แบบบ้านสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

นายเทบพะวง ไชโกสี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE HOUSING DESIGN FOR DISASTER RELIEF IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

Mr. Thepphavong Xaykosy

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture in Architecture
Department of Architecture
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University
Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แบบบ้านสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
โดย	นายเทบพะวง ไชโกสี
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ นาวาโทไตรวัฒน์ วิรยศิริ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์พรรณชลัท สุริโยธิน)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาตุรนต์ วัฒนผาสุก)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฐานิศวร์ เจริญพงศ์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เทบพะวง ไชโกสี : แบบบ้านสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. (THE HOUSING DESIGN FOR DISASTER RELIEF IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. ดร.บัณฑิต จุลาสัย

มีวัตถุประสงค์ จะเสนอแบบบ้านสำหรับ ผู้ประสบภัยพิบัติในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่ตอบสนองในการเป็นทั้งที่พักอาศัยฉุกเฉิน ที่พักอาศัยชั่วคราวและที่พักอาศัยถาวร จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านรูปแบบ วัสดุและแรงงาน โดยรูปแบบอาคารต้องเรียบง่าย ต่อเติมได้ และแข็งแรง ใช้วัสดุที่หาได้ในพื้นที่ มีน้ำหนักเบา เพื่อให้สามารถใช้แรงงานน้อยหรือผู้อยู่อาศัยสามารถสร้างได้เองและสามารถต่อเติมได้ภายหลัง

ที่สามารถตอบสนองเป็น ที่พักอาศัยฉุกเฉิน ที่พักอาศัยชั่วคราวและที่พักอาศัยถาวรไปพร้อมกัน จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านรูปแบบ วัสดุและแรงงาน โดยรูปแบบอาคารต้องเรียบง่าย ต่อเติมได้ และแข็งแรง ใช้วัสดุที่หาได้ในพื้นที่ มีน้ำหนักเบา เพื่อให้สามารถใช้แรงงานน้อยหรือผู้อยู่อาศัยสามารถสร้างได้เองและสามารถต่อเติมได้ภายหลัง

จึงเสนอรูปแบบบ้านเป็นอาคารชั้นเดียว รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3.00 x 6.00 เมตร หลังคาแบบเพิงหมาแหงน ตัวอาคารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นพื้นที่ภายในใช้เป็นที่นอนและพักผ่อน ส่วนที่สองเป็นพื้นที่ภายนอกที่ใช้ประกอบกิจกรรมอื่น ๆ มีช่องระแนงเพื่อระบายอากาศ โครงสร้างเป็นเหล็กรูปพรรณรีดเย็น วางบนตอม่อสำเร็จรูป พื้นภายนอกเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นภายในยกระดับโครงสร้างเหล็กยกระดับปูด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ เช่นเดียวกับผนังโครงเคร่าเป็นเหล็กกาวาไนซ์ บุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ โครงสร้างหลังคาเป็นเหล็ก มุงด้วยแผ่นเหล็กเมทัลชีท

เมื่อนำแบบไปก่อสร้างจริงในนครหลวงเวียงจันทน์ ต้องใช้เวลาก่อสร้างทั้งหมด 24 วัน เนื่องจากสภาพอากาศมีฝนตกหนักเกือบทุกวัน แต่ถ้านับเฉพาะทำงานจะเหลือแค่ 7 วัน ใช้งบประมาณ 70,290 บาท แบ่งเป็นค่าวัสดุ 50,290 บาท ค่าแรง 20,000 บาท เป็นค่าจ้างช่างในพื้นที่ 2 คน จากการสอบถามผู้อยู่อาศัยมีความพึงพอใจ แต่มีปัญหาฝนสาดเข้าตัวบ้านเนื่องจากชายคาสั้น มีช่องเปิดน้อยเกินไปทำให้แสงเข้าภายในบ้านไม่เพียงพอและระแนงตีแนวตั้งทำให้หักได้ง่าย นอกจากนั้น ช่างยังไม่คุ้นเคยกับวัสดุก่อสร้างสมัยใหม่ทำให้การก่อสร้างล่าช้าบางขั้นตอนในช่วงแรก

ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับแบบใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างที่อยู่อาศัยสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2561	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6073319025 : MAJOR ARCHITECTURE
KEYWORD: disaster victims, design house, form, materials, labors

Thepphavong Xaykosy : THE HOUSING DESIGN FOR DISASTER RELIEF IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC. Advisor: Prof. BUNDIT CHULASAI, Ph.D.

The Purpose of the research was to offer a house for disaster victims in the Lao People's Democratic Republic, that can respond as emergency shelters, temporary shelters and permanent residences at the same time. In order to meet the needs of house for victims. According to the preliminary study, form, materials and labors were 3 most significant points that have impacts on shelters for victims. Moreover, the building design must be simple, adaptable and firm. Local construction method and light-weight material should also be use in the house, as a result of self-help construction and using less labors.

From the study, the proposed house is a one-story rectangular building with lean-to metal sheet roof, the house size is 3.00 x 6.00 meters. The house can be divided into 2 parts, which are the interior space for sleeping and storage, and the external space for other activities. Cold rolled steel placed on precast columns was selected for the main structure. The exterior floor was built by the reinforced concrete, while a steel structure topped with a layer of fiber-cement board is proposed to be an elevated interior floor. A steel frame lining with fiber-cement board is also be used on the wall. When applied the proposal to the site area in Vientiane Lao PDR. It took 24 days to complete. During that time, heavy rain occurred almost everyday. If the site has good whether condition, the house could be finished in 7 days. The total budget was 70,290 baht which is separated into 50,290 baht for material and 20,000 baht for 2 labors. According to the survey, most of occupants with the house was satisfied. On the other hand, there were several problems including insufficient openings and natural light inside the house, and easily broken vertical battens. There is also a leaking during rain because of short eaves. The suggestions were into account for future improvement of the house design to be more suitable for disaster victims in the Lao People's Democratic Republic.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Architecture	Student's Signature .....
Academic Year:	2018	Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย เป็นอย่างสูงที่ได้ให้ความรู้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ดำเนินการไปอย่างราบรื่น ขอขอบพระคุณประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรยศิริ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ ได้แก่ รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จาตุรนต์ วัฒนผาสุก และรองศาสตราจารย์ ดร. ฐานิศวร์ เจริญพงศ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาให้คำแนะนำและข้อชี้แนะที่เหมาะสมตั้งแต่ช่วงเสนอหัวข้อมาจนถึงสอบปิดเล่มเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ บริษัทศาลาท่าน้ำ และบริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ที่ได้สนับสนุนทุนการศึกษาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทีมอบทุนการศึกษาโครงการทุนการศึกษาประเทศเพื่อนบ้าน ขอขอบพระคุณอาจารย์ผู้ให้ความรู้ในสาขาต่าง ๆ จากคณะสถาปัตยกรรม และบุคลากร รอบข้างที่คอยให้คำแนะนำในการทำงาน ขอขอบพระคุณเพื่อนพี่น้องจากหน่วยงานวิจัยแผนที่ ขอขอบพระคุณ คุณ รัชดา โชติพานิช และขอบคุณเพื่อนนิสิตไทยทุกคนที่ช่วยตรวจสอบความสมบูรณ์ของเล่มวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและความช่วยเหลือจนสำเร็จการศึกษา

เทบพะวง ไชโกสี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูปภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.3 ขอบเขตของการศึกษา 2

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 แนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 ที่พักอาศัยผู้ประสบภัยพิบัติ 5

2.2 บ้านพื้นถิ่น 7

2.2.1 แนวคิดบ้านพื้นถิ่น 7

2.2.2 รูปแบบที่อยู่อาศัยพื้นถิ่นในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว 8

2.3 กรณีศึกษาการสร้างบ้านเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ 11

2.3.1 บ้านช่วยเหลือผู้ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม ประเทศไทย พ.ศ. 2555 11

2.3.2 บ้านช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติ ประเทศไทย พ.ศ. 2556 12

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.3.3 บ้านพักพิงชั่วคราวเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพายุไต้ฝุ่นหมุ่ยฟ้า เวียดนาม พ.ศ.2547 13

2.3.4 บ้านพักพิงเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติแผ่นดินไหวเฮติ พ.ศ. 2553 14

2.3.5 บ้านพักพิงเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพายุโซนร้อน Washi ฟิลิปปินส์ พ.ศ.2556 15

2.4 ขั้นตอนการก่อสร้างบ้าน 16

2.4.1 เตรียมพื้นที่ 16

2.4.2 งานวางผังอาคาร 16

2.4.3 งานเสาเข็ม 16

2.4.4 งานฐานรากโครงสร้างชั้นล่าง 16

2.4.5 งานโครงสร้างชั้นสอง โครงหลังคา และโครงสร้างงานระบบสุขาภิบาล 17

2.4.6 งานมุงหลังคา และโครงสร้างบันได 17

2.4.7 งานก่อผนัง ติดตั้งวงกบไม้ประตู-หน้าต่าง และงานระบบไฟฟ้า-ประปา 17

2.4.8 งานฉาบผนัง และงานติดตั้งฝ้าเพดาน 17

2.4.9 งานวัสดุตกแต่งพื้นผิว ติดตั้งอุปกรณ์ ติดตั้งประตู หน้าต่าง และงาน Build-In 17

2.4.10 ทำความสะอาดและตรวจความเรียบร้อยในขั้นตอนการเก็บงาน 18

2.5 วิทยานิพนธ์เกี่ยวข้อง 18

บทที่ 3 แบบบ้านผู้ประสบภัยพิบัติ 20

3.1 วิเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบและก่อสร้าง 20

3.2 วิเคราะห์กรณีศึกษา 21

3.3 องค์ประกอบในการก่อสร้างบ้านสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ 22

3.3.1 โครงสร้างอาคาร 23

3.3.2 ฐานราก 30

3.3.3 เสาตอม่อ 31

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3.4 ระบบแผ่นพื้น 32
3.3.5 ระบบผนัง 35
3.3.6 รูปแบบหลังคา 38
บทที่ 4 การออกแบบและก่อสร้างอาคาร 42
4.1 รูปแบบและองค์ประกอบอาคาร 42
4.1.1 รูปแบบ 42
4.1.2 องค์ประกอบอาคาร 43
4.2 การดำเนินการก่อสร้าง 48
4.2.1 ข้อมูลพื้นที่ก่อสร้าง 48
4.2.2 ขั้นตอนการก่อสร้าง 50
4.4.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงการก่อสร้าง 69
บทที่ 5 ปรับแก้และเสนอแบบ 75
5.1 การปรับแก้และพัฒนาแบบอาคาร 75
5.1.1 การปรับแก้ความยาวของหลังคา 75
5.1.2 การปรับแก้รูปแบบของช่องเปิด 75
5.2 การพัฒนาและเสนอแบบ 76
5.2.1 องค์ประกอบของอาคาร 77
5.2.2 วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง 79
5.2.3 การต่อเติมพื้นที่ใช้สอยของบ้าน 81
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา 83
บรรณานุกรม 92
ประวัติผู้เขียน 104

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดง รูปแบบ ขนาด แรงงาน เวลา และงบประมาณที่ใช้จากกรณีศึกษา 21

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบ ประเภทโครงสร้างอาคารตามปัจจัย รูปแบบ วัสดุ และแรงงาน 23

ตารางที่ 3 ชนิดของเหล็กรูปพรรณรีดเย็นพับขึ้นรูป 23

ตารางที่ 4 แสดงขนาดของเหล็กฉาก ที่มีขายในพื้นที่ 26

ตารางที่ 5 แสดงขนาด ของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีขายทั่วไปในพื้นที่ 27

ตารางที่ 6 แสดงขนาด ของเหล็กรูปกล่อง ที่มีขายทั่วไปในพื้นที่ 28

ตารางที่ 7 แสดงขนาด ของเหล็กรูปท่อกลมที่มีขายทั่วไปในพื้นที่ 29

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบ ประเภทฐานรากตามปัจจัย รูปแบบ วัสดุ และแรงงาน 30

ตารางที่ 9 แสดงขนาดและความยาวของเสาตอม่อสำเร็จรูป ที่มีขายทั่วไปในพื้นที่ 31

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบ ประเภทแผ่นพื้นตามปัจจัย รูปแบบ วัสดุ และแรงงาน 32

ตารางที่ 11 ระยะห่างของตง สำหรับน้ำหนักบรรทุกสูงสุดที่รับได้ 33

ตารางที่ 12 แสดงขนาดและความหนาของแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์สำหรับแผ่นพื้นที่มีขายในพื้นที่ 34

ตารางที่ 13 ระยะห่างโครงคร่าว สำหรับการติดตั้ง 37

ตารางที่ 14 แสดงขนาดและความหนาของแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ สำหรับแผ่นผนังที่มีขายในพื้นที่ 37

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบ รูปแบบหลังคาตามปัจจัยรูปแบบวัสดุ และแรงงาน 38

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบ วัสดุมุงหลังคาตามปัจจัยรูปแบบ วัสดุ และแรงงาน 39

ตารางที่ 17 แสดงขนาดและความหนาของแผ่นเหล็กเมทัลชีท สำหรับมุงหลังคาที่มีขายในพื้นที่ 41

ตารางที่ 18 รายงานขั้นตอนการก่อสร้าง 61

ตารางที่ 19 รายงานการก่อสร้าง 62

ตารางที่ 20 แสดงระยะขั้นตอนการการก่อสร้างจริง 64

ตารางที่ 21 แสดงเวลาที่ใช้ก่อสร้างในแต่ละขั้นตอน 66

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 22 แสดงลำดับขั้นตอนในการก่อสร้างที่ใช้ระยะเวลา 7 วัน 67
ตารางที่ 23 รายการวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง 68
ตารางที่ 24 แสดงสภาพอากาศที่เกิดฝนตก 69
ตารางที่ 25 แสดงการปรับแก้แบบ 75
ตารางที่ 26 แสดงการปรับแก้แบบ 76
ตารางที่ 27 แสดงแบบเดิมและแบบพัฒนา 77
ตารางที่ 28 แสดงจำนวนและราคาวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง 79
ตารางที่ 29 แสดงรูปแบบอาคารในลักษณะการต่อเติม 81
ตารางที่ 30 สรุปองค์ประกอบในการก่อสร้างตามปัจจัยรูปแบบ วัสดุ และแรงงาน 85
ตารางที่ 31 รายงานการก่อสร้าง 87
ตารางที่ 32 แสดงลำดับขั้นตอนในการก่อสร้างที่ใช้ระยะเวลา 7 วัน 88

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ประเภทของที่อยู่อาศัยสำหรับผู้ประสบภัย 6

ภาพที่ 2 บ้านครึ่งไม้ครึ่งหญ้า 8

ภาพที่ 3 บ้านไม้ 9

ภาพที่ 4 บ้านครึ่งปูนครึ่งไม้ 9

ภาพที่ 5 บ้านก่ออิฐ ฉาบปูน 10

ภาพที่ 6 บ้านช่วยเหลือผู้ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม 11

ภาพที่ 7 บ้านช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติ 12

ภาพที่ 8 บ้านช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติ 13

ภาพที่ 9 บ้านช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติเฮติ 14

ภาพที่ 10 บ้านช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติฟิลิปปินส์ 15

ภาพที่ 11 ปัจจัยด้านรูปแบบ วัสดุและแรงงาน 21

ภาพที่ 12 เหล็กรูปพรรณรีดเย็นที่มีขายในพื้นที่ 25

ภาพที่ 13 เหล็กรูปพรรณรีดเย็นที่มีขายในพื้นที่ 25

ภาพที่ 14 เหล็กฉาก (Light angle steel) 26

ภาพที่ 15 เหล็กกล่อง สี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Pipes steel) 27

ภาพที่ 16 เหล็กรูปกล่องสี่เหลี่ยม (Square pipes steel) 28

ภาพที่ 17 เหล็กรูปท่อกลม (Pipes steel) 29

ภาพที่ 18 ฐานรากแบบวางบนดินหรือฐานรากแผ่ 30

ภาพที่ 19 เสาตอม่อสำเร็จรูป 31

ภาพที่ 20 โครงคร่าว 33

ภาพที่ 21 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 34

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 22 โครงคร่าวสำหรับผนัง 35
ภาพที่ 23 เหล็กตัวซี (C) และตัวยู (U) 36
ภาพที่ 24 เหล็กตัวซี (C) และตัวยู (U) ที่มีขายในพื้นที่ 36
ภาพที่ 25 หลังคาเพิงหมาแหงน 39
ภาพที่ 26 แผ่นเหล็กเมทัลชีท 40
ภาพที่ 27 แผ่นหลังคาเมทัลชีท 40
ภาพที่ 28 รูปแบบบ้าน 42
ภาพที่ 29 รูปแบบบ้าน 43
ภาพที่ 30 ฐานราก 43
ภาพที่ 31 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กภายนอก 44
ภาพที่ 32 พื้นโครงสร้างเหล็กภายใน 44
ภาพที่ 33 โครงหลังคา 45
ภาพที่ 34 ติดตั้งแผ่นหลังคาเหล็กเมทัลชีท 45
ภาพที่ 35 โครงคร่าวกัลวาไนซ์ 46
ภาพที่ 36 แผ่นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ 46
ภาพที่ 37 ช่องลมไม้ระแนงไฟเบอร์ซีเมนต์ 47
ภาพที่ 38 แผนที่แสดงที่ตั้ง สถานที่จัดเก็บและคัดแยกขยะ 48
ภาพที่ 39 สภาพของพื้นที่ 49
ภาพที่ 40 รูปแบบที่อยู่อาศัยปัจจุบัน 49
ภาพที่ 41 ปรับระดับพื้นที่ก่อสร้าง 50
ภาพที่ 42 ปักผัง 50
ภาพที่ 43 ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ 51
ภาพที่ 44 เทคอนกรีตหยาบ 51
ภาพที่ 45 ติดตั้งเสาตอม่อ 52

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 46 เทพื้นคอนกรีตภายนอกอาคาร 52
ภาพที่ 47 เชื่อมเพลทเหล็กกับเสาตอม่อ 53
ภาพที่ 48 ติดตั้งเสาเหล็กบนตอม่อ 53
ภาพที่ 49 ติดตั้งอะเส 54
ภาพที่ 50 ติดตั้งจันทัน 54
ภาพที่ 51 ติดตั้งแป 55
ภาพที่ 52 มุงหลังคา 55
ภาพที่ 53 ติดตั้งคานและตง 56
ภาพที่ 54 ติดตั้งแผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์ 56
ภาพที่ 55 ติดตั้งโครงคร่าวผนัง 57
ภาพที่ 56 ติดตั้งประตู 57
ภาพที่ 57 ติดตั้งผนังแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 58
ภาพที่ 58 ยาแนวรอยต่อ 58
ภาพที่ 59 ฉาบปูนพลาสเตอร์ปิดรอยต่อและติดตั้งแผ่นปิดมุมไฟเบอร์ซีเมนต์ 59
ภาพที่ 60 ติดตั้งแผงระแนง 59
ภาพที่ 61 ทาสีอาคาร 60
ภาพที่ 62 ทาสีพื้น 60
ภาพที่ 63 ปรับแต่งพื้นที่โดยรอบ 61
ภาพที่ 64 ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ 71
ภาพที่ 65 ติดตั้งเสาตอม่อ 71
ภาพที่ 66 ติดตั้งผนัง 72
ภาพที่ 67 การส่งมอบบ้านให้ผู้อยู่อาศัย 72
ภาพที่ 68 ชายคาบ้านสั้น 73
ภาพที่ 69 ไม้ระแนงไฟเบอซีเมนต์ตีแนวตั้ง 73

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 70 ช่องเปิดในตัวบ้าน 74
ภาพที่ 71 รูปแบบอาคารพัฒนาและเสนอแบบ 76
ภาพที่ 72 แนวคิดที่พักอาศัยสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ 83
ภาพที่ 73 แนวคิดในการออกแบบ 84
ภาพที่ 74 ปัจจัยด้านรูปแบบ วัสดุ และแรงงาน 84
ภาพที่ 75 รูปแบบอาคาร 86
ภาพที่ 76 ปัญหาที่พบในขั้นตอนการก่อสร้าง 89
ภาพที่ 77 ปัญหาที่พบในส่วนรูปแบบอาคาร 89
ภาพที่ 78 แบบบ้านที่ใช้ในการก่อสร้างและแบบบ้านที่เสนอ 90
ภาพที่ 79 รูปแบบอาคารในลักษณะการต่อเติม 90
ภาพที่ 80 ผังฐานราก 95
ภาพที่ 81 ผังพื้น 95
ภาพที่ 82 ผังหลังคา 96
ภาพที่ 83 รูปด้าน A - B 96
ภาพที่ 84 รูปด้าน D – C 97
ภาพที่ 85 รูปตัด 1 97
ภาพที่ 86 รูปตัด 2 98
ภาพที่ 87 รูปตัด 3 98
ภาพที่ 88 ผังฐานราก 99
ภาพที่ 89 ผังพื้น 99
ภาพที่ 90 ผงหลังคา 100
ภาพที่ 91 รูปด้าน A - B 100
ภาพที่ 92 รูปด้าน D – C 101
ภาพที่ 93 รูปตัด 1 101

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 94 รูปตัด 2 102
ภาพที่ 95 รูปตัด 3 102
ภาพที่ 96 ช่างก่อสร้างที่อยู่ในพื้นที่ 103

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติที่ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตการทำงาน โดยเฉพาะที่อยู่อาศัยคนทั่วไปมีโอกาสเลือกหาวัสดุ และใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ มาสร้างอาคารบ้านเรือน ทั้งที่มีรูปแบบพื้นถิ่นไปจนถึงรูปแบบทันสมัย ทั้งที่มีพื้นที่กว้างขวางและสูงหลายชั้น

ในอดีตการก่อสร้างที่อยู่อาศัยนั้นเป็นเหมือนการร่วมมือลงแรงกันของคนในครอบครัวหรือคนในหมู่บ้านที่ช่วยกันก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยเป็นการก่อสร้างที่ใช้ระยะเวลาไม่นานใช้วัสดุที่มาจากธรรมชาติ ได้แก่ไม้เป็นหลัก ซึ่งรูปแบบของอาคารจะแสดงถึงความเป็นท้องถิ่น และการปรับตัวเข้ากันได้กับสภาพแวดล้อมสภาพอากาศ และการดำรงชีวิตจนเกิดเป็นสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น (Vernacular architecture) [1] แต่ในปัจจุบันวัสดุจากธรรมชาติเริ่มลดน้อยลง และไม้มีราคาแพงขึ้นส่วนรูปแบบที่อยู่อาศัยมีความแตกต่างไปจากอดีตโดยมีความหลากหลายซับซ้อน ทั้งการออกแบบวิธีการก่อสร้างและวัสดุที่ใช้

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงทางสภาวะแวดล้อมของโลกที่เกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยธรรมชาติ หรือจาก การกระทำของมนุษย์ ได้ส่งผลให้เกิดปัญหาทางกายภาพหรือภัยพิบัติต่าง ๆ ทั่วทุกภูมิภาคของโลก เช่น แผ่นดินไหว สึนามิอุทกภัยตลอดจนภัยพิบัติอื่น ๆ ก่อให้เกิดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์[2] ซึ่งเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตและที่อยู่อาศัย ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น น้ำท่วม ภัยแล้ง แผ่นดินถล่ม พายุ และไต้ฝุ่น ตั้งแต่ปี พ.ศ 2513 - พ.ศ. 2555 มีการบันทึกไว้ทั้งหมด 33 เหตุการณ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำท่วมที่ส่งผลกระทบต่อประชากรเกือบ 9 ล้านคน ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจมากกว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

---

[1] ระวิวรรณ โอฬารรัตน์มณี. (2552). สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น: การศึกษา วิจัย และการปฏิบัติวิชาชีพ. *Arch Journal, 8*.

