิดแบบใด

- บานเปิด
- บานเลื่อน

- ทั้ง 2 แบบ  อื่นๆ.....

5.13 ผนังสำเร็จรูป ด้านภายนอกอาคาร ควรใช้วัสดุชนิดใด

- ผนังเหล็กกรี๊ด (Metal Sheet)  
 ผนังกระจก  
 ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป  
 ผนังยิปซัมบอร์ดกันความร้อนและความชื้น  
 ผนังอิฐบุล๊อค  
 ผนังสตรามิตรบอร์ด (ฟางผสมกาวพิเศษ)  
 ผนังไม้เฌอร่า (ปูนซีเมนต์ เชื้อสังเคราะห์)  
 อื่นๆ.....

5.14 ผนังสำเร็จรูป ด้านภายในอาคาร ควรใช้วัสดุชนิดใด

- ผนังเหล็กกรี๊ด (Metal Sheet)  
 ผนังกระจก  
 ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป  
 ผนังยิปซัมบอร์ดกันความร้อนและความชื้น  
 ผนังอิฐบุล๊อค  
 ผนังสตรามิตรบอร์ด (ฟางผสมกาวพิเศษ)  
 ผนังไม้เฌอร่า (ปูนซีเมนต์ เชื้อสังเคราะห์)  
 อื่นๆ.....

5.15 ผนังสำเร็จรูป กันห้องภายในอาคาร ควรใช้วัสดุชนิดใด

- ผนังเหล็กกรี๊ด (Metal Sheet)  
 ผนังกระจก  
 ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป  
 ผนังยิปซัมบอร์ดกันความร้อนและความชื้น  
 ผนังอิฐบุล๊อค  
 ผนังสตรามิตรบอร์ด (ฟางผสมกาวพิเศษ)  
 ผนังไม้เฌอร่า (ปูนซีเมนต์ เชื้อสังเคราะห์)  
 อื่นๆ.....

5.16 ผนังสำเร็จรูป ด้านภายในอาคาร ควรใช้วัสดุชนิดใด

- ผนังเหล็กกรี๊ด (Metal Sheet)

ทั้ง 2 แบบ

อื่นๆ.....

5.13 ผนังสำเร็จรูป ด้านภายนอกอาคาร ควรใช้วัสดุชนิดใด

ผนังเหล็กกรีต (Metal Sheet)

ผนังกระจก

ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ผนังอิฐบล็อกจาก

ผนังยิปซัมบอร์ดกันความร้อนและความชื้น

ผนังสตรามิตรบอร์ด (ฟางผสมกาวพิเศษ)

ผนังไม้เฌอร่า (ปูนซีเมนต์ เชื้อสังเคราะห์)

อื่นๆ.....

5.14 ผนังสำเร็จรูป ด้านภายในอาคาร ควรใช้วัสดุชนิดใด

ผนังเหล็กกรีต (Metal Sheet)

ผนังกระจก

ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ผนังอิฐบล็อกจาก

ผนังยิปซัมบอร์ดกันความร้อนและความชื้น

ผนังสตรามิตรบอร์ด (ฟางผสมกาวพิเศษ)

ผนังไม้เฌอร่า (ปูนซีเมนต์ เชื้อสังเคราะห์)

อื่นๆ.....

5.15 ผนังสำเร็จรูป กันห้องภายในอาคาร ควรใช้วัสดุชนิดใด

ผนังเหล็กกรีต (Metal Sheet)

ผนังกระจก

ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ผนังอิฐบล็อกจาก

ผนังยิปซัมบอร์ดกันความร้อนและความชื้น

ผนังสตรามิตรบอร์ด (ฟางผสมกาวพิเศษ)

ผนังไม้เฌอร่า (ปูนซีเมนต์ เชื้อสังเคราะห์)

อื่นๆ.....

5.16 ผนังสำเร็จรูป ด้านภายในอาคาร ควรใช้วัสดุชนิดใด

ผนังเหล็กกรีต (Metal Sheet)

ผนังกระจก (Curtain Wall)

ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ผนังอิฐบล็อกจาก

ผนังยิปซัมบอร์ดกันความร้อนและความชื้น

ผนังสตรามิตรบอร์ด (ฟางผสมกาวพิเศษ)

ผนังไม้เฌอร่า (ปูนซีเมนต์ เชื้อสังเคราะห์)

อื่นๆ.....

## 5.17 พื้นสำเร็จรูป ควรใช้ชนิดใด

- แบบ Heavy Component ใช้เครื่องจักร เครื่องทุ่นแรง ในการผลิตและการยกขึ้นประกอบ
- แบบ Light Component สามารถยกเคลื่อนย้ายด้วยกำลังคนเพียงไม่กี่คน
- อื่นๆ.....

## 5.15 วัสดุผนังหลังคา ควรใช้วัสดุชนิดใด

- กระเบื้องลอนคู่  กระเบื้องลอนเดี่ยว
- กระเบื้องซีเมนต์ (CPAC, VCON)  กระเบื้องเหล็กแผ่น
- เหล็กกรีต (Metal Sheet)  อื่นๆ.....

## 5.16 โครงหลังคา ควรใช้วัสดุชนิดใด

- โครงเหล็กกรรมดา ใช้การเชื่อม
- โครงเหล็กเคลือบสังกะสีสำเร็จรูปจากโรงงาน(ปลอดสนิม)ใช้ระบบสกรูในการประกอบ (ประกอบเร็วกว่า 2 เท่า)
- อื่นๆ.....