[2] ภูเวียง ประคำมินทร์. (2555). ภัยธรรมชาติ (Natural Disasters). Retrieved from http://www.openbase.in.th/files/o.pdf. http://www.openbase.in.th/files/o.pdf

400 ล้านเหรียญสหรัฐ[3] ส่วนในปี พ.ศ. 2561 เดือน กรกฎาคม มี 10 จังหวัด ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมจากทั้งหมด 18 จังหวัด[4]

เมื่อมีภัยพิบัติเกิดขึ้นทำให้บ้านเรือนของผู้ประสบภัยมีความเสียหาย และต้องอพยพไปอยู่ ในพื้นที่อื่นที่ไม่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติตามที่รัฐบาลจัดหาให้ โดยส่วนมากจะเป็นพื้นที่สาธารณะ ภายหลังที่ภัยพิบัติทางธรรมชาติผ่านไปแล้วประชาชนกับมาที่อยู่อาศัยเดิมพบว่าบ้านเรือนพังทลายเสียหายอย่างมาก ซึ่งต้องใช้ระยะเวลานานในการฟื้นฟู นอกจากนั้นยังขาดแคลน วัสดุก่อสร้าง และแรงงาน

จะเห็นได้ว่ารัฐบาลสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีความต้องการที่จะส่งเสริมการสร้างที่อยู่อาศัยให้กับผู้มีรายได้น้อยและที่อยู่อาศัยเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการออกแบบวิธีก่อสร้างที่เหมาะสมให้กับผู้ประสบภัยพิบัติในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

1.2.2 เพื่อเสนอแบบบ้านสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาศึกษาองค์ประกอบบ้านในการก่อสร้างที่อยู่อาศัย

1.3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษารูปแบบบ้านพื้นถิ่น ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว วัสดุที่มีขาย

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

1.4.1 การรวบรวมข้อมูล

ก. ข้อมูลปฐมภูมิ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

[3] Henderson, D. (2018). Disaster-Risk Management in Laos. Retrieved from https://asiafoundation.org /2018/08/15 /disaster-risk-management-in-laos/

[4] UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs., & UN Country Teamin Laos. (2018). LAO PDR: Disaster Response Plan (August 2018-December 2018). Retrieved from https://reliefweb.int/ sites/reliefweb.int/files/ resources/LAO_ResponsePlan_180807_v.1.pdf

สำรวจพื้นที่โดยการสังเกตและบันทึกรูปแบบบ้านขนาดเล็ก วัสดุที่มีอยู่ในพื้นที่ ในนครหลวงเวียงจันทน์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ข. ข้อมูลทุติยภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ รายงาน วิทยานิพนธ์ งานวิจัย และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและก่อสร้างบ้านพักอาศัย

1.4.2 วิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม เพื่อใช้เป็นตัวกำหนดเกณฑ์ ในการออกแบบและก่อสร้าง

1.4.3 ออกแบบและวางแผนการก่อสร้าง

ทำการออกแบบและวางแผนการก่อสร้าง โดยใช้แนวคิดและวิธีการจากการวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.4 กำหนดพื้นที่ทดลองก่อสร้างบ้าน

กำหนดพื้นที่ใช้ในการก่อสร้าง โดยจะก่อสร้างในนครหลวงเวียงจันทน์สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ในการก่อสร้างครั้งนี้ได้รับทุนจากบริษัทศาลาท่าน้ำ และบริษัทปูนซิเมนต์ไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.4.5 ก่อสร้างบ้าน

ทำการก่อสร้างบ้านตามที่ได้ออกแบบในพื้นที่ที่ได้กำหนดประกอบกับติดตามงานในช่วงก่อสร้าง โดยการสังเกต จดบันทึก และบันทึกภาพ

1.4.6 ประเมินผล และวิเคราะห์ข้อมูล

ประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการก่อสร้างประเด็นปัญหา

1.4.7 ปรับแก้แบบและพัฒนาแบบบ้าน

1.4.8 สรุปผล นำเสนอแบบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 แบบบ้านเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ

1.5.2 ได้เป็นข้อมูลให้กับผู้ที่สนใจที่จะศึกษาต่อยอดความรู้ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
แนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบบบ้านสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยในบทนี้จะศึกษาทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับผู้ประสบภัย โดยจะทำการศึกษาแนวคิด และวิธีการในการสร้างที่อยู่อาศัยแบบพื้นถิ่น วิธีการก่อสร้างและรวมถึงเนื้อหาส่วนอื่น ๆ เพื่อเป็นตัวกำหนดปัจจัยที่มีผลในการออกแบบและก่อสร้างบ้านเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัย

2.1 ที่พักอาศัยผู้ประสบภัยพิบัติ

2.2 บ้านพื้นถิ่น

2.3 การศึกษาการก่อสร้างบ้านเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ

2.4 ขั้นตอนการก่อสร้างบ้าน

2.5 วิทยานิพนธ์เกี่ยวข้อง

2.1 ที่พักอาศัยผู้ประสบภัยพิบัติ

หลังจากเกิดภัยพิบัติ โดยที่พักอาศัยสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้ [5]

1. ที่พักอาศัยฉุกเฉิน (emergency shelter) คือที่พักอาศัยในช่วงที่เกิดภัยพิบัติ เพื่อให้ผู้ประสบภัยสามารถเอาชีวิตรอดโดยการหลบภัยในสถานที่ที่ปลอดภัย เช่น อาคารสาธารณะ

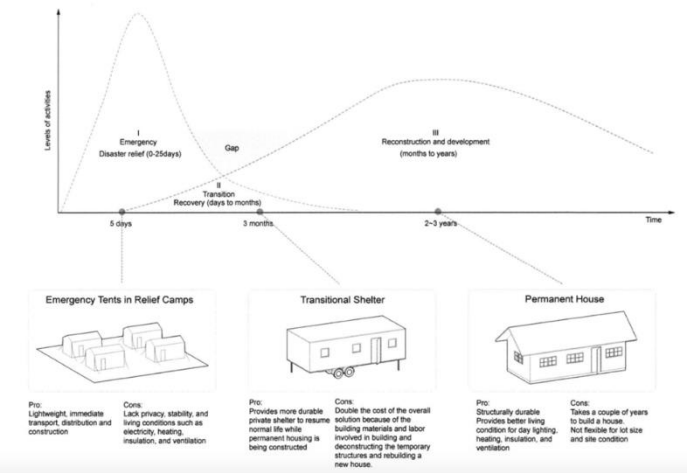
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. ที่พักอาศัยชั่วคราว (temporary housing) เป็นที่พักอาศัยที่ผู้ประสบภัยสามารถใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างปกติ แต่เป็นการพักอาศัยแบบระยะสั้น เพื่อซ่อมแซมที่อยู่อาศัยเดิม หรือรอการสร้างที่อยู่อาศัยใหม่

3. ที่พักอาศัยถาวร (permanent housing) เป็นการกลับไปอยู่ที่พักอาศัยเดิมที่เคยอาศัยอยู่ก่อนเกิดภัยพิบัติ หรือเป็นที่พักอาศัยที่สร้างขึ้น

---

[5] Johnson, C. (2007). Impacts of prefabricated temporary housing after disasters: 1999 earthquakes in Turkey. *Habitat International, 31*(1), 36-52.



ภาพที่ 1 ประเภทของที่อยู่อาศัยสำหรับผู้ประสบภัย

ที่มา: https://core.ac.uk/download/pdf/4434991.pdf

จากการศึกษาประเภทที่อยู่อาศัยสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญของที่พักอาศัยชั่วคราว (temporary housing) ที่มีลักษณะเป็นการช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นยังสามารถพัฒนาให้เป็นที่อยู่อาศัยแบบถาวรเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติได้ในอนาคต

Monica Wolfe Murray ที่พักอาศัยชั่วคราวจำเป็นต้องมีความปลอดภัย ราคาไม่แพง สามารถก่อสร้างได้อย่างรวดเร็วและง่ายต่อการทำซ้ำขยายและดูแลรักษาโดยเจ้าของบ้านเอง[6] ต้องสามารถตอบสนองการทำกิจกรรมระหว่างภายในและภายนอกอาคารเพื่อให้สะดวกต่อการดำรงชีวิตประจำวัน โดยมีความต้องการเบื้องต้น ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(1) อาคารต้องมีความปลอดภัย ด้วยมาตรการการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ มีความ สะดวกสบายและคุณภาพที่ต้องได้มาตรฐานของการอยู่อาศัยตามวิถีชีวิตของคนในแต่ละท้องถิ่น

(2) มีพื้นที่เพียงพอในการอยู่อาศัยเบื้องต้นสามารถปรับพื้น ที่การใช้งานหรือขนาดตามความเหมาะสมของผู้ใช้งานเพื่อตอบสนองต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่

(3) ควรมีความหลากหลายของการใช้งานของที่พักอาศัย เช่น การปรุงอาหาร การนอน การทำกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้อยู่อาศัยสามารถปรับเปลี่ยนกันได้

[6] Wolfe-Murray, M. (2015). Shelter after disaster: Facts and figures. Retrieved from https://www.scidev.net/global/design/feature /shelter-after-disaster-facts-figures-spotlight.html

(4) การผสมผสานวัสดุที่แตกต่างและวัสดุการก่อสร้าง เนื่องจากการสร้างที่พักอาศัยชั่วคราว ถูกสร้างโดยไม่มีการวางแผนจึงเกิดการนำวัสดุที่หลากหลายมาผสมผสานกันตามความสามารถที่หาได้ในขณะเวลานั้น

(5) เป็นอาคารที่ก่อสร้างราคาไม่แพง การสร้างใหม่ที่มีต้นทุนต่ำต้องมีความสอดคล้องกับการเป็นอยู่ในท้องถิ่นและลักษณะของชุมชน

2.2 บ้านพื้นถิ่น

2.2.1 แนวคิดบ้านพื้นถิ่น

Paula OLIVER สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น (Vernacular architecture) หมายถึง รูปแบบของอาคารที่ชาวบ้านสร้างขึ้นในแต่ละท้องถิ่นและเน้นเฉพาะอาคารที่พักอาศัย ซึ่งมีลักษณะแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะของวัฒนธรรม สภาพแวดล้อมและดินฟ้าอากาศที่ต่างกัน โดยใช้วัสดุก่อสร้างที่หามาได้ตามท้องถิ่น เป็นการก่อสร้างที่หมู่ชาวบ้าน และช่างในแต่ละท้องถิ่นได้ปลูกสร้างกันเองโดยไม่ต้องพึ่งพาสถาปนิกและวิศวกร[7]

ระวิวรรณ โอฬารรัตน์มณี, Brunskill “สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น” (Vernacular architecture) นั้นถูกสร้างอย่างจงใจให้ถาวรมิใช่ชั่วคราวจากแรงบันดาลใจทางประเพณีมิใช่ทางระบบการศึกษาเพื่อสนองต่อกิจกรรมประจำวันที่เรียบง่ายของคนทั่วไปในไร่นาหรือในอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์อย่างลึกซึ้งต่อถิ่นที่นั้น ๆ และใช้วัสดุก่อสร้างท้องถิ่นแสดงออกถึงวัฒนธรรมและปรัชญาที่สั่งสมมาในวิถีชีวิตของผู้คนเป็นความสามารถในการออกแบบและก่อสร้างที่ผสานความคิดและอารมณ์มากกว่าประโยชน์เพียงอย่างเดียว[8]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิวัฒน์ เตมียพันธ์ การก่อสร้างบ้านพื้นถิ่น เป็นการสร้างบ้านเองแบบเรียบง่าย นอกจากนั้นยังเป็นการถ่ายทอดความรู้จากรุ่นต่อรุ่น เมื่อบ้านชำรุดก็ซ่อมบำรุงต่อเติมได้ รูปแบบบ้านมีการปรับเปลี่ยนวัสดุตลอดเวลาเมื่อมีความทรุดโทรม แต่ว่าทุกคนสามารถซ่อมแซมได้ เป็นสถาปัตยกรรมแบบที่พึ่งตนเอง[9]

---

[7] Oliver, P. (1969). *Shelter and society*: New York: FA Praeger.

[8] ระวิวรรณ โอฬารรัตน์มณี. (2552). สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น: การศึกษา วิจัย และการปฏิบัติวิชาชีพ. *Arch Journal, 8*.

[9] วิวัฒน์ เตมียพันธ์. สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น. กรุงเทพฯ: ทริปเพิ้ลกรุ๊ป, 2559

2.2.2 รูปแบบที่อยู่อาศัยพื้นถิ่นในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

รูปแบบทีอยู่อาศัยที่มีลักษณะบ้านพื้นถิ่นที่พบเห็น ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว รูปแบบอาคารส่วนมากที่พบแบ่งออกเป็น 4 ประเภท[10] โดยแบ่งตาม โครงสร้างและวัสดุที่ใช้

2.2.2.1 บ้านครึ่งไม้ครึ่งหญ้า

บ้านครึ่งไม้ครึ่งหญ้าเป็นบ้านที่มีลักษณะแบบเป็นพื้นถิ่น รูปอาคารเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีเนื้อที่ 18 - 25 ตารางเมตร พื้นที่อาคารยกสูงจากพื้นดิน 1.00 - 1.50 เมตร โดยที่ตัวอาคารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นพื้นที่นอน และพื้นที่ระเบียงด้านนอก ลักษณะหลังคาส่วนมากเป็นแบบหลังคาทรงจั่ว วัสดุส่วนใหญ่ที่ใช้ ได้แก่ ไม้ ไม้ไผ่ หญ้าคา หวาย เนื่องจากวัสดุที่นำใช้เป็นวัสดุจากธรรมชาติ ที่มีเนื้ออ่อนจึงมีความแข็งแรงต่ำ ไม่นิยมนำมาสร้างเป็นอาคารที่มีขนาดกว้าง โดยส่วนมากมักรองรับครอบครัวขนาดเล็ก และเป็นการอยู่อาศัยแบบระยะสั้นหรือชั่วคราว

ภาพที่ 2 บ้านครึ่งไม้ครึ่งหญ้า

[10] Asian Disaster Preparedness Centre. (2011). Guidelines on Housing Construction in Disaster Prone Areas. Vientiane. Department of Planning. Retrieved from https://www.humanitarianlibrary.org/sites/default/files/2014/02/draf_national_disaster_management_plan.pdf

2.2.2.2 บ้านไม้

รูปอาคารเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีเนื้อที่ตั้ง 32 – 81 ตารางเมตร ยกใต้ถุนสูงจากพื้นดิน 1.50 – 3.50 เมตร ลักษณะหลังคาเป็นแบบหลังคาทรงจั่ว โดยส่วนชั้นล่างเป็นพื้นที่ไว้ใช้พักผ่อนหรือประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในเวลากลางวัน ส่วนชั้นบนใช้เป็นห้องนอน ห้องพัก เป็นบ้านที่มีโครงสร้างไม้เนื้อแข็งเป็นวัสดุหลัก นิยมก่อสร้างมากในอดีต ปัจจุบันไม่ได้รับความนิยมในการก่อสร้างบ้านในรูปแบบนี้ เนื่องจากไม้มีราคาแพงกว่าแต่ก่อน ประกอบกับการเข้ามาของวัสดุทดแทน

ภาพที่ 3 บ้านไม้

2.2.2.3 บ้านครึ่งปูนครึ่งไม้

บ้านครึ่งปูนครึ่งไม้ คือบ้านที่มีลักษณะเป็นบ้านไม้ยกใต้ถุนสูงมาก่อนแล้วได้ทำการต่อเติมจากผู้อยู่อาศัยภายหลัง เนื่องจากต้องการเพิ่มพื้นที่ใช้สอยมากขึ้น โดยได้ทำการก่ออิฐกั้นผนังห้องในชั้นล่าง ลักษณะของบ้านรูปแบบนี้จะเป็นการต่อเติมจากบ้านไม้

ภาพที่ 4 บ้านครึ่งปูนครึ่งไม้

2.2.2.4 บ้านก่ออิฐ ฉาบปูน

บ้านก่ออิฐ ฉาบปูน เป็นรูปแบบบ้านที่พบเห็นมากในปัจจุบัน รูปแบบบ้านเป็นบ้านชั้นเดียวมีเนื้อที่ ประมาณ 16 – 48 ตารางเมตร ลักษณะหลังคาเป็นแบบหลังคาทรงจั่วหรือทรงหลังคาเพิงหมาแหงนตัวบ้านประกอบด้วยพื้นที่ภายนอกที่ไว้ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในเวลากลางวันของผู้อยู่อาศัย ส่วนในตัวบ้าน จะประกอบด้วยที่พักผ่อน ห้องนอน ห้องน้ำ ในบางรูปแบบที่มีพื้นที่มากจะมีห้องครัวเพิ่มเติม โครงสร้างอาคารเป็นเสาคอนกรีตสำเร็จรูปโครงหลังคาเป็นไม้ แต่ในปัจจุบันเริ่มมีความนิยมมาใช้โครงสร้างเหล็ก วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างส่วนมากเป็นวัสดุปัจจุบันที่มีขายทั่วไปตามร้านขายของก่อสร้าง

ภาพที่ 5 บ้านก่ออิฐ ฉาบปูน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.3 กรณีศึกษาการสร้างบ้านเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ

2.3.1 บ้านช่วยเหลือผู้ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม ประเทศไทย พ.ศ. 2555[11]

โครงการอินทรีกรีนวิลเลจ บริษัทปูนซีเมนต์นครหลวงจำกัด (มหาชน) เป็นโครงการเพื่อฟื้นฟูสภาพชุมชนและวิถีชีวิตของชาวบ้านโดยการสร้างโครงการชุมชนยั่งยืนขึ้นมา ประกอบด้วยการสร้างบ้านพักอาศัย สำหรับชุมชนบ้านคลองทราย ตำบลบ้านนา อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากมหาอุทกภัยเมื่อปี พ.ศ. 2554 ประชาชนนับสิบครอบครัว ต้องสูญเสียทรัพย์สินและบ้านเรือน

ลักษณะอาคารเป็นอาคาร 2 ชั้น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 7.20 x 7.20 เมตร ใต้ถุนยกสูงถึง 3 เมตร โดยมีห้องนอนอยู่ด้านบนของตัวบ้าน มีทางเดินเชื่อมชั้น 2 ของบ้านทุกหลังให้สามารถเดินไปมาหาสู่กันได้ในยามประสบอุทกภัย และทำหน้าที่เป็นหลังคาทางเดินในช่วงหน้าร้อน โครงสร้างอาคารเป็นโครงสร้างเหล็กกล่อง หลังคาทรงจั่ว

ภาพที่ 6 บ้านช่วยเหลือผู้ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม

ที่มา: https://www.ryt9.com/s/prg/1451244

[11] บริษัท คิธ แอนด์ คิน คอมมิวนิเคชั่น แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด. (2555). อินทรี กรีน วิลเลจ (INSEE Green Village) หมู่บ้านต้นแบบสีเขียว ชุมชนอยู่ร่วมกับน้ำและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. Retrieved from https://www.ryt9.com/s/prg/1451244?fbclid=IwAR229-JIiZtIW7LTeP8Ekra1iWHcjENxrCnxbDd_WmjHmCk9_IDwWG6ZroOQo

2.3.2 บ้านช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติ ประเทศไทย พ.ศ. 2556[12]

โครงการ บ้าน พอดี พอดี เป็นการร่วมมือกันระหว่าง ศิลปิน สถาปนิก นักออกแบบ ช่างก่อสร้าง นักธุรกิจ และผู้ผลิตวัสดุก่อสร้าง ที่เล็งเห็นถึงปัญหาการไร้ที่อยู่อาศัยในยามเกิดภัยพิบัติ โดยมุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาแบบ "บ้านพอดี พอดี" ขึ้น เพื่อแจกจ่ายสำหรับประชาชน โดยมุ่งเน้นให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติ รวมถึงประชาชนทั่วไปที่มีข้อจำกัดในด้านงบประมาณในการก่อสร้างในยามปกติ

แนวคิดในการออกแบบคือ เป็นบ้านที่มีความเรียบง่าย สะดวกต่อการก่อสร้างภายในเวลาอันสั้น สามารถก่อสร้างได้ด้วยงบประมาณที่ประหยัด ด้วยการลงทุนประมาณ 2 แสนบาท โดยออกแบบให้มีการใช้วัสดุทุกชิ้นอย่างคุ้มค่าให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเหลือเศษวัสดุน้อยที่สุด และมีพื้นที่การใช้งานที่พอดี ไม่มากจนฟุ่มเฟือย และไม่น้อยจนขัดสน รูปแบบของบ้านมีลักษณะเป็นอาคารยกพื้นสูง 2ชั้นคล้ายเรือนไทย มีขนาด 8.40 x 5.50 เมตร ยกพื้นสูง 1.9 เมตร ภายในประกอบด้วย ห้องอเนกประสงค์บริเวณกลางบ้าน เชื่อมต่อกับห้องนอน ห้องครัว และห้องน้ำ มีระเบียงหน้าบ้านเชื่อมต่อกับบันไดสู่ใต้ถุนบ้าน ตัวบ้านมีช่องลมจำนวนมากเพื่อให้อากาศสามารถถ่ายเทได้ดี รวมทั้งมีชายคายาว เพื่อช่วยในการกันแดดกันฝนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนประกอบอาคารทั้งหมด เป็นวัสดุที่สามารถหาได้ในท้องตลาด เช่นเหล็ก ผนังสำเร็จรูป หรือกระเบื้องมุงหลังคา โดยสามารถก่อสร้างได้โดยง่าย ใช้งบประมาณในการก่อสร้างต่อหนึ่งหลัง 200,000 บาท อาศัยเพียงผู้ที่มีทักษะในเชิงช่างเบื้องต้น 3 ถึง 4 คน

ภาพที่ 7 บ้านช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติ

ที่มา: https://www.creativemove.com/architecture/pordee/

[12] บ้านไอเดีย. (2557). บ้านพอดี พอดี. Retrieved from https://www.banidea.com/pordee-pordee-network/

2.3.3 บ้านพักพิงชั่วคราวเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพายุไต้ฝุ่นหมุ่ยฟ้า เวียดนาม พ.ศ. 2547[13]

พายุไต้ฝุ่นหมุ่ยฟ้า (Typhoon Muifa) มีผลกระทบร้ายแรงต่อเวียดนาม พายุไซโคลนทำให้บ้าน 14 หลังพังทลาย หลังคาบ้านอีก 85 หลังคาถูกปลิวหายไป ในจังหวัดก่าเมา มีบ้าน 34 หลังพังทลายและอีก 90 หลังได้รับความเสียหาย ตลอดทั้งปีมีบ้านกว่า 170,000 หลังในห้าจังหวัด ทำให้มีความต้องการที่จะสร้างที่พักอาศัยชั่วคราว

ลักษณะของบ้านเป็นแบบพักอาศัยชั่วคราวเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นอาคารชั้นเดียว ขนาด 3.6 x 8.4 เมตร โดยมี 1 ห้องนอน และ 1 ห้องอเนกประสงค์ โครงสร้างอาคารและหลังคาเป็นโครงสร้างเหล็กทำเป็นโครงคร่าว หลังคาทรงจั่ว มุงด้วยแผ่นเมทัลชีท ผนังไม้อัดและแผ่นเหล็กเมทัลชีท ตัวบ้านถูกสร้างขึ้นโดยแนวคิดการเลือกใช้วัสดุสำเร็จรูปที่สามารถหาได้ในท้องตลาด เพื่อสะดวกในการจัดซื้อ ที่พักพิงนี้เป็นการออกแบบที่เพียงพอสำหรับพื้นที่ที่มีการเกิดแผ่นดินไหวและมีแนวโน้มที่จะกลายเป็นบ้านถาวร โดยใช้ ระยะเวลาก่อสร้าง 3 วัน แต่ไม่รวมส่วนพื้นคอนกรีต ใช้แรงงานทั้งหมด 6 คน ใช้งบประมาณในการก่อสร้างต่อหนึ่งหลัง 48,000 บาท

ภาพที่ 8 บ้านช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติ

ที่มา: http://shelterprojects.org/files/tshelter-8designs/files/8transitionalshelters.pdf

[13] Ashmore, J., & Treherne, C. (2013). *Post-disaster shelter: Ten designs* Switzerland: IFRC.

2.3.4 บ้านพักพิงเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติแผ่นดินไหวเฮติ พ.ศ. 2553[14]

แผ่นดินไหวในประเทศเฮติเมื่อปี พ.ศ. 2553 เป็นเหตุการณ์ภัยพิบัติแผ่นดินไหว ซึ่งมีความรุนแรง 7.0 ตามมาตราขนาดโมเมนต์ เมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553 มีการประมาณว่า 1,000,000 คน ไม่มีที่อยู่อาศัย บ้านเรือน 250,000 หลัง และอาคารพาณิชย์อีกกว่า 30,000 หลัง พังทลายหรือเสียหายอย่างหนัก

ลักษณะของบ้านเป็นแบบพักอาศัยชั่วคราว อาคารมีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นอาคารชั้นเดียว ขนาด 3.0 x 6.0 เมตร โดยมี 1ห้องนอน โครงเหล็กสำเร็จรูป หลังคาโครงสร้างเหล็ก ทรงเพิงหมาแหงน มุงด้วยแผ่นเมทัลชีท ฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้ระยะเวลาก่อสร้าง 2 วัน ใช้งบประมาณในการก่อสร้างต่อหนึ่งหลัง 54,000 บาท

ภาพที่ 9 บ้านช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติเฮติ

ที่มา: http://shelterprojects.org/files/tshelter-8designs/files/8transitionalshelters.pdf

[14] Ashmore, J., & Treherne, C. (2013). *Post-disaster shelter: Ten designs* Switzerland: IFRC.

2.3.5 บ้านพักพิงเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพายุโซนร้อน Washi ฟิลิปปินส์ พ.ศ. 2556[15]

เมื่อวันที่ 16 ธันวาคมพายุโซนร้อน Washi โจมตีเกาะมินดาเนาของฟิลิปปินส์ทำให้เกิดฝนตกหนัก 10 ชั่วโมง - มากถึง 16 นิ้ว (400 มม.) ในบางสถานที่ ทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันและโคลนถล่มหลายแห่ง แม่น้ำที่ล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่บางส่วน ภายใต้น้ำโคลนมากกว่า 3 เมตร (10 ฟุต) ในเวลาน้อยกว่าหนึ่งชั่วโมง การตายของผู้อยู่อาศัยมากกว่า 1,000 คน และกว่า 50,000 คนไม่มีที่อยู่อาศัย

ลักษณะของบ้านเป็นแบบพักอาศัยชั่วคราว รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นอาคารชั้นเดียว ขนาด 3.50 x 6.50 เมตร มีห้องน้ำในตัวและห้องนอน ผนังด้านนอกมีผนังคอนกรีตครึ่งความสูงที่มีกรอบไม้ด้านบนขึ้นไปชายคา หลังคาประกอบด้วยโครงข้อหมุนไม้และแปเพื่อรองรับแผ่นหลังคาโลหะลูกฟูก เสาคอนกรีตและผนังก่ออิฐนั้นฝังอยู่ในพื้นดิน เป็นการออกแบบโดยใช้โครงสร้างแบบแยกส่วนช่วยให้สามารถขยาย และสามารถต่อเติมได้ ใช้ระยะเวลาก่อสร้าง 12 วัน ใช้งบประมาณในการก่อสร้างต่อหนึ่งหลัง 48,000 บาท

ภาพที่ 10 บ้านช่วยเหลือแก่ผู้ไร้ที่อยู่อาศัยในช่วงประสบภัยพิบัติฟิลิปปินส์

ที่มา: http://shelterprojects.org/files/tshelter-8designs/files/8transitionalshelters.pdf

[15]Ashmore, J., & Treherne, C. (2013). *Post-disaster shelter: Ten designs* Switzerland: IFRC.

2.4 ขั้นตอนการก่อสร้างบ้าน

การก่อสร้างบ้านจะเริ่มสร้างจากล่างขึ้นบน กล่าวคือต้องเริ่มจากโครงสร้าง ฐานราก จากนั้นจะเริ่มงานโครงสร้างจากชั้นหนึ่งและชั้นสองตามลำดับ แล้วจึงติดตั้งหลังคา ก่อผนัง เตรียมงานระบบ จนเมื่องานโครงสร้างเรียบร้อยก็จะตกแต่งงานสถาปัตยกรรม[16]

2.4.1 เตรียมพื้นที่

กำหนดจุดวางและขนย้ายเครื่องมืออุปกรณ์ อาจมีสถานที่พักสำหรับคนงาน หากมีบ้านเดิมจะต้องรื้อถอนออกก่อนหรือหากเป็นที่ดินเปล่าจะมีการขอน้ำและไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับใช้งาน สำหรับงานเตรียมพื้นที่ จะครอบคลุมอยู่หลายเรื่อง ตั้งแต่ระดับพื้นบ้านที่ต้องพิจารณา อาจต้องถมที่ดินเพื่อปรับระดับให้เหมาะสม

2.4.2 งานวางผังอาคาร

เมื่อเตรียมพื้นที่เรียบร้อย จะเริ่มวางผังแนวอาคารซึ่งเป็นการกำหนดตำแหน่งของเสาเข็มโดยอ้างอิงจากแบบ

2.4.3 งานเสาเข็ม

สำหรับงานเสาเข็มมักจะจ้างบริษัทรับเหมางานเสาเข็มโดยเฉพาะ ซึ่งจะต้องสำรวจหน้างานและกำหนดมาแล้วว่าบ้านแต่ละหลังเหมาะจะใช้เสาเข็มประเภทใด ไม่ว่าจะเป็นเสาเข็มตอกหรือเสาเข็มเจาะ ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพเสาเข็มต้องทดสอบความแข็งแรง (Load Test) สามารถรับน้ำหนักได้ตามมาตรฐาน ซึ่งส่วนมากจะไม่พบการใช้เสาเข็มในบ้านขนาดเล็ก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.4.4 งานฐานรากโครงสร้างชั้นล่าง

เริ่มงานส่วนโครงสร้างฐานรากซึ่งประกอบด้วยฐานรากและเสาตอม่อ จากนั้นจึงขึ้นโครงสร้างชั้น 1 ซึ่งประกอบด้วย คานคอดิน เสา คาน และพื้นชั้นล่าง โดยอาจเลือกเป็นพื้นหล่อในที่ ร่วมกับพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปในระหว่างขั้นตอนนี้ จะมีการขุดดินเพื่อวางระบบสุขาภิบาล เช่น บ่อพัก ระบบท่อน้ำทิ้ง ท่อประปา เป็นต้น

---

[16] เอสซีจี เอ็กซพีเรียนซ์. (2560). รอบรู้เรื่องบ้าน Retrieved from https://www.scgbuildingmaterials.com/th/LivingIdea/NewBuild/%E2%80%8B10-Steps-of-House-Building.aspx

2.4.5 งานโครงสร้างชั้นสอง โครงหลังคา และโครงสร้างงานระบบสุขาภิบาล

งานโครงสร้างชั้นสองก็ทำเช่นเดียวกับโครงสร้างชั้นล่าง ทั้งเสา คาน อะเส (คานหลังคา) และอาจมีงานหล่อชิ้นส่วนตกแต่ง เช่น บัว กันสาด ขอบปูน ในส่วนของงานระบบประปาและสุขาภิบาล ทั้งถังเก็บน้ำใต้ดิน ท่อน้ำทิ้ง และถังบำบัดจะถูกติดตั้งในช่วงนี้โดยสมบูรณ์เพื่อเตรียมการเดินท่อเข้าภายในบ้าน

2.4.6 งานมุงหลังคา และโครงสร้างบันได

เมื่องานโครงสร้างหลักเสร็จเรียบร้อย จะเริ่มติดตั้งวัสดุมุงหลังคาเพื่อให้ภายในบ้านมีร่มเงาและลดอุปสรรคจากลมฟ้าอากาศ ในช่วงนี้จะเริ่มหล่อโครงสร้างบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือติดตั้งบันไดเหล็กตามแบบที่ระบุ นอกจากนี้อาจเก็บงานโครงสร้างในส่วนอื่น ๆ ให้พร้อมก่อนเริ่มงานก่อผนังและติดตั้งวัสดุปิดผิว

2.4.7 งานก่อผนัง ติดตั้งวงกบไม้ประตู-หน้าต่าง และงานระบบไฟฟ้า-ประปา

เมื่อมุงหลังคาเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อมาจะเข้าสู่ขั้นตอนการก่อผนังและหล่อเสาเอ็นคานเอ็น ในขั้นตอนนี้ก็ขึ้นอยู่กับบ้านแต่ละหลังว่าเลือกใช้ผนังบ้านแบบใด เช่น ผนังก่ออิฐ หรือผนังเบา ซึ่งในช่วงนี้จะเดินท่องานระบบต่าง ๆ ที่ฝังในผนังไปด้วย ทั้งระบบไฟฟ้าและประปา รวมถึงติดตั้งวงกบไม้ประตูหน้าต่างตามตำแหน่งที่ระบุตามแบบ

2.4.8 งานฉาบผนัง และงานติดตั้งฝ้าเพดาน

ในงานฉาบผนังก่ออิฐจะต้องฉาบผนังให้เรียบสม่ำเสมอ ส่วนผนังเบาจะต้องฉาบเก็บรอยต่อระหว่างแผ่นผนังให้เรียบเนียน เตรียมพร้อมก่อนขั้นตอนการปิดผิว สำหรับฝ้าเพดานจะมีการกำหนดระดับความสูงตามแบบทั้งภายในและภายนอกบ้าน โดยติดตั้งโครงฝ้าและปิดด้วยวัสดุฝ้าเพดาน เช่น แผ่นยิปซั่ม แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ เป็นต้น

2.4.9 งานวัสดุตกแต่งพื้นผิว ติดตั้งอุปกรณ์ ติดตั้งประตู หน้าต่าง และงาน Build-In

ขั้นตอนนี้ต้องอาศัยความประณีตของช่างเป็นอย่างมาก เพราะทำให้บ้านเนี้ยบสวยงาม ซึ่งในขั้นตอนนี้จะประกอบไปด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- วัสดุตกแต่งผนังและพื้น กับการออกแบบและความชอบของเจ้าของบ้าน โดยวัสดุพื้นผิวผนัง เช่น ทาสี ฉาบสกิมโค้ท ปูกระเบื้องเซรามิก ติดวอลล์เปเปอร์ ฯลฯ ส่วนวัสดุพื้น เช่น หินขัด กรวดล้าง/ทรายล้าง ปูกระเบื้องเซรามิก ไม้ปาร์เกต์ ไม้ลามิเนต เป็นต้น

- ระบบแสงสว่าง จะติดตั้งดวงโคม การติดตั้งแสงสว่างและหลอดไฟจะเริ่มในช่วงนี้เพราะติดตั้งฝ้าเพดาน โคมไฟ และเดินงานระบบเรียบร้อยแล้ว

- ติดตั้งบานประตู หน้าต่าง การติดตั้งบานประตู หน้าต่างไม้ ชุดประตู-หน้าต่างไวนิล/อะลูมิเนียม ขั้นตอนนี้จะเป็นการติดตั้งบานประตู บานกระจก หน้าต่างเข้ากับวงกบไม้ที่ติดตั้งเอาไว้ก่อนหน้านี้ รวมถึงติดตั้งชุดประตู-หน้าต่างไวนิลหรืออะลูมิเนียมเข้ากับผนังที่เว้นช่องไว้

- งาน Build-in ด้านงาน Build-in อาจมารวมอยู่ในช่วงนี้ได้ เช่น ตู้เสื้อผ้า ชั้นวางของ เคาน์เตอร์ครัว เป็นต้น

- ติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สุขภัณฑ์ในห้องน้ำ และอุปกรณ์เครื่องครัว วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เมื่อติดตั้งแล้วควรคลุมด้วยพลาสติกเพื่อป้องกันฝุ่นละออง รอยขีดข่วน และสีที่อาจกระเด็นเปรอะเปื้อนในช่วงการเก็บงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4.10 ทำความสะอาดและตรวจความเรียบร้อยในขั้นตอนการเก็บงาน

ช่างจะเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เช่น งานทาสี ตรวจสอบงานระบบต่าง ๆ

2.5 วิทยานิพนธ์เกี่ยวข้อง

วิทยานิพนธ์ “แนวทางการออกแบบบ้านพักอาศัยชั่วคราวระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปสำหรับการบรรเทาภัยพิบัติในประเทศไทย”[17] วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อเสนอแนวทางการออกแบบที่พักอาศัยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป เพื่อนำไปใช้ช่วยเหลือผู้ประสบภัยในประเทศไทย ในการศึกษาพบว่า

[17] ณัฐวุฒิ พจนานุวัฒนารักษ์. (2555). *แนวทางการออกแบบบ้านพักอาศัยชั่วคราวระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปสำหรับการบรรเทาภัยพิบัติในประเทศไทย.* สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

การ ปัจจัยที่ใช้ในออกแบบที่พักอาศัยชั่วคราวระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ที่ศึกษาจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษา และการลงพื้นที่สรุปได้ดังนี้

- พื้นที่การใช้งานต้องแบ่งเป็น 2 ส่วนคือส่วนภายในอาคาร ภายนอกอาคาร นอกจากนั้นอาคารต้องสามารถกันแดด และทนความร้อนได้ดี
- พื้นที่อาคารควรยกสูงจากพื้นดินเพื่อป้องกันน้ำท่วมเข้าบ้าน ซึ่งมีผลต่อการเสื่อมสภาพของวัสดุ มีความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ประสบภัย
- ต้องค้นคว้าและวิเคราะห์วัสดุก่อนการออกแบบ เพื่อที่สามารถออกแบบให้ประหยัดและคุ้มค่ามากที่สุด
- การเลือกวัสดุที่มีการผลิตตามท้องตลาด มีผลทำให้มีกำลังการผลิตสูงและราคาถูก
- กำหนดคุณสมบัติที่เหมาะสมในการนำมาใช้ เช่น รับน้ำหนักได้ ทนต่อแดดและฝน มีราคาถูก เป็นต้น

วิทยานิพนธ์ “เทคนิคการออกแบบก่อสร้างอาคารพักอาศัยชั่วคราวระบบก่อสร้างเร็วด้วยโครงสร้างเหล็กรูปพรรณสำเร็จรูป”[18] วัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หารูปแบบ และแนวความคิดในการออกแบบอาคารพักอาศัยชั่วคราวที่ก่อสร้างได้ง่าย และรวดเร็วด้วยระบบโครงสร้าง และเทคโนโลยีสมัยใหม่

ในการศึกษาพบว่าในการออกแบบก่อสร้างอาคารพักอาศัยชั่วคราวแบบสำเร็จรูป ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงเทคนิค และรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ ทั้งในกระบวนการออกแบบ การผลิตชิ้นส่วน และการดำเนินการติดตั้ง โดยเฉพาะรายละเอียดการติดตั้ง ที่จะส่งผลต่อการเลือกวิธีการออกแบบต้องมีการคำนวณแบบรอยต่อถึงในระดับมิลลิเมตรเพื่อให้การติดตั้งทำได้ง่าย และสามารถปรับปรุงเพิ่มเติมการใช้สอยได้อย่างหลากหลาย ภายใต้ระบบพิกัดมูลฐานขนาด 0.60 x 0.60 ม ที่เป็นสัดส่วนร่วมจากเลขคู่ 0.20 ม กับเลขคี่ 0.30 ม

[18] สนธพล กริชนวรักษ์. (2547). *เทคนิคการออกแบบก่อสร้างอาคารพักอาศัยชั่วคราวระบบก่อสร้างเร็วด้วยโครงสร้างเหล็กรูปพรรณสำเร็จรูป*. สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บทที่ 3
แบบบ้านผู้ประสบภัยพิบัติ

3.1 วิเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบและก่อสร้าง

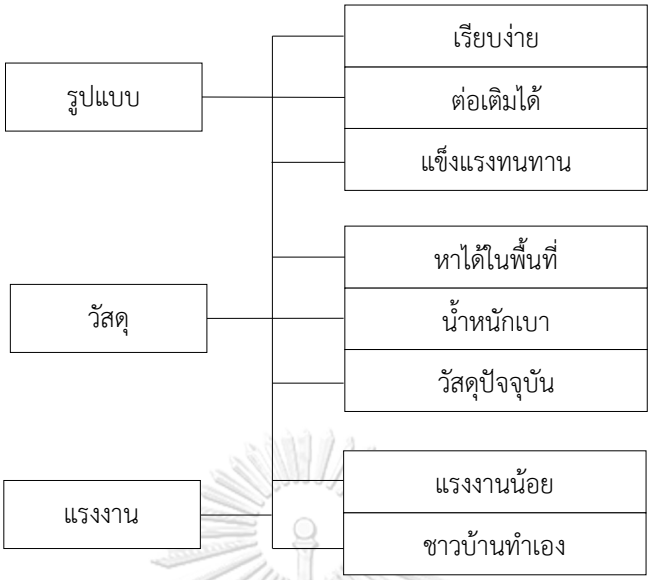
จากแนวคิด ที่พักอาศัยสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติที่แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ที่พักอาศัยฉุกเฉิน ที่พักอาศัยชั่วคราว และที่พักอาศัยถาวร แต่เนื่องจากรัฐบาลสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีงบประมาณที่จำกัด จึงจะออกแบบบ้านที่สามารถตอบสนองได้ทั้ง 3 ประเภท โดยใช้เป็นข้อกำหนดในการออกแบบ ประเภทที่พักอาศัยฉุกเฉินที่ต้องมีการก่อสร้างที่รวดเร็ว ที่พักอาศัยชั่วคราวจะต้องตอบสนองการอยู่อาศัยเบื้องต้น ที่พักอาศัยถาวรสามารถต่อเติมขยายได้ภายหลัง

ในการออกแบบที่ตอบสนองตามคุณสมบัติของที่พักอาศัยเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติทั้ง 3 ประเภท จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีพบว่า การออกแบบต้องคำนึงถึงปัจจัยด้าน รูปแบบ วัสดุ และแรงงาน

(1) รูปแบบอาคารจะต้องมีการตอบสนองต่อความต้องการของผู้อยู่อาศัยในเบื้องต้นได้ เนื่องจากผู้อยู่อาศัยต้องดำรงชีวิตในพื้นที่นี้เป็นระยะเวลายาวนาน ต้องมีพื้นที่ประกอบกิจกรรมภายนอก และภายในอาคาร มีความเรียบง่าย เน้นการออกแบบที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งจะสามารถลดขั้นตอนในกระบวนการออกแบบและการก่อสร้าง นอกจากนั้นตัวบ้านต้องมีความแข็งแรงและสามารถต่อเติมได้ในอนาคต

(2) วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง เป็นตัวบอกวิธีการ และงบประมาณที่ใช้ ต้องเลือกใช้วัสดุที่หาได้ในพื้นที่เพราะสามารถช่วยให้ประหยัดเวลาในการจัดหา และง่ายต่อการขนส่งไปพื้นที่ก่อสร้าง วัสดุที่มีน้ำหนักเบาจะสามารถช่วยลดขนาดของโครงสร้าง โดยไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างขนาดใหญ่ไว้รองรับ สามารถขนส่งได้ในจำนวนมาก นอกจากนั้นต้องเป็นวัสดุปัจจุบันเพื่อป้องกันการขาดแคลน

(3) แรงงานถือเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญในการก่อสร้าง เนื่องจากการก่อสร้างบ้านจำเป็นต้องมีแรงงานเป็นผู้ดำเนินงาน หากมีการออกแบบที่ไม่ซับซ้อน จะสามารถใช้แรงงานจำนวนน้อย โดยเป็นแรงงานในพื้นที่ เช่น ชาวบ้าน ช่างพื้นถิ่นซึ่งจะทำให้ประหยัดในด้านงบประมาณในการก่อสร้าง