## 5.17 ฝ้าเพดานส่วนสำนักงาน ควรใช้วัสดุชนิดใด

- ยิปซัม โครงคร่าวอลูมิเนียม  กระเบื้องแผ่นเรียบ ทาสี
- ยิปซัมฉาบเรียบ โครงคร่าวอลูมิเนียม
- อื่นๆ.....

## 5.18 ฝ้าเพดานส่วนพักอาศัย ควรใช้วัสดุชนิดใด

- ยิปซัม โครงคร่าวอลูมิเนียม  กระเบื้องแผ่นเรียบ ทาสี
- ยิปซัมฉาบเรียบ โครงคร่าวอลูมิเนียม
- อื่นๆ.....

## 5.19 ท่านมีความคิดเห็นนอกเหนือจากคำถามเรื่องดังกล่าวหรือไม่ โปรดระบุ

.....

รอยต่อของโครงสร้างอาคาร

## 5.20 วัสดุเชื่อมหรืออุดแนวรอยต่อควรจะเป็นวัสดุชนิดใด

- ซิลิโคน  ปูนทราย
- ทั้ง 2 ชนิด  อื่นๆ.....

## 5.21 การยึดต่อชิ้นส่วนต่างๆของโครงสร้าง ควรเป็นแบบใด

- แบบเชื่อม  แบบใช้น็อตสกรู
- ทั้ง 2 ชนิด  อื่นๆ.....

5.22 การต่อเติมในอาคารการยึดยื่นส่วนต่างๆของโครงสร้างใหม่และโครงสร้างเก่า ควรเป็นแบบใด

- แบบเชื่อม  แบบใช้น็อดสกรู  
 ทั้ง 2 ชนิด  อื่นๆ.....

5.23 ท่านมีความคิดเห็นนอกเหนือจากคำถามเรื่องทีกล่าวมาหรือไม่ โปรดระบุ

.....

ระบบไฟฟ้า ระบบประปา

5.24 การติดตั้งระบบไฟฟ้าควรเป็นแบบใด

- เซาะร่องเดินทางสายไฟฟ้าที่ชั้นส่วน  เดินท่อสายไฟฟ้าภายในชั้นส่วน  
 ฝังกล่องของระบบไฟฟ้า  อื่นๆ.....

5.25 การติดตั้งระบบประปาควรเป็นแบบใด

- เซาะร่องเดินทางสายไฟฟ้าที่ชั้นส่วน  เดินท่อสายไฟฟ้าภายในชั้นส่วน  
 ฝังกล่องของระบบไฟฟ้า  อื่นๆ.....

5.26 ห้องน้ำสำหรับส่วนสำนักงานควรเป็นแบบใด

- ใช้ร่วมกัน  ไม่ใช้ร่วมกัน ควรแยกห้องน้ำชายและหญิง

5.27 ท่านมีความคิดเห็นนอกเหนือจากคำถามเรื่องทีกล่าวมาหรือไม่ โปรดกรณาระบุ

.....

ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบเก็บขยะ

5.28 ระบบบำบัดน้ำเสีย ควรใช้ถึงสำเร็จรูปแบบใด

- ถึงบำบัดแบบอัดอากาศ  ถึงบำบัดแบบไม่อัดอากาศ  
 อื่นๆ.....

5.29 ถังดักไขมัน จากห้องครัว สำหรับอาคาร

- ต้องการ  ไม่ต้องการ

5.30 ในอาคารแต่ละชั้นมีห้องรวม และรถเข็นขยะขนาดเล็ก

- ต้องการ  ไม่ต้องการ

5.31 ท่านมีความคิดเห็นนอกเหนือจากคำถามเรื่องทีกล่าวมาหรือไม่ โปรดระบุ

.....

ระบบความปลอดภัยในอาคาร

5.32 การติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยควรเป็นแบบใด

- แบบใช้บัตรผ่าน (Key card)  แบบใช้ยามรักษาความปลอดภัย

- แบบกริ่งสัญญาณเตือนภัย
- อื่นๆ.....
- แบบที่วิวงจรปิด

5.33 การติดตั้งระบบดับเพลิง ควรเป็นแบบใด

- แบบถังดับเพลิงชนิดสารเคมี
- แบบกริ่งสัญญาณเตือนภัย
- อื่นๆ.....
- แบบสายฉีดดับเพลิง
- แบบฉีดโปรยน้ำอัตโนมัติ

5.34 บันไดสำหรับหนีไฟ สำหรับอาคาร

- ต้องการ
- ไม่ต้องการ

5.35 ระบบป้องกันฟ้าผ่า สำหรับอาคาร

- ต้องการ
- ไม่ต้องการ

5.36 ท่านมีความคิดเห็นนอกเหนือจากคำถามเรื่องทีกล่าวมาหรือไม่ โปรดระบุ

.....

ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่มีในแบบสอบถาม สำหรับอาคารสำนักงาน และที่พักอาศัยสำหรับธุรกิจวิศวกรรม โปรดกรณาระบุ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ขอขอบพระคุณในความกรุณาที่ท่านได้สละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

## ประวัติผู้เขียน

นายวัชร อารีสงเคราะห์กุล เกิดเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2513 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2535 และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาสถาปัตยกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตอุเทนถวาย ปีการศึกษา 2533