ภาพที่ 11 ปัจจัยด้านรูปแบบ วัสดุและแรงงาน

3.2 วิเคราะห์กรณีศึกษา

ในหัวข้อนี้จะเป็นการวิเคราะห์กรณีศึกษาที่เป็นบ้านผู้ประสบภัยพิบัติ โดยจะอธิบายถึงรูปแบบบ้าน ขนาด เวลาและงบประมาณที่ใช้ในการก่อสร้าง ให้ทราบถึงความต้องการเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นตัวกำหนดในการออกแบบ

ตารางที่ 1 แสดง รูปแบบ ขนาด แรงงาน เวลา และงบประมาณที่ใช้จากกรณีศึกษา

	บ้านน้ำท่วม (ไทย)	บ้านผู้ประสบภัยพิบัติ (ไทย)	บ้านพักพิงพายุไต้ฝุ่นหมุ่ยฟ้า (เวียดนาม)	บ้านแผ่นดินไหว (เฮติ)	บ้านพายุ (ฟิลิปปินส์)
รูปแบบ	-2 ชั้นมีใต้ถุน -สี่เหลี่ยมผืนผ้า -ห้องนอน -อเนกประสงค์ -หลังคาทรงจั่ว	-2 ชั้นมีใต้ถุน -สี่เหลี่ยมผืนผ้า -ห้องนอน -อเนกประสงค์ -หลังคาทรงจั่ว	-ชั้นเดียว -สี่เหลี่ยมผืนผ้า -ห้องนอน -อเนกประสงค์ -หลังคาทรงจั่ว	-ชั้นเดียว -สี่เหลี่ยมผืนผ้า -ห้องนอน -หลังคาทรงเพิงหมาแหงน	-ชั้นเดียว -สี่เหลี่ยมผืนผ้า -ห้องนอน -ห้องน้ำ -หลังคาทรงจั่ว
พื้นที่	51.84 ตม	30 ตม	30.24 ตม	18 ตม	22.5 ตม
แรงงาน	4 - 5 คน	3 - 4 คน	6 คน	-	-

เวลา	-	15 วัน	3 วัน	2 วัน	12 วัน
งบประมาณ	-	200,000 บาท	48,000 บาท	54,000 บาท	48,000 บาท

จากกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับบ้านสำหรับผู้ประภัยพิบัติ สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่การใช้สอยของอาคารส่วนใหญ่จะมีการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนภายนอกและภายในอาคาร โดยมีรายละเอียดดังนี้ (1) ส่วนภายนอกใช้สำหรับประกอบกิจวัตรประจำวันที่ใช้เป็นพื้นที่พักผ่อน พื้นที่ทำครัว พื้นที่ซักล้าง (2) ส่วนพื้นที่ภายในใช้สำหรับเป็นห้องนอนจำนวน 2-3 คน และเก็บของ

โดยรูปแบบอาคารในกรณีศึกษา มีทั้งแบบที่เป็น 1-2 ชั้น ยกใต้ถุนสูงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หลังคาทรงจั่ว และหมาแหงน ตัวอาคารยกสูงจากพื้นดิน อาคารมีเนื้อที่ตั้งแต่ 18 - 52 ตารางเมตร มีระยะเวลาในการก่อสร้าง 2 – 15 วัน งบประมาณ 48,000 – 200,000 บาท ใช้แรงงาน 2 – 6 คน การเลือกระบบโครงสร้างที่น้อยลง ทำให้สามารถประหยัดเวลาการก่อสร้างได้มากขึ้น ขนาดของพื้นที่และแรงงานที่ใช้ในการก่อสร้าง ยังส่งผลต่องบประมาณและเวลาที่ใช้ นอกจากนั้น การออกแบบโดยการคำนึงถึงขนาดของวัสดุ แต่ละประเภทยังจะช่วยให้ใช้วัสดุได้อย่างคุ้มค่า สามารถช่วยให้ลดเศษวัสดุและขั้นตอนในการก่อสร้าง

3.3 องค์ประกอบในการก่อสร้างบ้านสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ

สำหรับองค์ประกอบในการก่อสร้างบ้านในงานวิจัยนี้ โดยมีข้อพิจารณาด้านงบประมาณและเวลา ได้นำเกณฑ์ ตามปัจจัยด้าน รูปแบบ วัสดุและแรงงาน จากข้างต้นมาเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของบ้าน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับบ้านเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในสาธารณะรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3.1 โครงสร้างอาคาร

จากการศึกษาพบว่าโครงสร้างอาคารมีทั้งหมด 3 ประเภท โดยแบ่งออกเป็น โครงสร้างไม้ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และโครงสร้างเหล็ก ผู้วิจัยจึงนำโครงสร้างแต่ละประเภท มาเปรียบเทียบ เพื่อหาโครงสร้างอาคารที่มีความเหมาะสมกับรูปแบบ และการใช้งาน

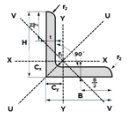
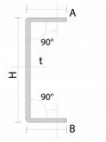
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบ ประเภทโครงสร้างอาคารตามปัจจัย รูปแบบ วัสดุ และแรงงาน

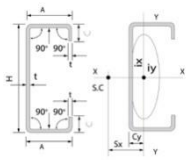
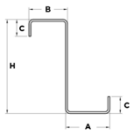
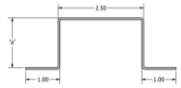
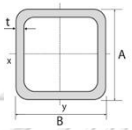
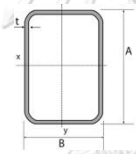
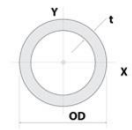
ปัจจัย		โครงสร้างไม้	โครงสร้างคอนกรีต	โครงสร้างเหล็ก
รูปแบบ	เรียบง่าย	X	X	X
	ต่อเติมได้	X	X	X
	แข็งแรง	X	X	X
วัสดุ	วัสดุที่หาได้ในพื้นที่	X	X	X
	น้ำหนักเบา	X	-	X
	วัสดุปัจจุบัน	-	X	X
แรงงาน	ใช้แรงงานน้อย	X	-	X
	สามารถทำเอง	X	X	-

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างเหล็กเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเหมาะสมตามปัจจัยที่ได้กำหนดไว้ โครงสร้างเหล็กรูปพรรณรีดเย็นเป็นรูปแบบโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบากว่าระบบอื่น จึงทำให้ประหยัดฐานราก ลดค่าขนส่ง และเตรียมพื้นที่จัดเก็บได้สะดวกกว่า มีการก่อสร้างที่รวดเร็ว มีความยืดหยุ่นในการรับน้ำหนักสามารถปรับเปลี่ยน ดัดแปลง ต่อเติม และรื้อถอนได้ง่ายและยังสามารถนำไปใช้งานอื่นต่อได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3 ชนิดของเหล็กรูปพรรณรีดเย็นพับขึ้นรูป

แบบ	รูปหน้าตัด	ลักษณะการใช้งาน
เหล็กฉาก (Light angle steel)		นิยมใช้เป็นโครงสร้าง ขนาดเล็ก สำหรับยึดวัสดุสองชนิดเข้าด้วยกัน
เหล็กตัวยู (Light channel steel)		มีความแข็งแรงน้อยกว่าเหล็กรูปตัวซี แต่มีข้อดีในการต่อกับเหล็กชนิดอื่นได้ง่ายจึงนิยมนำมาเป็นโครงผนังร่วมกับเหล็กรูปตัวซี

เหล็กรูปตัวซี (Lip channel steel)		เป็นเหล็กที่รับแรงแนวตั้งได้ดีนิยมนำมาทำเป็นเสา แป แต่มีข้อเสียคือประกบกับตัวอื่นได้ยาก
เหล็กรูปตัวแซด (Light channel steel)		นิยมนำมาใช้ร่วมกับเสาอาคารและโครงหลังคา เพราะสามารถประยุกต์การใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ
เหล็กรูปหมวก (Hat steel)		นิยมนำมาใช้เป็นโครงหลังคา
เหล็กรูปกล่องสี่เหลี่ยม (Square pipes steel)		นิยมใช้แทนงานไม้หรือคอนกรีตได้ เนื่องจากมีน้ำหนักเบา แข็งแรง เหมาะสำหรับ งานโครงสร้างต่าง ๆ เช่น โครงหลังคา คาน นั่งร้าน หรือ เสาทั่วไป
เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Pipes steel)		มีลักษณะการใช้งานที่เหมือนกันกับเหล็กรูปกล่องสี่เหลี่ยม (Square pipes steel)
เหล็กรูปท่อกลม (Pipes steel)		นิยมใช้เหมือนเหล็กรูปกล่อง แต่จะมีข้อเสียคือประกบกับตัวอื่นได้ยาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ที่มา: จาก มอก 1228, 2549

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าเหล็กรูปพรรณรีดเย็น มีการแบ่งประเภทลักษณะของหน้าตัดและการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยผู้วิจัยได้สำรวจเหล็กรูปพรรณรีดเย็นที่มีขายในพื้นที่ พบว่าเหล็กรูปพรรณรีดเย็นชนิดที่มีขายทั่วไป ประกอบด้วยเหล็กฉาก (Light angle steel) เหล็กรูปกล่องสี่เหลี่ยม (Square pipes steel) เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Pipes steel) และเหล็กรูปท่อกลม (Pipes steel)

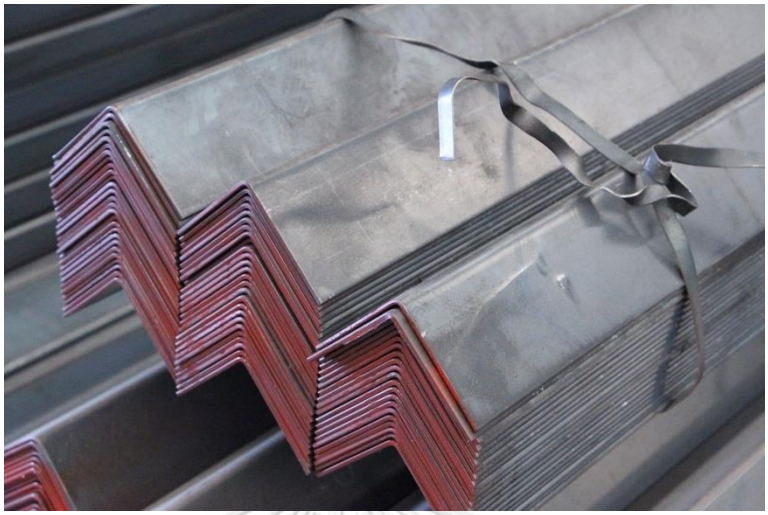
ภาพที่ 12 เหล็กรูปพรรณรีดเย็นที่มีขายในพื้นที่

ที่มา: จากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

ภาพที่ 13 เหล็กรูปพรรณรีดเย็นที่มีขายในพื้นที่

ที่มา: จากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

(1) เหล็กฉาก (Light angle steel)



ภาพที่ 14 เหล็กฉาก (Light angle steel)

ที่มา :จากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

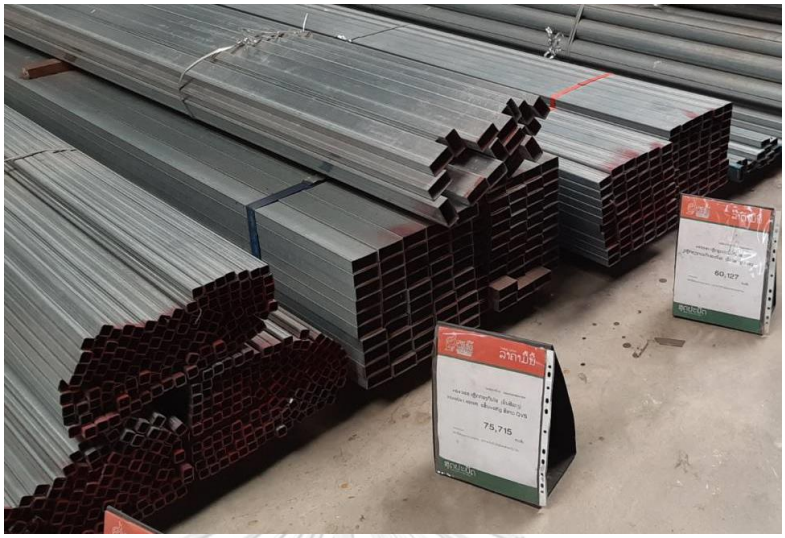
ตารางที่ 4 แสดงขนาดของเหล็กฉาก ที่มีขายในพื้นที่

ขนาดเหล็ก (ซม.)	ยาว (ม.)	น้ำหนัก (กก.)					
เหล็กฉากขนาด 25x25	6	6.7					
เหล็กฉากขนาด 40x40	6	11	17.7				
เหล็กฉากขนาด 50x50	6	18	23	26			
เหล็กฉากขนาด 65x65	6	30	35	46			
เหล็กฉากขนาด 75x75	6	41	60	78			

ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2562

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(2) เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Pipes steel)



ภาพที่ 15 เหล็กกล่อง สี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Pipes steel)

ที่มา: จากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

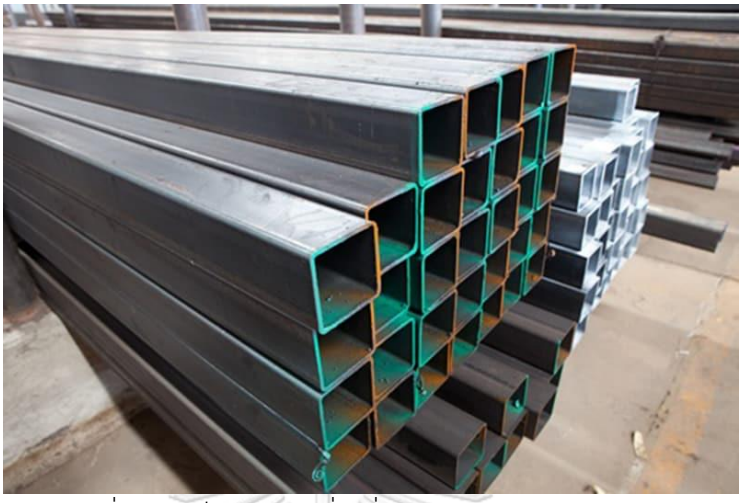
ตารางที่ 5 แสดงขนาด ของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีขายทั่วไปในพื้นที่

ขนาดเหล็ก (ซม.)	ยาว (ม.)	น้ำหนัก (กก.)					
เหล็กกล่อง 50 x 25	6	5.5	6.83	9.6	12		
เหล็กกล่อง 75 x 40	6	9	10	12	14	16.3	18.5
เหล็กกล่อง 100 x 50	6	15	16.2	18.2	21.5	24	27
เหล็กกล่อง 120 x 50	6	32					
เหล็กกล่อง 150 x 50	6	39	42				

ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2562

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(3) เหล็กรูปกล่องสี่เหลี่ยม (Square pipes steel)



ภาพที่ 16 เหล็กรูปกล่องสี่เหลี่ยม (Square pipes steel)

ที่มา: จากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

ตารางที่ 6 แสดงขนาด ของเหล็กรูปกล่อง ที่มีขายทั่วไปในพื้นที่

ขนาดเหล็ก (ซม).	ยาว (ม.)	น้ำหนัก (กก.)					
เหล็กกล่อง 15 x 15	6	1.9	2.4	2.8			
เหล็กกล่อง 20 x 20	6	2.5	2.8	3.2	3.5		
เหล็กกล่อง 25 x 25	6	3.2	4	5.4	6.3	7.1	8
เหล็กกล่อง 30 x 30	6	3.8	4.4	5	5.4	6.5	
เหล็กกล่อง 40 x 40	6	5.5	6.83	7.5	8.3	9.6	12
เหล็กกล่อง 50 x 50	6	11	13	16.5	18.5		
เหล็กกล่อง 75 x 75	6	19	24				
เหล็กกล่อง 100 x 100	6	30	33.5	36			
เหล็กกล่อง 125 x 125	6	48					
เหล็กกล่อง 150 x 150	6	71					

ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2562

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(4) เหล็กรูปท่อกลม (Pipes steel)

ภาพที่ 17 เหล็กรูปท่อกลม (Pipes steel)

ที่มา: จากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

ตารางที่ 7 แสดงขนาด ของเหล็กรูปท่อกลมที่มีขายทั่วไปในพื้นที่

ขนาดเหล็ก (นิ้ว.)	ยาว (ม.)	น้ำหนัก (กก.)					
เหล็กรูปท่อกลม 1/2	6 เมตร	3.5	4	4.6	5.2		
เหล็กรูปท่อกลม 3/4	6 เมตร	4.3	5	5.8			
เหล็กรูปท่อกลม 1	6 เมตร	5.5	6.4				
เหล็กรูปท่อกลม 1 1/4	6 เมตร	7					
เหล็กรูปท่อกลม 1 1/2	6 เมตร	8					
เหล็กรูปท่อกลม 2	6 เมตร	10.4	12				
เหล็กรูปท่อกลม 2 1/2	6 เมตร	15.3					
เหล็กรูปท่อกลม 3	6 เมตร	18	21				
เหล็กรูปท่อกลม 3 1/2	6 เมตร	23					

ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2562

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

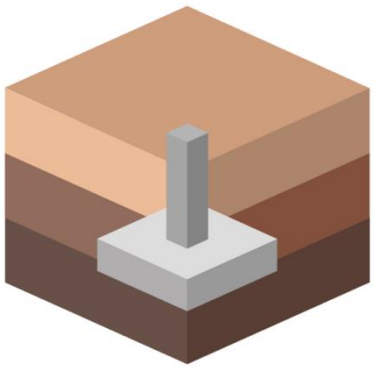
3.3.2 ฐานราก

จากการศึกษาระบบฐานราก สามารถสรุปได้ทั้งหมด 2 ประเภทคือ ฐานรากแบบวางบนดินหรือฐานรากแผ่ และฐานรากที่มีเสาเข็ม

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบ ประเภทฐานรากตามปัจจัย รูปแบบ วัสดุ และแรงงาน

ปัจจัย		ฐานรากแบบวางบนดิน	ฐานรากที่มีเสาเข็ม
รูปแบบ	เรียบง่าย	X	X
	ต่อเติมได้	X	X
	แข็งแรง	X	X
วัสดุ	วัสดุที่หาได้ในพื้นที่	X	X
	น้ำหนักเบา	-	-
	วัสดุปัจจุบัน	X	X
แรงงาน	ใช้แรงงานน้อย	X	-
	สามารถทำเอง	X	-

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ฐานรากแบบวางบนดินหรือฐานรากแผ่ เป็นฐานรากแบบที่มีลักษณะที่มีความเหมาะสมที่ผู้วิจัยเลือกใช้ เนื่องจากมีการก่อสร้างได้ง่าย สามารถประยุกต์ได้หลากหลายรูปแบบ มีราคาถูก สะดวกรวดเร็ว เหมาะสำหรับงานก่อสร้างในพื้นที่ที่มีชั้นดินหรือชั้นหินแข็งแรง และเหมาะสมกับงานที่ไม่ต้องรับน้ำหนักจากโครงสร้างมาก



ภาพที่ 18 ฐานรากแบบวางบนดินหรือฐานรากแผ่

ที่มา: https://www.onestockhome.com/th/homemaps/25542498/shallow-foundation-for-construction

3.3.3 เสาตอม่อ

เสาตอม่อเลือกใช้ เสาตอม่อสำเร็จรูป ที่ผลิตจากคอนกรีตเสริมเหล็กเนื่องจากมีราคาถูก ใช้งานง่าย สะดวกรวดเร็ว เหมาะสำหรับงานก่อสร้างในพื้นที่ที่มีชั้นดินหรือชั้นหินแข็งแรง งานที่ไม่ต้องรับน้ำหนักจากโครงสร้างมาก เช่น บ้านไม้ชั้นเดียว ระเบียง ทางเดินยกพื้น ใช้แรงงานในการก่อสร้างน้อย ไม่สิ้นเปลืองวัสดุอื่น

ภาพที่ 19 เสาตอม่อสำเร็จรูป

ที่มา: จากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

ตารางที่ 9 แสดงขนาดและความยาวของเสาตอม่อสำเร็จรูป ที่มีขายทั่วไปในพื้นที่

ขนาดเสาตอม่อสำเร็จรูป (ม.)	ยาว (ม.)	หน่วย
เสาตอม่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 10×10 ซม.	1.50 ม.	ต้น
เสาตอม่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 10×10 ซม.	1.50 ม.	ต้น
เสาตอม่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 10×10 ซม.	1.50 ม.	ต้น
เสาตอม่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 12.5×12.5 ซม.	1.50 ม.	ต้น
เสาตอม่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 12.5×12.5 ซม.	1.50 ม.	ต้น
เสาตอม่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 12.5×12.5 ซม.	3.00 ม.	ต้น

ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2562

3.3.4 ระบบแผ่นพื้น

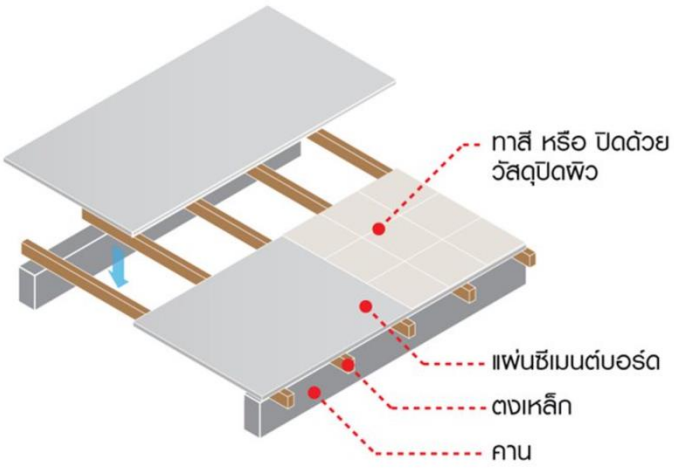
ในส่วนของพื้นเป็นระบบพื้นโครงสร้างเหล็กหรือพื้นโครงคร่าวเหล็กที่ประกอบไปด้วย ตง คาน และแผ่นพื้น สำหรับวัสดุแผ่นพื้นนั้นสามารถเป็นวัสดุประเภท ไม้อัด ไม้ หรือ ไฟเบอร์ซีเมนต์ได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำวัสดุ มาเปรียบเทียบเพื่อหาวัสดุที่มีความเหมาะสมตามรูปแบบ และการใช้งาน

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบ ประเภทแผ่นพื้นตามปัจจัย รูปแบบ วัสดุ และแรงงาน

ปัจจัย		แผ่นไม้	แผ่นไม้อัด	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์
รูปแบบ	เรียบง่าย	X	X	X
	ต่อเติมได้	X	X	X
	แข็งแรง	X	-	X
วัสดุ	วัสดุที่หาได้ในพื้นที่	X	X	X
	น้ำหนักเบา	X	X	X
	วัสดุปัจจุบัน	-	X	X
แรงงาน	ใช้แรงงานน้อย	X	X	X
	สามารถทำเอง	X	X	X

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์มีลักษณะที่มีความเหมาะสมตามปัจจัยที่ได้กำหนดไว้ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หรือแผ่นไม้อัดซีเมนต์ เนื่องจากเป็นวัสดุที่ทำขึ้นมาทดแทนไม้และแผ่นไม้อัด นอกจากนั้นการติดตั้งทำได้ง่ายเหมือนไม้ แผ่นพื้นชนิดนี้ยังเป็นพื้นระบบเบาจึงเหมาะสำหรับงานก่อสร้างที่ต้องการความรวดเร็ว รวมถึงสามารถช่วยลดน้ำหนักของโครงสร้างอาคาร

โดยทั่วไปขนาดของแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์จะอยู่ที่ 120 x 240 เซนติเมตร สำหรับงานพื้นจะใช้ที่มีความหนา 1.6 1.8 และ 2.0 เซนติเมตร ในการติดตั้งต้องมีระยะห่างตงประมาณ 30 - 40 เซนติเมตร โดยมีโครงคร่าวรองในทิศตั้งฉากกับตงทุก ๆ 120 เซนติเมตร เพื่อรองรับด้านยาวของแผ่นพื้น โดยแผ่นสามารถรับน้ำหนักได้ตั้งแต่ 200 - 500 กิโลกรัม / ตารางเมตร (ขึ้นอยู่กับระยะห่างของตง)



ภาพที่ 20 โครงคร่าว

ที่มา: https://www.scgbuildingmaterials.com/th/HomeConsult/Blog/new-home/เรื่องของวัสดุปิดผิว-Topping-และโครงสร้าง.aspx

ตารางที่ 11 ระยะห่างของตง สำหรับน้ำหนักบรรทุกสูงสุดที่รับได้

ประเภท	ความหนา (มม.)	ระยะห่างตง (ซม.)	ประเภทอาคาร	น้ำหนักบรรทุกตามเทศบัญญัติ กก./ตร.ม
แผ่นพื้น	16	40	บ้านที่พักอาศัย	150
	18-20	40	อาคารชุด โรงแรม หอพัก	200
			สำนักงาน ธนาคาร	250
			อาคารพาณิชย์ มหาวิทยาลัย โรงเรียน	300
		30	ห้างสรรพสินค้า โรงมหรสพ หอประชุม ภัตตาคาร	400
			คลังสินค้า พิพิธภัณฑ์ อัฒจันทร์ โรงพิมพ์ โรงงานอุตสาหกรรม	500

ที่มา: http://fibersmartboardscg.blogspot.com/2015/04/blog-post_54.html

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 11 จะแสดงให้เห็นว่า แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ที่เหมาะสมที่จะทำแผ่นพื้นสำหรับบ้านพักอาศัยต้องมีความหนา 16 มม. และต้องมีระยะห่างของตงไม่เกิน 40 ซม ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ที่มีขายในพื้นที่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภาพที่ 21 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

ที่มา: จากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

ตารางที่ 12 แสดงขนาดและความหนาของแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์สำหรับแผ่นพื้นที่มีขายในพื้นที่

ชนิดขนาดของวัสดุ	หน่วย
แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม หนา 14 มม.	แผ่น
แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม หนา 16 มม.	แผ่น
แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม หนา 20 มม.	แผ่น

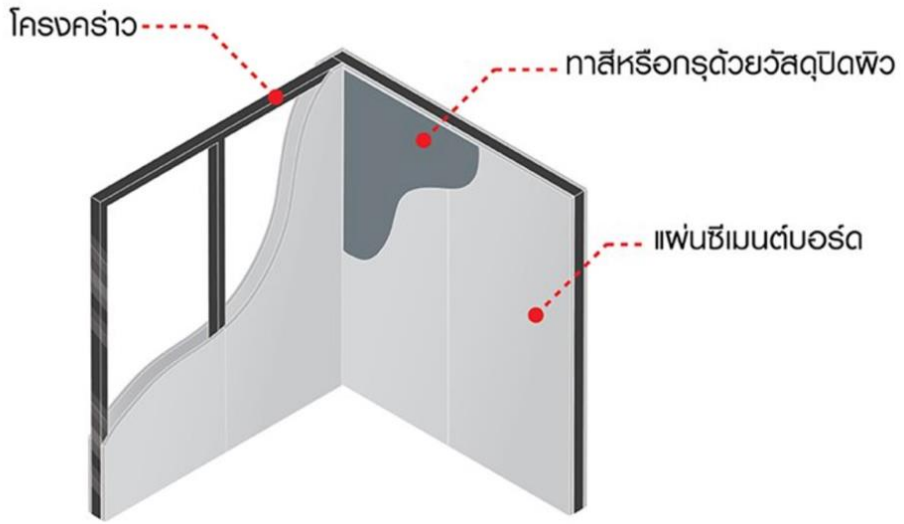
ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 5/2/2562

CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.3.5 ระบบผนัง

ในส่วนของผนังเป็นระบบผนังโครงสร้างเหล็ก เป็นผนังที่ก่อสร้างด้วยการติดตั้งวัสดุแผ่นเข้ากับโครงคร่าวเหล็ก จะเป็นรูปแบบผนังที่มีน้ำหนักเบา กว่าผนังที่ก่อสร้างด้วยอิฐหรือผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยวัสดุใช้ทำโครงคร่าวเป็นเหล็กชุบสังกะสีกันสนิมที่มีน้ำหนักเบา ถูกผลิตขึ้นเพื่อใช้กับวัสดุประเภทแผ่น ทำให้ผู้วิจัยเลือกใช้แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์เป็นวัสดุบุผนังเหมือนกับพื้น แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ที่มีให้เลือกใช้ค่อนข้างหลากหลาย ทั้งเรื่องของเนื้อวัสดุ รูปแบบ ขนาด ความหนา และน้ำหนักที่แตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้งาน

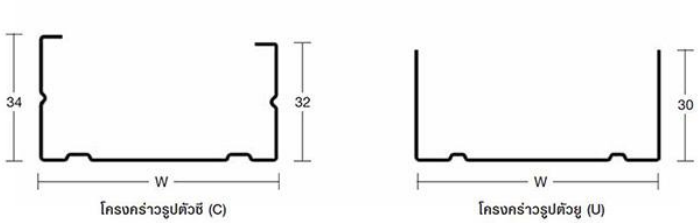
การเลือกโครงคร่าวสำหรับผนังจะเลือกใช้โครงเหล็กตัวยู (U) และโครงเหล็กตัวซี (C) ที่นำมาสอดประสานประกอบกันในแนวตั้งฉาก เพื่อความมั่นคงแข็งแรง โครงตัวยูซึ่งมีความกว้างมากกว่าจะถูกวางในแนวนอนรองรับโครงตัวซีซึ่งวางตัวในแนวตั้งที่สามารถยึดเข้าไปในโครงตัวยูได้พอดิบพอดี



ภาพที่ 22 โครงคร่าวสำหรับผนัง

ที่มา: https://www.usgboral.com/th_th/products/metal-profiles/partition-studs/prowall.html

ขนาดของโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีมีหลากหลาย การให้เลือกใช้งานจึงควรดูปัจจัยเรื่องความหนาของวงกบประตูหน้าต่าง ความสูงของผนัง และน้ำหนักของวัสดุแผ่นเบา



ความหนาของโครง (มม.)	โครงคร่าว	ความสูงของปีกโครง (มม.)	ความกว้างของหน้าตัดโครง (มม.)	ความยาวของโครง (ม.)	ความหนารวมของผนังโดยประมาณ (มม.) แผ่นยิปซั่ม 12 มม.	ความหนารวมของผนังโดยประมาณ (มม.) แผ่นยิปซั่ม 15 มม.	ความสูงที่แนะนำโดยไม่ต้องมีโครงซอย (ม.)
0.52	C 50 U 52	34, 32 30	50 52	3.0 3.0	76 (3 นิ้ว)	82 (3.2 นิ้ว)	2.7
	C 64 U 66	34, 32 30	64 66	3.0 3.0	90 (3.5 นิ้ว)	96 (3.8 นิ้ว)	3.2
	C 74 U 76	34, 32 30	74 76	3.0 3.0	100 (3.9 นิ้ว)	106 (4.2 นิ้ว)	3.7
	C 92 U 94	34, 32 30	92 94	3.0 3.0	118 (4.6 นิ้ว)	124 (4.9 นิ้ว)	4.2

ภาพที่ 23 เหล็กตัวซี (C) และตัวยู (U)

ที่มา: https://www.usgboral.com/th_th/products/metal-profiles/partition-studs/prowall.html

ภาพที่ 24 เหล็กตัวซี (C) และตัวยู (U) ที่มีขายในพื้นที่

ที่มา: จากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

ส่วนวัสดุที่ใช้ทำแผ่นผนังผู้วิจัยเลือกใช้ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ แบบเดียวกับวัสดุแผ่นพื้น

ตารางที่ 13 ระยะห่างโครงคร่าว สำหรับการติดตั้ง

ความสูงของอาคาร (เมตร)	แรงดันลม (กก./ตร.ม)	ระยะห่างโครงคร่าว (เซนติเมตร) ความหนาของแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์		
		8 มม	10 มม	12 มม
ไม่เกิน 10 เมตร	50	40	60	60
10 – 20	80	ไม่แนะนำ	40	40
20 – 30	120	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	40
เกินกว่า 30	160	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ

ที่มา: http://fibersmartboardscg.blogspot.com/2015/04/blog-post_54.html

จากตาราง 13 จะแสดงให้เห็นว่า แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ที่เหมาะสมสำหรับทำเป็นผนังบ้านพักอาศัยต้องมีความหนา 8 มม. และต้องมีระยะห่างของโครงคร่าวไม่เกิน 40 ซม. เมื่อได้ข้อสรุปแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ที่มีขายในพื้นที่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 14 แสดงขนาดและความหนาของแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ สำหรับแผ่นผนังที่มีขายในพื้นที่

ชนิดขนาดของวัสดุ	หน่วย
แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม หนา 8 มม	แผ่น
แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม หนา 10 มม	แผ่น
แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม หนา 12 มม	แผ่น

ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.3.6 รูปแบบหลังคา

จากการศึกษาพบรูปแบบหลังคาแบ่งออกเป็น 5 รูปแบบ ประกอบด้วย หลังคาทรงแบน หลังคาเพิงหมาแหงน หลังคาแบบผีเสื้อ หลังทรงจั่ว และหลังคาทรงปั้นหยา ซึ่งแต่ละรูปแบบมีคุณสมบัติและข้อดีแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้นำมาเปรียบเทียบเพื่อหารูปแบบที่มีความเหมาะสม

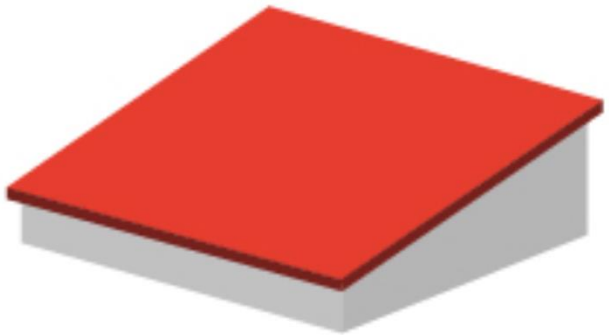
ตารางที่ 15 เปรียบเทียบ รูปแบบหลังคาตามปัจจัยรูปแบบวัสดุ และแรงงาน

ปัจจัย		หลังคาทรงแบน	หลังคาเพิงหมาแหงน	หลังคาแบบผีเสื้อ	หลังทรงจั่ว	หลังคาทรงปั้นหยา
รูปแบบ	เรียบง่าย	X	X	-	X	-
	ต่อเติมได้	-	X	X	X	-
	แข็งแรง	X	X	X	X	X
วัสดุ	วัสดุที่หาได้ในพื้นที่	X	X	X	X	X
	น้ำหนักเบา	-	X	-	X	
	วัสดุปัจจุบัน	X	X	X	X	X
แรงงาน	ใช้แรงงานน้อย	-	X	-	X	X
	สามารถทำเอง	-	X	X	X	-

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบหลังคาแบบเพิงหมาแหงน และหลังคาหลังทรงจั่ว มีลักษณะที่มีความเหมาะสมตามปัจจัยที่ได้กำหนดไว้ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายพบว่าหลังคาแบบเพิงหมาแหงนจะมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและวัสดุน้อยกว่า จึงทำให้หลังคาแบบเพิงหมาแหงนมีความเหมาะสมมากกว่าหลังคาหลังทรงจั่ว

หลังคาเพิงหมาแหงน ที่มีลักษณะที่ด้านหนึ่งสูงกว่าอีกด้านหนึ่ง เป็นหลังคาที่มีลักษณะเป็นผืนเดียวต่อเนื่อง ลาดเอียงไปทางด้านเดียว เป็นรูปทรงหลังคาที่เรียบง่าย สามารถก่อสร้างได้ง่าย ทำให้โครงสร้างหลังคาไม่สลับซับซ้อนเหมือนหลังคาประเภทอื่น ซึ่งจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้หลายอย่าง ตั้งแต่ประหยัดโครงสร้างหลังคา ค่าแรง และเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 25 หลังคาเพิงหมาแหงน

ที่มา: https://www.onestockhome.com/th/homemaps/27587087/types-of-roof-designs

วัสดุมุงหลังคามีหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทมีคุณสมบัติและข้อดีแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้นำวัสดุที่มีมาเปรียบเทียบเพื่อหาวัสดุที่มีความเหมาะสมตามรูปแบบของหลังคา และการใช้งาน โดยวัสดุที่เลือกมาเปรียบเทียบ คือ แผ่นหลังคาสังกะสี แผ่นเหล็กเมทัลชีท และกระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบ วัสดุมุงหลังคาตามปัจจัยรูปแบบ วัสดุ และแรงงาน

ปัจจัย		สังกะสี	แผ่นเหล็กเมทัลชีท	กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์
รูปแบบ	เรียบง่าย	X	X	X
	ต่อเติมได้	X	X	X
	แข็งแรง	-	X	X
วัสดุ	วัสดุที่หาได้ในพื้นที่	X	X	X
	น้ำหนักเบา	X	X	-
	วัสดุปัจจุบัน	X	X	X
แรงงาน	ใช้แรงงานน้อย	X	X	-
	สามารถทำเอง	X	X	X

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่า วัสดุมุงหลังคาแผ่นหลังคาเมทัลชีท มีลักษณะที่มีความเหมาะสมตามปัจจัยที่ได้กำหนดไว้ โดยแผ่นหลังคาเมทัลชีท เป็นวัสดุที่มีน้ำหนักที่เบา ดังนั้นจึงสามารถประหยัดในเรื่องของโครงสร้างของหลังคาได้ และสามารถทำการมุงได้รวดเร็ว โดยเป็นการมุงเป็นแผ่นยาวจึงมีรอยต่อน้อย ทำให้มีการรั่วซึมที่น้อยกว่าหลังคาแบบอื่น ทำให้สามารถออกแบบหลังคาที่มีความลาดเอียงต่ำได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 26 แผ่นเหล็กเมทัลชีท

ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

ภาพที่ 27 แผ่นหลังคาเมทัลชีท

ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

ตารางที่ 17 แสดงขนาดและความหนาของแผ่นเหล็กเมทัลชีท สำหรับมุงหลังคาที่มีขายในพื้นที่

ชนิดขนาดของวัสดุ	กว้าง	หน่วย
แผ่นหลังคาเมทัลชีท หนา 0.21 มม	0.76 ม	แผ่น
แผ่นหลังคาเมทัลชีท หนา 0.23 มม	0.76 ม	แผ่น
แผ่นหลังคาเมทัลชีท หนา 0.25 มม	0.76 ม	แผ่น
แผ่นหลังคาเมทัลชีท หนา 0.26 มม	0.76 ม	แผ่น
แผ่นหลังคาเมทัลชีท หนา 0.28 มม	0.76 ม	แผ่น
แผ่นหลังคาเมทัลชีท หนา 0.30 มม	0.76 ม	แผ่น
แผ่นหลังคาเมทัลชีท หนา 0.35 มม	0.76 ม	แผ่น

ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจร้านค้าวัสดุ นครหลวงเวียงจันทน์ 8/5/2561

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4
การออกแบบและก่อสร้างอาคาร

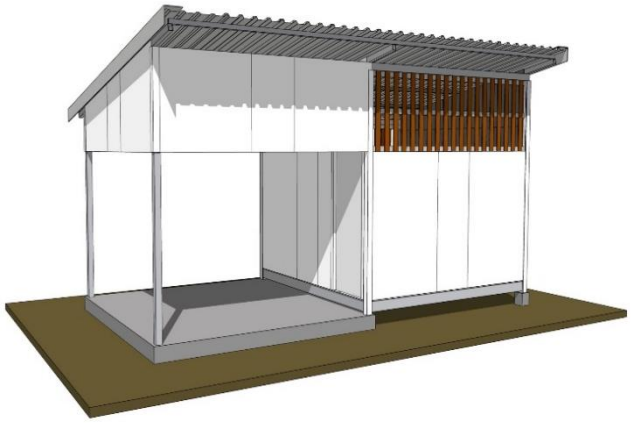
จากบทก่อนหน้าที่เป็นการวิเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดองค์ประกอบในการก่อสร้างบ้านสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ ในบทนี้จะเป็นการออกแบบและก่อสร้าง

4.1 รูปแบบและองค์ประกอบอาคาร

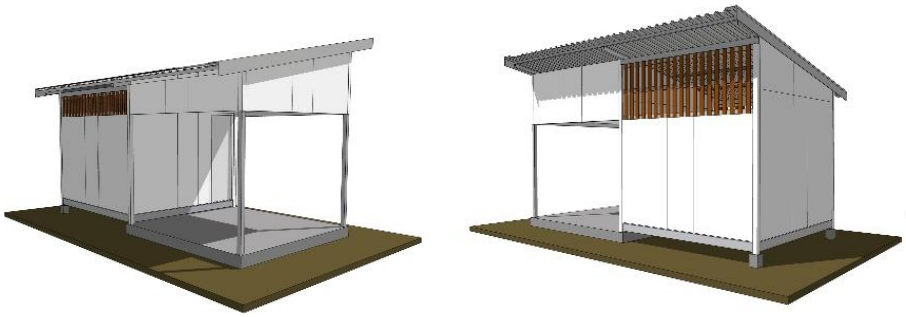
จากการวิเคราะห์องค์ประกอบในการก่อสร้างตามปัจจัยด้านรูปแบบ วัสดุ และแรงงาน ประกอบกับการวิเคราะห์ลักษณะของรูปแบบที่อยู่อาศัยของผู้ประสบภัยพิบัติที่ได้จากกรณีศึกษา ทำให้ผู้วิจัยสามารถออกแบบที่อยู่อาศัยสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติสำหรับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 รูปแบบ

อาคารเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีเนื้อที่อาคาร 18 ตารางเมตร หลังคารูปแบบเพิงหมาแหงน (lean to) โดยที่ตัวอาคารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นพื้นที่ภายใน และส่วนภายนอก อาคารมีช่องเปิดระแนงตีแบบตรงในส่วนด้านหน้าและด้านหลังเพื่อระบายอากาศ



ภาพที่ 28 รูปแบบบ้าน

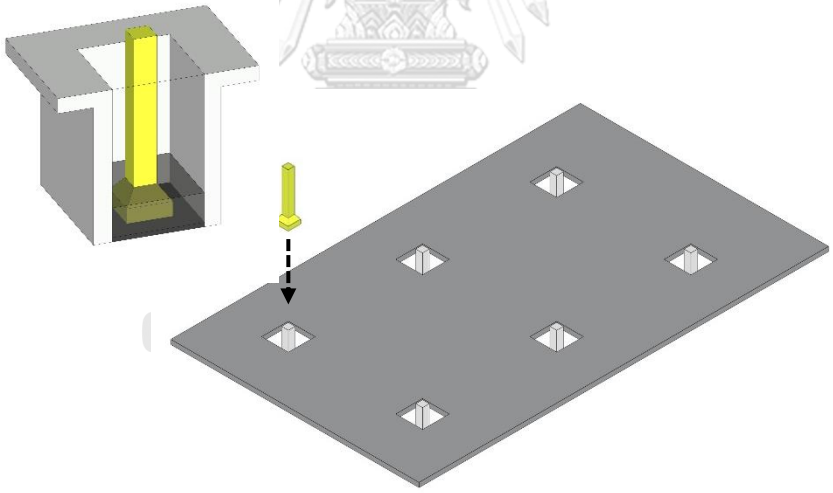


ภาพที่ 29 รูปแบบบ้าน

4.1.2 องค์ประกอบอาคาร

(1) ฐานราก

ในการก่อสร้างส่วนฐานรากของอาคาร เป็นฐานรากแบบแผ่ ที่ประกอบด้วยตอม่อสำเร็จรูป โดยฐานรากมีขนาด 60 x 60 x 20 เซนติเมตร ส่วนตอม่อสำเร็จรูปมีขนาด 0.15 x 0.15 x 1.00 เมตร

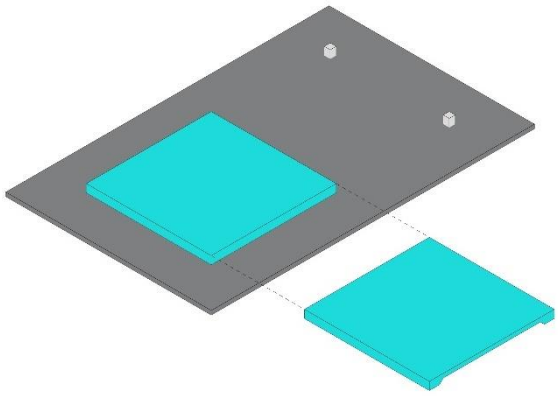


ภาพที่ 30 ฐานราก

(2) พื้นอาคาร

พื้นของอาคารแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ พื้นภายนอกเป็นพื้นคอนกรีต และภายในเป็นพื้นโครงสร้างเหล็กที่มีการยกระดับ

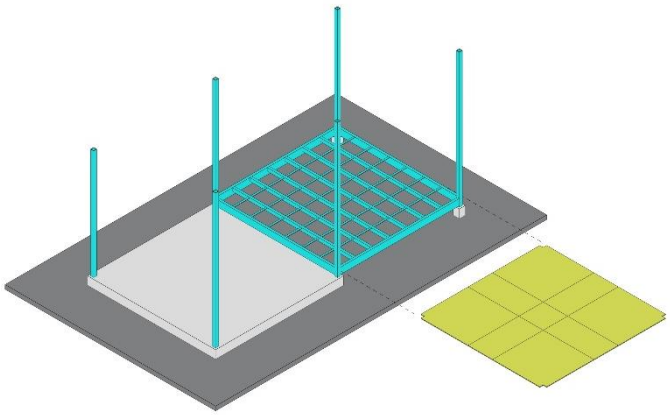
พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบแผ่วางบนดิน ขนาด 3.00 x 3.00 เมตร สูง 0.20 เมตร เสริมด้วยเหล็กเส้น DB6



ภาพที่ 31 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กภายนอก

พื้นโครงสร้างเหล็กกล่องรูปพรรณ ประกอบด้วย เสาขนาด 75 x 75 มิลลิเมตร คานขนาด 50 x 150 มิลลิเมตร ตงขนาด 25 x 50 มิลลิเมตร และเสริมด้วยเหล็กฉาก ขนาด 40 x 40 มิลลิเมตร แผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์ขนาด 1.20 x 2.40 เมตร หนา 16 มิลลิเมตร

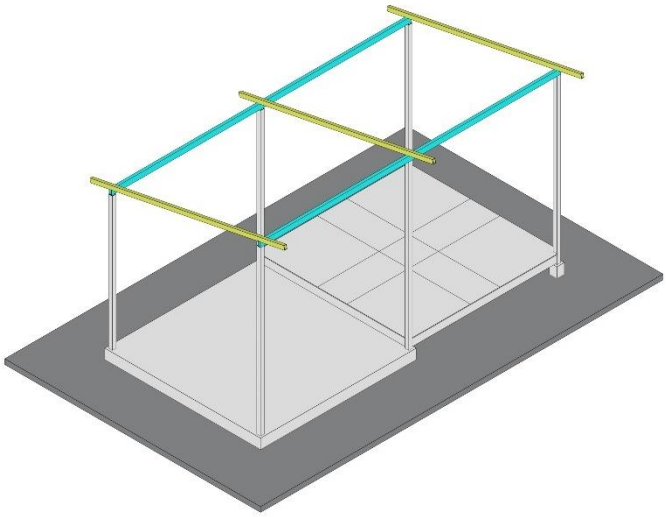
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



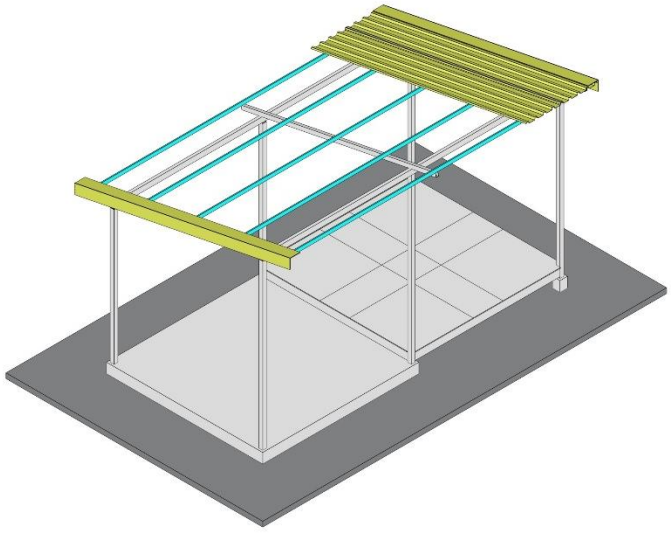
ภาพที่ 32 พื้นโครงสร้างเหล็กภายใน

(3) หลังคา

หลังคารูปแบบเพิงหมาแหงน (lean-to) มุมหลังคา 10 องศา เป็นโครงสร้างเหล็กกล่องรูปพรรณ ประกอบด้วย อะเสขนาด 50 x 100 มิลลิเมตร จันทันขนาด 40 x 75 มิลลิเมตร แปหลังคา 40 x 75 มิลลิเมตร มุงด้วยแผ่นหลังคาเหล็กเมทัลชีท



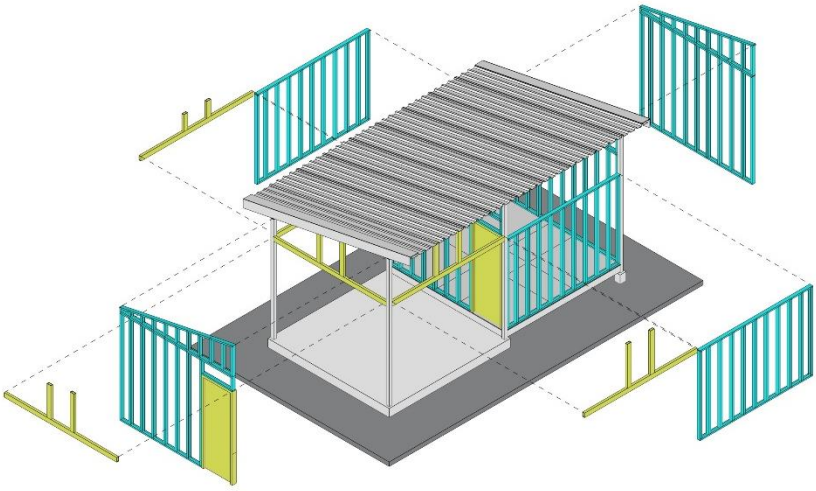
ภาพที่ 33 โครงหลังคา



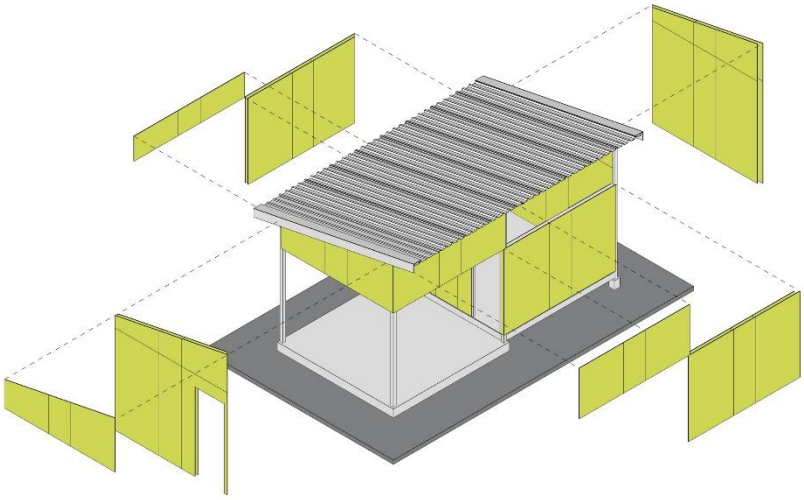
ภาพที่ 34 ติดตั้งแผ่นหลังคาเหล็กเมทัลชีท

(4) ผนัง

ผนังอาคารเป็นผนังโครงคร่าวกัลวาไนซ์รูปหน้าตัดตัว U ขนาด 76 มิลลิเมตรและรูปหน้าตัดตัว C ขนาด 74 มิลลิเมตร บุด้วยแผ่นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 1.20 x 2.40 เมตร หนา 8 มิลลิเมตร ทั้งภายนอกและภายใน ประตู PVC 0.90 x 2.00 เมตร



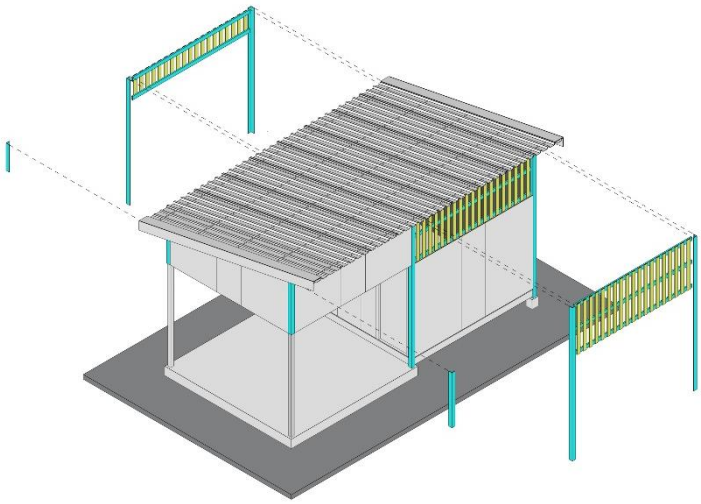
ภาพที่ 35 โครงคร่าวกัลวาไนซ์



ภาพที่ 36 แผ่นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์

(5) ช่องเปิด

ช่องเปิดไม้ระแนงไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 0.8 x 7.5 x 300 เซนติเมตร ตีแบบตรงในส่วนด้านหน้าและด้านหลัง ช่องลมด้านหน้าขนาด 1.20 x 3.00 เมตร และด้านหลัง ขนาด 0.60 x 3.00 เมตร ส่วนมุมของผนังแต่ละด้านปิดด้วยแผ่นปิดมุมไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 75 x 75 มิลลิเมตร ตลอดแนวผนัง



ภาพที่ 37 ช่องลมไม้ระแนงไฟเบอร์ซีเมนต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2 การดำเนินการก่อสร้าง

เมื่อได้ทำการออกแบบขั้นตอนต่อไปจะเป็นการทดลองก่อสร้างอาคารในนครหลวงเวียงจันทน์ ในการทดลองก่อสร้างครั้งนี้ได้รับทุนจากบริษัทศาลาท่าน้ำ และบริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)

4.2.1 ข้อมูลพื้นที่ก่อสร้าง

นครหลวงเวียงจันทน์ เป็นเมืองหลวงของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ตั้งอยู่ทางตอนกลางของประเทศ ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2534 โดยแยกออกมาจากแขวงเวียงจันทน์ เดิมชื่อ “กำแพงนครเวียงจันทน์" และเปลี่ยนชื่อเป็น “นครหลวงเวียงจันทน์" มีเนื้อที่ทั้งหมด 130 ตารางกิโลเมตร มีประชากรทั้งหมด 760,000 คน (2015) นครหลวงเวียงจันทน์ประกอบด้วยตัวเมือง เมืองจันทะบูลี เมืองสีโคดตะบอง เมืองไชเสดถา เมืองสีสัดตะนาก เมืองนาชายทอง เมืองไชทานี เมืองหาดชายฟอง เมืองสังทอง เมืองปากงึ่ม

นครหลวงเวียงจันทน์ มีสถานที่จัดเก็บและคัดแยกขยะเพียงแห่งเดียว ตั้งอยู่หมู่บ้านนาโคก เมือง ปากงึ่ม ห่างจากตัวเมือง 32 กิโลเมตร ในบริเวณ สถานที่จัดเก็บขยะ มีประชาชนอาศัยอยู่ 47 ครอบครัว ประกอบอาชีพคัดแยกขยะ โดยผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ก่อสร้างอาคาร

ภาพที่ 38 แผนที่แสดงที่ตั้ง สถานที่จัดเก็บและคัดแยกขยะ

ที่มา: https//:www.researchgate.net/figure/Map-of-Vientiane-Capital

รูปแบบของที่อยู่อาศัยของประชาชนในพื้นที่ดังกล่าว เป็นการนำเอาวัสดุจากเศษวัสดุต่าง ๆ ที่ได้จากขยะมาทำเป็นที่อยู่อาศัย โดยลักษณะของการอยู่อาศัยใช้เพื่อเป็นที่นอน

ภาพที่ 39 สภาพของพื้นที่

ภาพที่ 40 รูปแบบที่อยู่อาศัยปัจจุบัน

4.2.2 ขั้นตอนการก่อสร้าง

(1) ปรับระดับพื้นที่ก่อสร้าง

ปรับระดับพื้นที่ใช้ในการก่อสร้าง ให้เรียบเพื่อเตรียมพร้อมในการก่อสร้าง

ภาพที่ 41 ปรับระดับพื้นที่ก่อสร้าง

(2) ปักผัง

ปักผังกำหนดตำแหน่งและขอบเขตของตัวอาคาร ระดับ และการวางตำแหน่งศูนย์กลางเสาโดยอ้างอิงจากแบบก่อสร้างและวางตำแหน่งผังตามจำนวนเสา

ภาพที่ 42 ปักผัง

(3) ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ

ภายหลังกำหนดพื้นที่ที่ใช้ทำการก่อสร้าง ในขั้นตอนนี้เป็นการวางเส้นตำแหน่งหาศูนย์เสา ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ โดยขุดดินกว้าง 0.60 เมตร ยาว 0.60 เมตร ลึก 1.00 เมตร

ภาพที่ 43 ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ

(4) เทคอนกรีตหยาบ

เมื่อขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อมาเป็นการเทคอนกรีตหยาบลงไปในหลุมดินที่ขุด เพื่อใช้รองรับ เสา ตอม่อ โดยคอนกรีตหยาบที่เทหนา 3 – 5 เซนติเมตร และจะใช้เวลาประมาณ 6 - 8 ชั่วโมงเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัว

ภาพที่ 44 เทคอนกรีตหยาบ

(5) ติดตั้งเสาตอม่อ

หลังจากที่คอนกรีตแข็งตัว ให้วางตอม่อเสารั้วสำเร็จรูปขนาด 0.15 x 1 เมตร ลงไปในหลุมที่ขุด แล้วเทคอนกรีตลงไปโดยมีความหนาของคอนกรีต 15 - 20 เซนติเมตร เพื่อทำเป็นฐานรากของอาคาร โดยจะใช้เวลา 18 – 24 ชั่วโมง เพื่อให้คอนกรีตแข็งตัว

ภาพที่ 45 ติดตั้งเสาตอม่อ

(6) เทพื้นคอนกรีตภายนอกอาคาร

ภายหลังที่ตอม่อแข็งตัวแล้วจากนั้นให้เทคอนกรีตหยาบเพื่อปรับผิวหน้าดิน จะเริ่มต้นด้วยการปรับระดับดินเดิมให้มีผิวหน้าเรียบไม่เป็นหลุมเป็นบ่อ โดยจะทำการลดระดับหน้าดินเผื่อความหนาของทรายและคอนกรีตที่กำลังจะเทด้วย จากนั้นให้กั้นไม้แบบโดยวางแนวตามพื้นที่และเมื่อปรับผิวหน้าเรียบร้อยแล้ว ให้เททรายจนได้ระดับความหนาตามที่ต้องการแล้วบดอัดหรือทุบให้แน่น เสริมเหล็กเส้น DB6 วางเป็นตะแกรง 15 x 15 เซนติเมตร เสริมลูกปูนผูกติดไว้กับตะแกรงเหล็กให้ได้ระดับ จากนั้นทำการเทคอนกรีตลงไป

ภาพที่ 46 เทพื้นคอนกรีตภายนอกอาคาร

(7) เชื่อมเพลทเหล็กกับเสาตอม่อ

เมื่อฐานรากแข็งตัวให้แคปหัวเสาเพื่อให้ได้ระดับเดียวกัน หลังจากนั้นเชื่อมเพลทเหล็กขนาด 12 x 12 เซนติเมตร ติดกับเสารั้วเพื่อใช้เป็นตัวยึดระหว่างเสาเหล็กกับตอม่อ

ภาพที่ 47 เชื่อมเพลทเหล็กกับเสาตอม่อ

(8) ติดตั้งเสาเหล็กบนตอม่อ

ตัดเหล็กกล่องขนาด 3” x 3” (75 x 75 มิลลิเมตร) ความยาว 6 เมตร โดยตัดแบ่งออกเป็น 2 ชิ้น ขนาด 3.30 เมตร และ 2.70 เมตร เพื่อใช้ทำเป็นเสาให้กับตัวอาคาร และหลังจากนั้นเชื่อมเสาเหล็กเข้ากับเพลทเหล็กที่ได้ติดตั้งไว้ก่อนหน้านี้

ภาพที่ 48 ติดตั้งเสาเหล็กบนตอม่อ

(9) ติดตั้งอะเส

ติดตั้งอะเสเหล็กกล่องขนาด 2”x 4” (50 x 100 มิลลิเมตร) ความยาว 6 เมตร บนเสาของอาคาร

ภาพที่ 49 ติดตั้งอะเส

(10) ติดตั้งจันทัน

ตัดเหล็กกล่องขนาด 1 1/2 ” x 3” (40 x 75 มิลลิเมตร) โดยตัดให้มีความยาว 4 เมตร เพื่อนำไปใช้เป็นจันทัน ของโครงหลังคา โดยเชื่อมจันทันไว้บนอะเส

ภาพที่ 50 ติดตั้งจันทัน

(11) ติดตั้งแป

ติดตั้งแปโดยใช้เหล็กกล่อง ขนาด 1 1/2” x 3” (40 x 75 มิลลิเมตร) ความยาว 6 เมตร เชื่อมแป ไว้บนจันทันโดยมีระยะห่าง 1.00 เมตร

ภาพที่ 51 ติดตั้งแป

(12) มุงหลังคา

มุงหลังคาด้วยแผ่นหลังคาเมทัลชีทขนาด 1.20 x 4.5 เมตร หนา 0.30 มิลลิเมตร โดยใช้ทั้งหมด 6 แผ่น

ภาพที่ 52 มุงหลังคา

(13) ติดตั้งคานและตง

ติดตั้งคานเหล็กกล่อง 2” x 6” (50 x 150 มิลลิเมตร) ยาว 6 เมตร โดยตัดให้มีความยาว 3 เมตร เชื่อมติดกับเสาเหล็ก ติดตั้งตงเหล็กกล่อง 1” x 2” (25 x 50 มิลลิเมตร) และตงซอยเหล็กฉาก 1 1/2”x 1 1/2” (40 x 40 มิลลิเมตร) โดยมีระยะห่าง 40 x 40 เซนติเมตร

ภาพที่ 53 ติดตั้งคานและตง

(14) ติดตั้งแผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์

ติดตั้งแผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์ 1.20 x 2.40 เมตร หนา 16 มิลลิเมตร โดยวางแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดไว้บนโครงคร่าวและยึดด้วยตะปูเกลียว ปลายสว่าน 45 มิลลิเมตร ห่างกันไม่เกิน 40 เซนติเมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 54 ติดตั้งแผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์

(15) ติดตั้งโครงคร่าวผนัง

ติดตั้งโครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสีตัว U 76 ที่พื้นและฝ้าเพดานตามแนวที่ต้องการจากนั้นตั้งโครงเหล็กชุบสังกะสี C 74 ให้มีระยะห่าง 30 เซนติเมตร ยึดสมาร์ทบอร์ดขอบล่างด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มิลลิเมตร ห่างกัน 20 เซนติเมตร

ภาพที่ 55 ติดตั้งโครงคร่าวผนัง

(16) ติดตั้งประตู

ติดตั้งประตูสังเคราะห์ ขนาด 0.90 x 2.00 เมตร ในโครงคร่าวผนัง ยึดด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มิลลิเมตร

ภาพที่ 56 ติดตั้งประตู

(17) ติดตั้งผนังแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

ติดตั้งผนังยึดแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 1.20 x 2.40 เมตร หนา 8 มิลลิเมตร ด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มิลลิเมตร ห่างกัน 20 เซนติเมตร

ภาพที่ 57 ติดตั้งผนังแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

(18) ยาแนวรอยต่อ

ยาแนวรอยต่อใช้กาวยาแนวโพริยูลิเทน ยาแนวรอยต่อเว้นร่อง แล้วเก็บหัวตะปูเกลียวด้วยกาวยาแนวอะคริลิค

ภาพที่ 58 ยาแนวรอยต่อ

(19) ฉาบปูนพลาสเตอร์ปิดรอยต่อและติดตั้งแผ่นปิดมุมไฟเบอร์ซีเมนต์

ฉาบปูนพลาสเตอร์ปิดรอยต่อผนังและตะปูเกลียว แล้วขัดด้วยแผ่นกระดาษทราย เพื่อให้ผนังเรียบเพื่อเตรียมทาสี

ภาพที่ 59 ฉาบปูนพลาสเตอร์ปิดรอยต่อและติดตั้งแผ่นปิดมุมไฟเบอร์ซีเมนต์

(20) ติดตั้งแผงระแนง

ติดตั้งแผงระแนงแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 0.8 x 7.5 เซนติเมตร ยาว 3 เมตร ติดตั้งในแนวตั้ง

ภาพที่ 60 ติดตั้งแผงระแนง

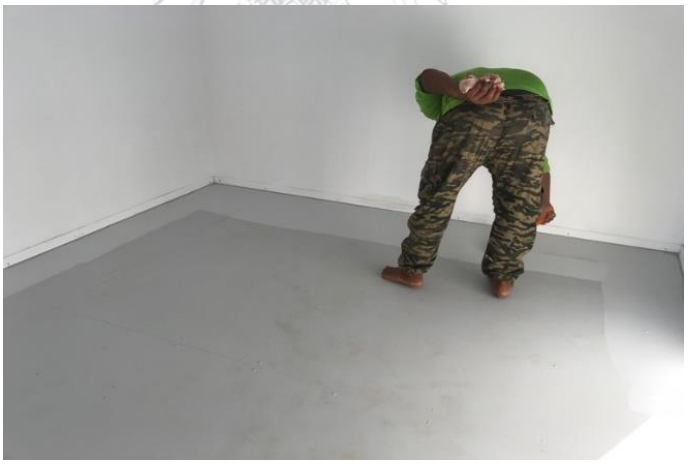
(21) ทาสีอาคาร

ทาสีโดยรอบของตัวอาคารทั้งด้านในและด้านนอก

ภาพที่ 61 ทาสีอาคาร

(22) ทาสีพื้น

ทาสีพื้นภายในอาคาร



ภาพที่ 62 ทาสีพื้น

(23) ปรับแต่งพื้นที่โดยรอบ

ปรับแต่งพื้นที่โดยรอบให้พร้อมในการใช้งาน

ภาพที่ 63 ปรับแต่งพื้นที่โดยรอบ

เมื่อได้ทำการก่อสร้างแล้วเสร็จสามารถแบ่งขั้นตอนในการก่อสร้างออกเป็นทั้งหมด 23 ขั้นตอน

ตารางที่ 18 รายงานขั้นตอนการก่อสร้าง

	ขั้นตอน		ขั้นตอน
1	ปรับระดับพื้นที่ก่อสร้าง	13	ติดตั้งคาน และตง
2	ปักผัง	14	ติดตั้งแผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์
3	ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ	15	ติดตั้งโครงคร่าวผนัง
4	เทคอนกรีตหยาบ	16	ติดตั้งประตู
5	ติดตั้งเสาตอม่อ	17	ติดตั้งผนัง
6	เทพื้นคอนกรีต	18	ยาแนวรอยต่อ
7	เชื่อมเพลทเหล็กกับเสา	19	ฉาบปูนพลาสเตอร์ปิดรอยต่อและติดตั้งแผ่นปิดมุม
8	ติดตั้งเสาเหล็ก	20	ติดตั้งแผงระแนง
9	ติดตั้งอะเส	21	ทาสีอาคาร
10	ติดตั้งจันทัน	22	ทาสีพื้น
11	ติดตั้งแป	23	ปรับแต่งพื้นที่โดยรอบ
12	มุงหลังคา		

หลังจากที่ได้พื้นที่ก่อสร้างจึงได้ทำการทดลองก่อสร้างอาคารในพื้นที่ดังกล่าว โดยเริ่มต้นก่อสร้างอาคารในช่วงเดือนกรกฎาคม 2561

ตารางที่ 19 รายงานการก่อสร้าง

วันที่	ช่วงเวลา 8:30-12:00	ช่วงเวลา 13:30-17:00
1	1) ปรับระดับพื้นที่ก่อสร้าง (8:30 – 9:30) 2) ปักผัง (9:30 – 10:30) 3) ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ (10:30 – 14:30)	4) เทคอนกรีตหยาบ (14:30-16:00)
2	5) ติดตั้งเสาตอม่อ (9:00 - 16:00)	ฝนตก
3	6) เทพื้นคอนกรีต (8:30 - 12:00)	7) เชื่อมเพลทเหล็กกับเสา (13:00 - 14:30) 8) ติดตั้งเสาเหล็ก (14:30 - 15:30) 9) ติดตั้งอะเส (15:30 - 16:30)
4	ฝนตก	ฝนตก
5	10) ติดตั้งจันทัน (8:30 - 9:30) 11) ติดตั้งแป (10:00 – 11:30)	12) มุงหลังคา (13:00 – 15:30)
6	ฝนตก	ฝนตก
7	ฝนตก	ฝนตก
8	ฝนตก	ฝนตก
9	13) ติดตั้งคาน ตง และตงซอย (9:30 – 12:00)	14) ติดตั้งแผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์ (13:00 – 15:30)
10	ฝนตก	ฝนตก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

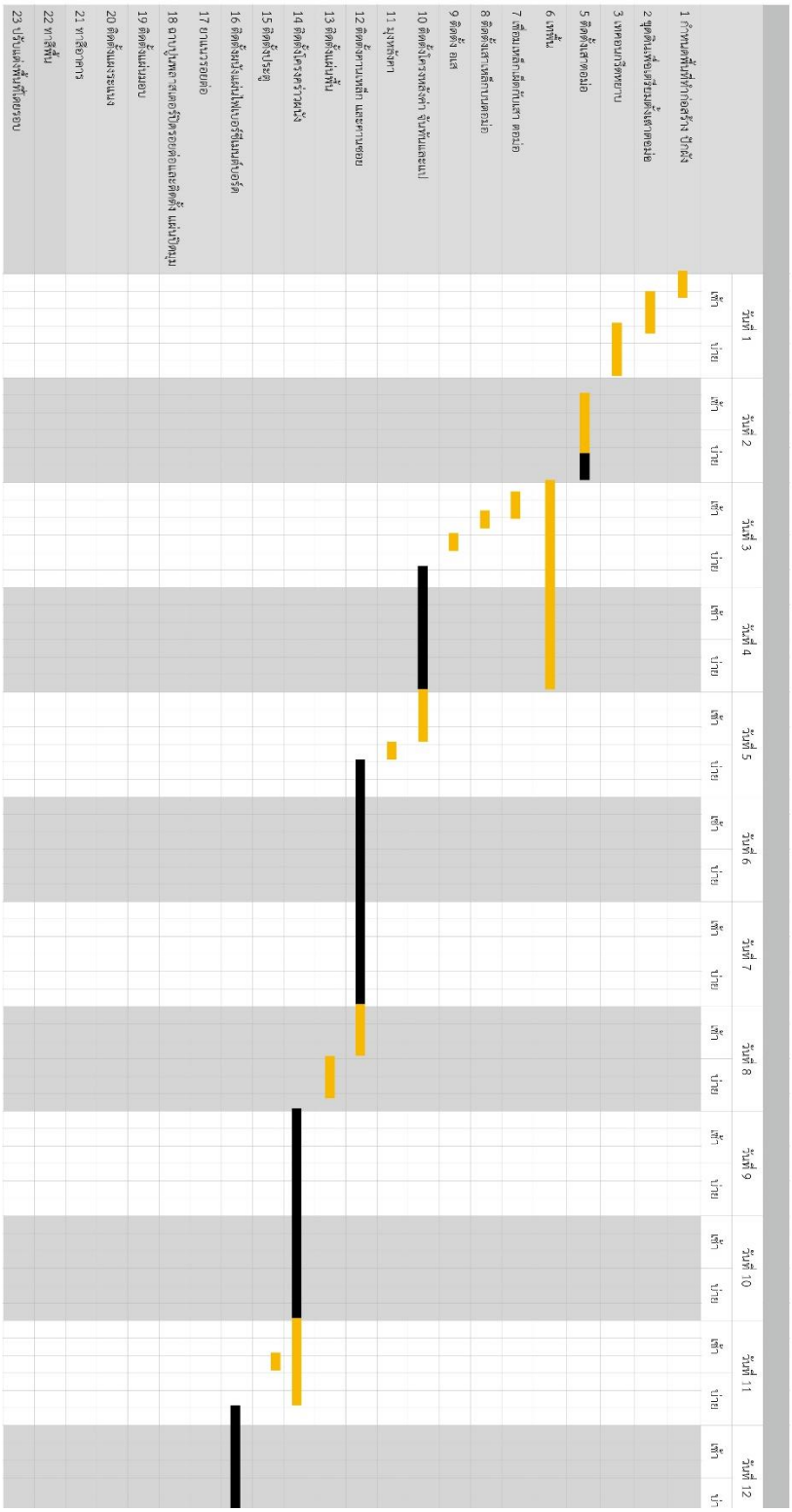
11	ฝนตก	ฝนตก
12	15) ติดตั้งโครงคร่าวผนัง (9:00 – 15:30)	ติดตั้งโครงคร่าวผนัง (9:00 – 15:30) 16) ติดตั้งประตู (11:00 – 11:30)
13	ฝนตก	ฝนตก
14	ฝนตก	ฝนตก
15	ฝนตก	ฝนตก
16	ฝนตก	ฝนตก
17	17) ติดตั้งผนัง (9:30 – 16:30)	ติดตั้งผนัง (9:30 – 16:30)
18	ติดตั้งผนัง (9:00 – 10:30)	18) ยาแนวรอยต่อ (11:00 - 14:00)
19	ฝนตก	ฝนตก
20	ฝนตก	ฝนตก
21	ฝนตก	ฝนตก
22	19) ฉาบปูนพลาสเตอร์ปิดรอยต่อ และติดตั้งแผ่นปิดมุม (9:00 - 11:30)	20) ติดตั้งแผงระแนง (14:00 - 15:30)
23	ฝนตก	ฝนตก
24	21) ทาสีอาคาร (9:00 - 11:00) 22) ทาสีพื้น (10:00 – 11:30)	23) ปรับแต่งพื้นที่โดยรอบ (13:00-15:00)

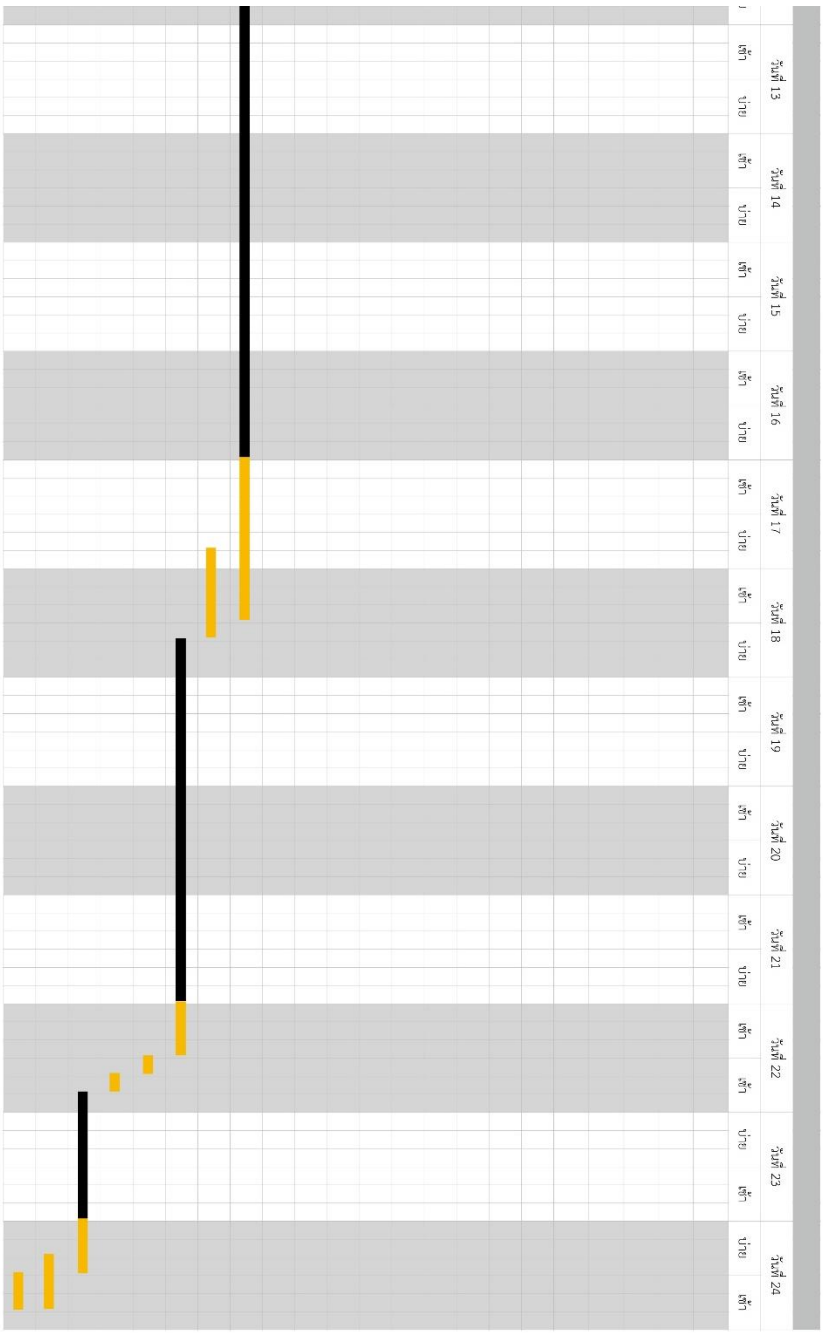
จากตาราง 19 แสดงให้เห็น ระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มโครงการจนแล้วเสร็จ ใช้ระยะเวลา 24 วัน แบ่งเป็นวันที่สามารถทำงานได้ 9 วัน และวันที่ไม่สามารถทำงานได้ 15 วันเนื่องจากฝนตก จึงทำให้ต้องหยุดงาน และในบางวันมีการเริ่มทำงานช้าหรือเลิกงานเร็วเพราะสภาพอากาศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 20 แสดงระยะขั้นตอนการการก่อสร้างจริง

■ ระยะเวลาการก่อสร้าง ■ ช่วงที่มีฝนตกในการก่อสร้าง




วันที่ 13
วันที่ 14
วันที่ 15
วันที่ 16
วันที่ 17
วันที่ 18
วันที่ 19
วันที่ 20
วันที่ 21
วันที่ 22
วันที่ 23
วันที่ 24
เช้า
บ่าย

ตารางที่ 21 แสดงเวลาที่ใช้ก่อสร้างในแต่ละขั้นตอน

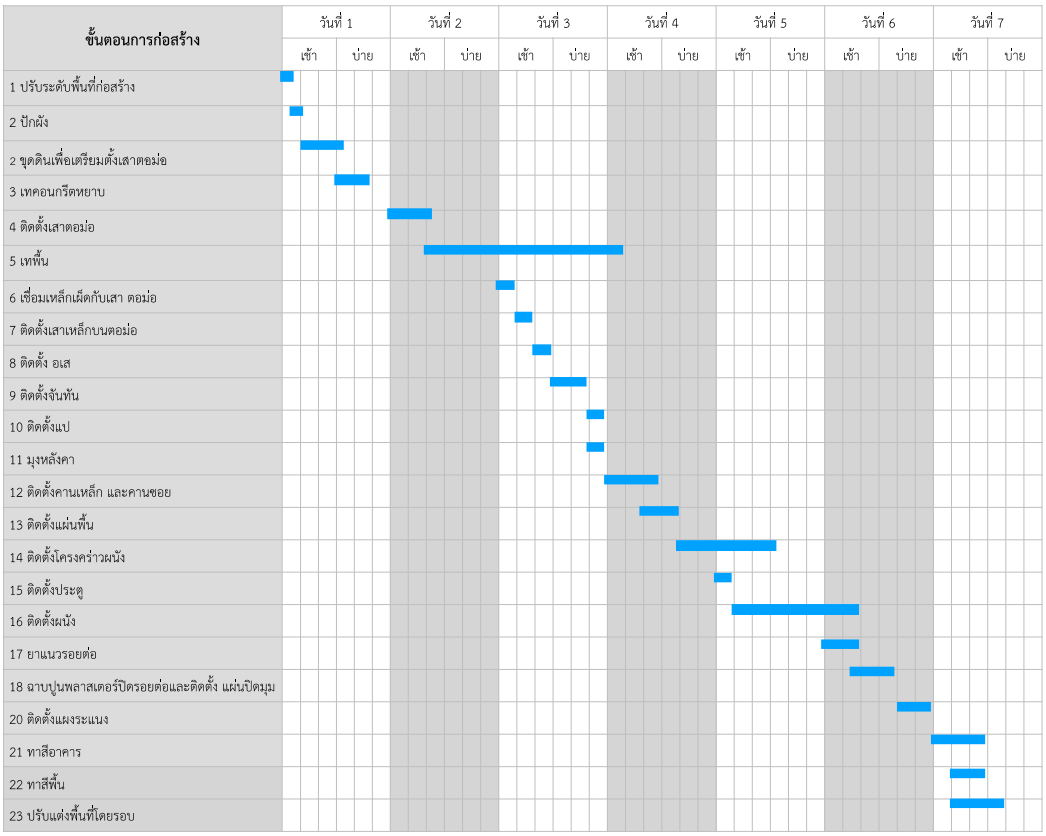
	ขั้นตอนการก่อสร้าง	เวลาที่ใช้	แรงงาน
1	ปรับระดับพื้นที่ก่อสร้าง	1 ชั่วโมง 30นาที	2
2	ปักผัง	1 ชั่วโมง	1
3	ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ	4 ชั่วโมง	2
4	เทคอนกรีตหยาบ	1 ชั่วโมง 30นาที	2
5	ติดตั้งเสาตอม่อ	3ชั่วโมง	2
6	เทพื้นคอนกรีต	3 ชั่วโมง 30นาที	2
7	เชื่อมเพลทเหล็กกับเสา	1 ชั่วโมง 30นาที	1
8	ติดตั้งเสาเหล็ก	1 ชั่วโมง	2
9	ติดตั้งอะเส	1 ชั่วโมง	2
10	ติดตั้งจันทัน	1 ชั่วโมง	2
11	ติดตั้งแป	1 ชั่วโมง	2
12	มุงหลังคา	2 ชั่วโมง 30นาที	2
13	ติดตั้งคาน ตง และตงซอย	2 ชั่วโมง 30นาที	2
14	ติดตั้งแผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์	1 ชั่วโมง 30นาที	2
15	ติดตั้งโครงคร่าวผนัง	5 ชั่วโมง	2
16	ติดตั้งประตู	30 นาที	1
17	ติดตั้งผนังแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	8 ชั่วโมง 30นาที	2
18	ยาแนวรอยต่อ	1 ชั่วโมง 30นาที	1
19	ฉาบปูนพลาสเตอร์ปิดรอยต่อและติดตั้งแผ่นปิดมุม	2 ชั่วโมง 30นาที	1
20	ติดตั้งแผงระแนง	1 ชั่วโมง 30นาที	1
21	ทาสีอาคาร	2 ชั่วโมง	1
22	ทาสีพื้น	1 ชั่วโมง 30นาที	1
23	ปรับแต่งพื้นที่โดยรอบ	2 ชั่วโมง	2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางแสดงถึงเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละขั้นตอน โดยเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด 9 วัน แต่ถ้านับเป็นการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน จะใช้เวลาก่อสร้าง 7 วัน ในการก่อสร้างที่ใช้เวลา 7 วัน จะมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

- วันที่ 1 ปรับระดับพื้นที่ก่อสร้าง ปักผัง ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ
- วันที่ 2 ติดตั้งเสาตอม่อ เทพื้นและทำบันไดคอนกรีต
- วันที่ 3 เชื่อมเพลทเหล็กกับเสาตอม่อ ติดตั้งเสาเหล็กบนตอม่อ ติดตั้งอะเส ติดตั้งจันทัน ติดตั้งแป มุงหลังคา
- วันที่ 4 ติดตั้งคาน ตง และตงซอยเหล็ก ติดตั้งแผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์ ติดตั้งโครงคร่าวผนัง
- วันที่ 5 (ต่อ) ติดตั้งโครงคร่าวผนัง ติดตั้งประตู ติดตั้งผนังแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด
- วันที่ 6 (ต่อ) ติดตั้งผนังแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด ยาแนวรอยต่อ ฉาบปูนพลาสเตอร์ปิดรอยต่อและติดตั้งแผ่นปิดมุมไฟเบอร์ซีเมนต์ ติดตั้งแผงระแนงไฟเบอร์ซีเมนต์
- วันที่ 7 ทาสีอาคาร ทาสีพื้น ปรับแต่งพื้นที่โดยรอบ

ตารางที่ 22 แสดงลำดับขั้นตอนในการก่อสร้างที่ใช้ระยะเวลา 7 วัน



ตารางที่ 23 รายการวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เหล็กเส้น DB6	20	เส้น	60	1,200
2	ทราย	3	คิว	300	900
3	หิน	3	คิว	530	1,600
4	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	8	ถุง	160	1,280
5	ไม้แบบ	4	แผ่น	165	660
6	ไม้หน้า 3 ยาว 2 ม	8	ท่อน	60	480
7	เสาตีนช้างสำเร็จรูป 0.15 x 1 ม	6	แผ่น	230	1,380
8	เสาเหล็กกล่อง 3” x 3” (75 x 75 มม)	3	ท่อน	700	2,100
9	เพลทเหล็ก 12 x 12 ซม	6	แผ่น	120	600
10	คาน เหล็กกล่อง 2” x 6” (50 x 150 มม)	2	ท่อน	1,200	2,400
11	คานชอย เหล็กกล่อง 1” x 2” (25 x 50 มม)	4	ท่อน	340	1,360
12	เหล็กฉาก 1 1/2”x 1 1/2” (40 x 40 มม)	4	ท่อน	240	720
13	เหล็กกล่อง แป 1 1/2” x 3” (40 x 75 มม)	6	ท่อน	350	2,100
14	เหล็กกล่อง จันทัน 1 1/2” x 3’’ (40 x 75 มม)	2	ท่อน	350	700
15	เหล็กกล่อง อะเส 2”x 4’’ (50 x 100 มม)	2	ท่อน	490	980
16	เหล็กโครง กันสาด 1” x 2” (25 x 50 มม)	4	ท่อน	250	1,000
17	แผ่นหลังคาเมทัลชีท 1.20 x 4.5 หนา 0.30 มม	6	แผ่น	650	3,900
18	แผ่นปิดครอบหลังคา ยาว 5 ม	2	แผ่น	350	700
19	โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสีตัว C 76 มม ยาว 3 ม	20	ท่อน	55	1,100
20	โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสีตัว U 74 มม ยาว 3 ม	50	ท่อน	70	3,500
21	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 1.20 x 2.40 ม หนา 16 มม	4	แผ่น	650	2,600
22	ผนังแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 1.20 x 2.40 ม หนา 8 มม	25	แผ่น	350	8,750
23	ไม้ระแนงเรียบลบมุม 0.8 x 7.5 x 300 ซม	15	แผ่น	80	1,200
24	แผ่นปิดมุมนอก ยาว 3 ม	6	ท่อน	180	1,080
25	น็อตยึดแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 18 มม	3	กล่อง	270	810
26	น็อตยึดแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 32 มม	1	กล่อง	290	290
27	น็อตหัวนูน 8 x 3/4 นิ้ว	150	กล่อง	150	150
28	ตะปูเกลียวยึดแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ปลายสว่าน	1	กล่อง	280	280

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

29	ประตู PVC บานเรียบ U1 0.70 X 2 ม	1	ชุด	1,200	1,200
30	กาวยาแนวอะคริลิค	5	หลอด	230	750
31	ลวดเชื่อม	2	ห่อ	150	300
32	สี ขนาดบรรจุ 18 ลิตร	1	ถัง	1,200	1,200
33	สีทาพื้น	1	ถัง	650	650
34	ปูนพลาสเตอร์ฉาบรอยต่อ	1	ถุง	390	390
	รวมค่าวัสดุ				50,290 บาท
	ค่าแรงงาน				20,000 บาท
	รวม				**70,290 บาท**

(ข้อมูลวันที่ 2/4/2562)

จากตาราง 24 แสดงให้เห็นว่าในการก่อสร้างที่พักอาศัย ผู้ประสบภัยพิบัติ โดยงบประมาณที่ใช้ ในส่วนของวัสดุเท่ากับ 50,290 บาท ในส่วนของค่าแรงที่ใช้ในการก่อสร้าง เท่ากับ 20,000 บาท

4.4.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงการก่อสร้าง

(1) สภาพอากาศ

เนื่องจากได้ดำเนินการก่อสร้างอาคารในช่วงฤดูกาลที่เกิดมรสุม ทำให้เกิดมีฝนตกในช่วงการทำงานก่อสร้างซึ่งทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ในบางช่วงเวลา

ตารางที่ 24 แสดงสภาพอากาศที่เกิดฝนตก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วันที่	ฝนตก				หมายเหตุ
	เช้า		บ่าย		
12 กรกฎาคม					
13 กรกฎาคม					
14 กรกฎาคม					
15 กรกฎาคม					
16 กรกฎาคม					
17 กรกฎาคม					
18 กรกฎาคม					
19 กรกฎาคม					
20 กรกฎาคม					

21 กรกฎาคม					
22 กรกฎาคม					
23 กรกฎาคม					
24 กรกฎาคม					
25 กรกฎาคม					
26 กรกฎาคม					
27 กรกฎาคม					
28 กรกฎาคม					
29 กรกฎาคม					
30 กรกฎาคม					
31 กรกฎาคม					
1 สิงหาคม					
2 สิงหาคม					
3 สิงหาคม					
4 สิงหาคม					

จากตารางที่ 24 แสดงให้เห็นการก่อสร้าง เริ่มต้นในวันที่ 12 กรกฎาคมและแล้วเสร็จในวันที่ 4 สิงหาคม โดยแบ่งเป็น 9 วันที่สามารถทำงานได้ และ 15 วันที่มีฝนตก จากปัจจัยทางด้านสภาพอากาศที่มีฝนตก จึงทำให้การก่อสร้างมีความล่าช้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(2) ปัญหาที่พบในขั้นตอนการก่อสร้าง

- งานขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ

ภายหลังขุดดินลงไป 60 เซนติเมตร พบมีน้ำซึมขึ้นมาจากใต้ดินทำให้ต้องเสียเวลาตักน้ำออกเพื่อที่จะสามารถขุดดินต่อไปได้

ภาพที่ 64 ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ

- งานติดตั้งเสาตอม่อ

เมื่อทำการเทคอนกรีตลงไปในหลุมต้องใช้ระยะเวลาในการ รอให้คอนกรีตแข็งตัวนานกว่าปกติเนื่องจากพื้นดินมีความชื้น

ภาพที่ 65 ติดตั้งเสาตอม่อ

- งานติดตั้งแผ่นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์

การติดตั้งแผนผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ ค่อนข้างช้า เนื่องจากช่างยังขาดความชำนาญในการติดตั้งแผ่นผนังในช่วงแรก

ภาพที่ 66 ติดตั้งผนัง

(3) ปัญหาที่พบในส่วนรูปแบบของตัวอาคาร ภายหลังการใช้งาน

เมื่อได้ทำการก่อสร้างแล้วเสร็จได้มีการส่งมอบบ้านให้กับผู้ที่อยู่อาศัยในพื้นที่ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามถึงความพึงพอใจ และปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้งานอาคาร เพื่อใช้ในการปรับแก้ไขแบบอาคารให้สามารถรองรับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2562)

ภาพที่ 67 การส่งมอบบ้านให้ผู้อยู่อาศัย

จากการสอบถามผู้อยู่อาศัยพบว่า ในเบื้องต้นมีความพึงพอใจในการใช้งานอาคารเพราะสามารถตอบสนองต่อการดำรงชีวิตได้ แต่ก็พบปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานอาคารด้วยเช่นกัน โดยปัญหาที่พบมีรายละเอียดดังนี้

- มีฝนสาดเข้าตัวบ้านในกรณีที่มีฝนตกหนักหรือมีพายุ เนื่องจากชายคาของตัวบ้านสั้นเกินไป

ภาพที่ 68 ชายคาบ้านสั้น

- ในส่วนของช่องเปิดใช้ไม้ระแนงไฟเบอซีเมนต์ตีแนวตั้งทำให้หักได้ง่าย

ภาพที่ 69 ไม้ระแนงไฟเบอซีเมนต์ตีแนวตั้ง

- ช่องเปิดในตัวบ้าน มีน้อยเกินไปทำให้แสงเข้าภายในบ้านไม่เพียงพอ

ภาพที่ 70 ช่องเปิดในตัวบ้าน

นอกจากนั้นผู้อยู่อาศัยยังได้เสนอให้มีการเพิ่มเติมในส่วนของห้องน้ำ เพื่อให้ตัวของอาคารมีความครบถ้วนและยังจะช่วยสร้างความสะดวกสบายได้มากขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5
ปรับแก้และเสนอแบบ

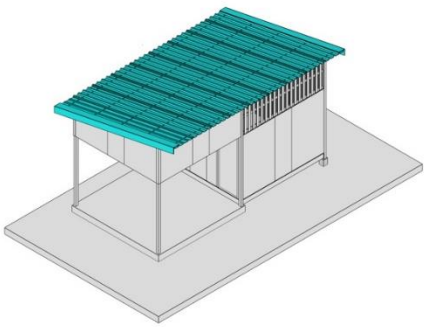
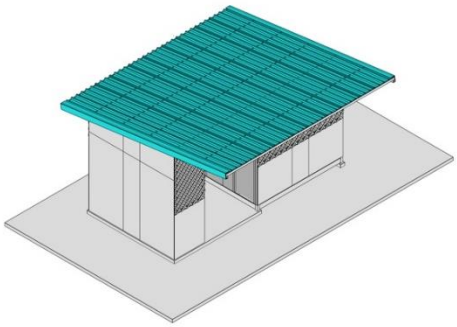
เมื่อได้ดำเนินการออกแบบและก่อสร้างอาคาร พบปัญหาที่เกิดจากรูปแบบอาคารทำให้อาจจะเกิดผลกระทบกับผู้ที่จะอยู่อาศัยในอนาคต ดังนั้นจึงทำการปรับแก้แบบและพัฒนาแบบอาคารเพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1 การปรับแก้และพัฒนาแบบอาคาร

5.1.1 การปรับแก้ความยาวของหลังคา

หลังคาของอาคารทดลองมีชายคาที่สั้นทำให้มีฝนสาดเข้าตัวบ้าน โดยหลังคาของอาคารทดลองมีความยาว 4 เมตร ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องเพิ่มขนาดความยาวของหลังคา ผู้วิจัยจึงได้ทำการเพิ่มความยาวของหลังคาให้เป็น 6 เมตร

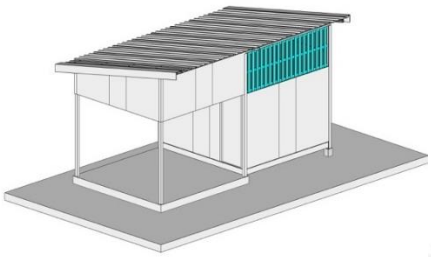
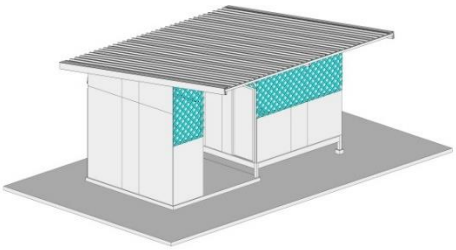
ตารางที่ 25 แสดงการปรับแก้แบบ

แบบเดิม	แบบปรับปรุงใหม่
	

5.1.2 การปรับแก้รูปแบบของช่องเปิด

จากการเลือกใช้ไม้ระแนงไฟเบอซีเมนต์เป็นวัสดุและติดตั้งช่องเปิดอาคารเป็นแนวตั้ง ทำให้ช่องเปิดไม่มีความแข็งแรงเกิดการแตกหักและเสียหายได้ง่าย ดังนั้นวิธีแก้ไขในส่วนนี้คือการเปลี่ยนรูปแบบของการติดตั้งไม้ระแนงช่องเปิดเพื่อให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น โดยรูปแบบใหม่ที่เลือกใช้จะเป็นการติดตั้งแบบไขว้ นอกจากนั้นยังได้เพิ่มช่องเปิดให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มแสงสว่างให้กับตัวอาคาร

ตารางที่ 26 แสดงการปรับแก้แบบ

แบบเดิม	แบบปรับปรุงใหม่
	

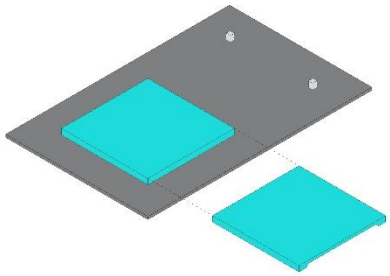
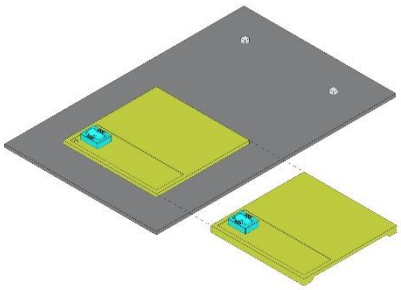
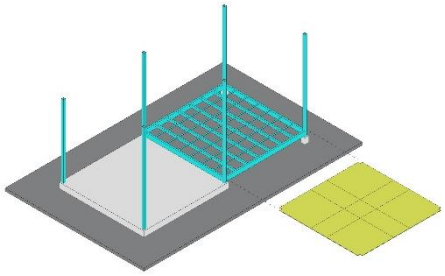
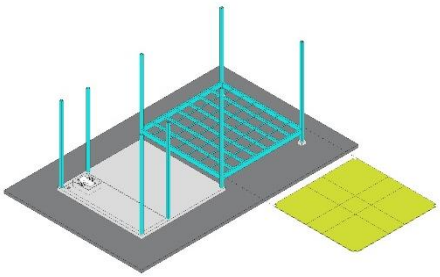
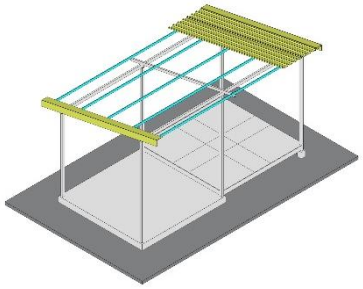
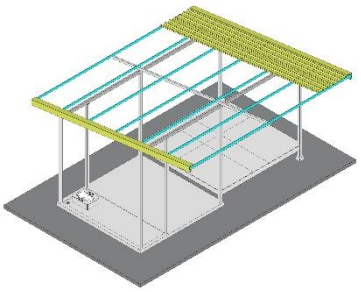
5.2 การพัฒนาและเสนอแบบ

แบบอาคารที่ได้ทำการดัดแปลง แก้ไขจากปัญหาที่พบ และเกิดขึ้นในช่วงการก่อสร้างอาคาร เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้อยู่อาศัย นอกจากนั้นในแบบปรับแก้ผู้วิจัยยังได้เพิ่มเติมห้องน้ำตามการเสนอแนะของผู้อยู่อาศัย

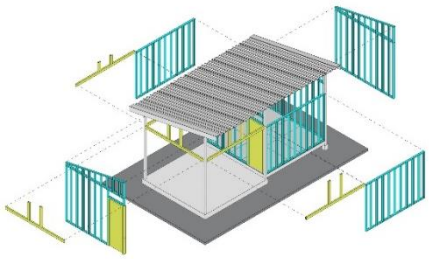
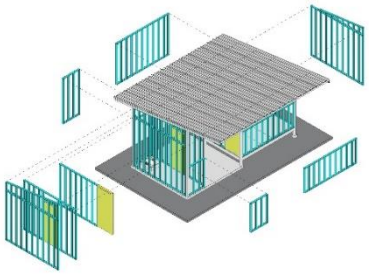
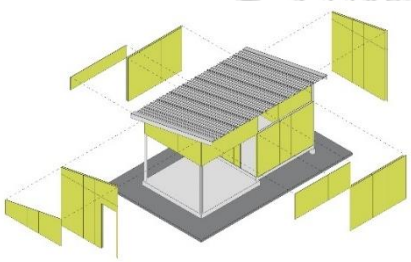
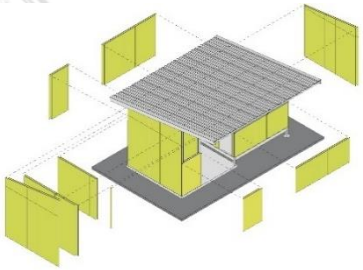
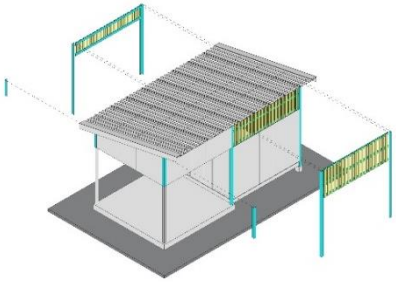
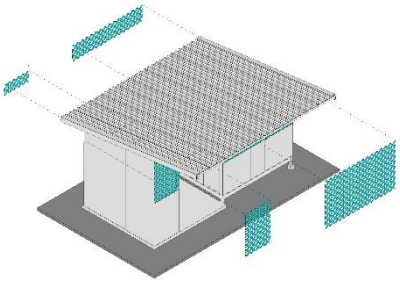
ภาพที่ 71 รูปแบบอาคารพัฒนาและเสนอแบบ

5.2.1 องค์ประกอบของอาคาร

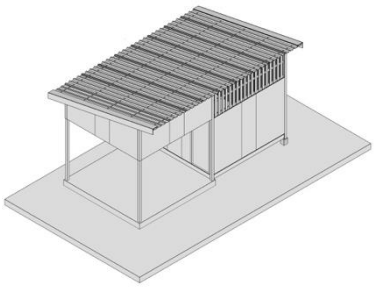
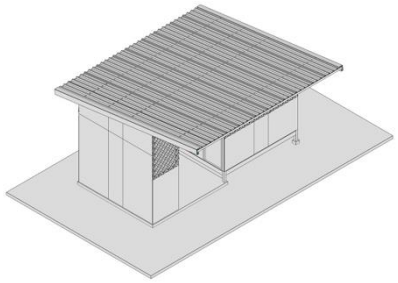
ตารางที่ 27 แสดงแบบเดิมและแบบพัฒนา

แบบเดิม	แบบพัฒนา
พื้นคอนกรีตภายนอก	พื้นคอนกรีตภายนอก
	
พื้นโครงสร้างเหล็กภายใน	พื้นโครงสร้างเหล็กภายใน
	
โครงหลังคาและวัสดุมุง	โครงหลังคาและวัสดุมุง
	

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผนังโครงคร่าวเหล็กกัลวาไนซ์	ผนังโครงคร่าวเหล็กกัลวาไนซ์
	
แผ่นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์	แผ่นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์
	
ช่องลม ไม้ระแนง	ช่องลม ไม้ระแนง
	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อาคารแบบเดิม	อาคารแบบพัฒนา
	

5.2.2 วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

เมื่อได้ทำการปรับแก้และพัฒนา ในการก่อสร้างอาคารจะมีงบประมาณค่าก่อสร้างทั้งหมด 82,800 บาท แบ่งเป็นค่าวัสดุ 57,800 บาท ค่าแรง 25,000 บาท

ตารางที่ 28 แสดงจำนวนและราคาวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เหล็กเส้น DB6	20	เส้น	60	1,200
2	ทราย	3	คิว	300	900
3	หิน	3	คิว	530	1,600
4	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	8	ถุง	160	1,280
5	ไม้แบบ	4	แผ่น	165	660
6	ไม้หน้า 3 ยาว 2 ม	8	แผ่น	60	480
7	ท่อคอนกรีต ขนาด 1 ม	2	ท่อ	370	740
8	ท่อ pvc 4 นิ้ว	1	ท่อน	630	630
9	เสาตีนช้างสำเร็จรูป 0.15 x 1 ม	6	แผ่น	230	1,380
10	เสาเหล็กกล่อง 3” x 3” (75 x 75 มม)	3	ท่อน	700	2,100
11	เพลทเหล็ก 12 x 12 ซม	6	แผ่น	120	600

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

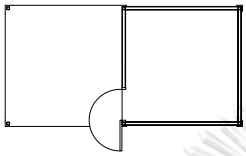
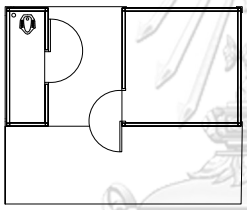
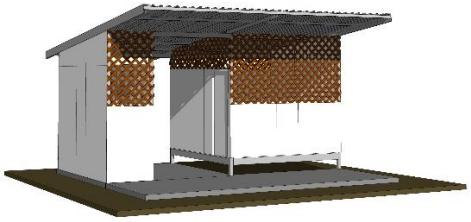
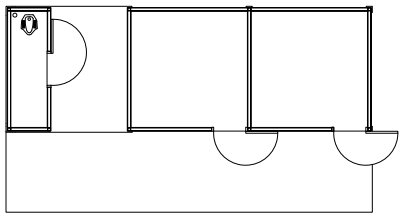
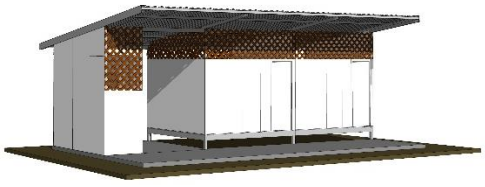
12	คาน เหล็กกล่อง 2” x 6” (50 x 150 มม)	2	ท่อน	1,200	2,400
13	คานชอย เหล็กกล่อง 1” x 2” (25 x 50 มม)	4	ท่อน	340	1,360
14	เหล็กฉาก 1 1/2”x 1 1/2” (40 x 40 มม)	4	ท่อน	240	720
15	เหล็กกล่อง แป 1 1/2” x 3” (40 x 75 มม)	7	ท่อน	350	2,450
16	เหล็กกล่อง จันทัน 1 1/2” x 3’’(40 x 75 มม)	3	ท่อน	350	1,050
17	เหล็กกล่อง อะเส 2”x 4’’ (50 x 100 มม)	2	ท่อน	490	980
18	แผ่นหลังคาเมทัลชีท 1.20 x 6.00ม หนา0.30 มม	6	แผ่น	650	3,900
19	แผ่นปิดครอบหลังคา ยาว 5 ม	4	แผ่น	350	700
20	โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสีตัว C 76มม 3 ม	20	ท่อน	55	1,100
21	โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสีตัว U 74 มม ยาว 3 ม	50	ท่อน	70	3,500
22	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 1.20 x 2.40 ม หนา 16มม	4	แผ่น	650	2,600
23	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 1.20 x 2.40 ม หนา 8 มม	40	แผ่น	350	14,000
24	ไม้ระแนงเรียบลบมุม 0.8 x 7.5 x 300 ซม	42	แผ่น	80	3,360
25	แผ่นปิดมุมนอก ยาว 3 ม	8	แผ่น	180	1,440
26	น็อตยึดแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 18 มม	3	กล่อง	270	810
27	น็อตยึดแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ 32 มม	1	กล่อง	290	290
28	น็อตหัวนูน 8 x 3/4 นิ้ว	150	กล่อง	150	150
29	ตะปูเกลียวยึดไฟเบอร์ซีเมนต์ ปลายสว่าน	1	กล่อง	280	280
30	ประตู PVC บานเรียบ U1 0.90 x 2.00 เมตร	2	ชุด	600	1,200
31	สุขภัณฑ์	1	ชุด	650	650
32	กาวยาแนวอะคริลิค	5	หลอด	230	750
33	ลวดเชื่อม	2	ห่อ	150	300
34	สี ขนาดบรรจุ 18 ลิตร	2	ถัง	1,200	1,200
35	สีทาพื้น	1	ถัง	650	650
36	ปูนพลาสเตอร์ฉาบรอยต่อ	1	ถุง	390	390
	ค่าวัสดุ				57,800

(ข้อมูลวันที่ 2/4/2562)

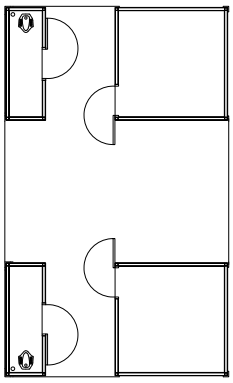
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2.3 การต่อเติมพื้นที่ใช้สอยของบ้าน

ตารางที่ 29 แสดงรูปแบบอาคารในลักษณะการต่อเติม

	ผังพื้น	รูปทัศนียภาพ
1		
2		
3		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

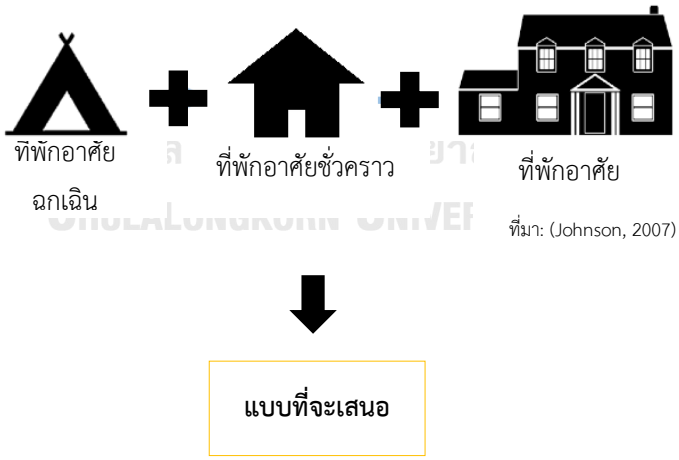
4		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

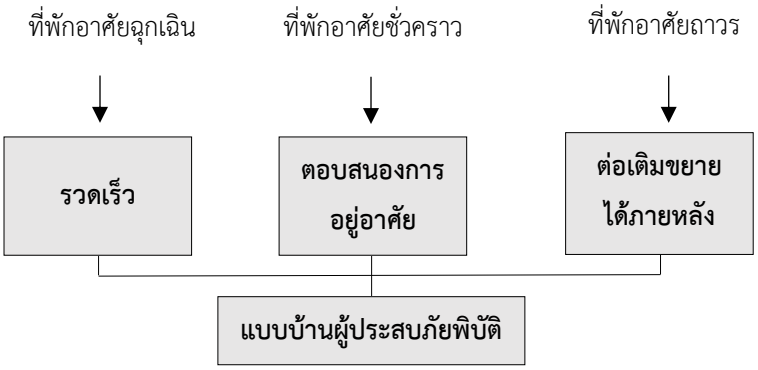
บทที่ 6
สรุปผลการศึกษา

จากการเปลี่ยนแปลงทางสภาวะแวดล้อมที่เกิดขึ้น ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ทำให้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติอย่างต่อเนื่องได้แก่ น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม พายุ ไต้ฝุ่น ทำให้บ้านเรือนเสียหายผู้ประสบภัยต้องอพยพไปอยู่อื่น หลังจากผ่านไปพบว่า ที่อยู่อาศัยเดิมพังทลายเสียหายต้องใช้ระยะเวลานานในการฟื้นฟู นอกจากนั้นยังขาดแคลน วัสดุก่อสร้าง และแรงงาน รัฐบาลสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีความต้องการสร้างที่อยู่อาศัยเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ที่จะเสนอแบบบ้านสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

จากแนวคิด ที่พักอาศัยสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติที่แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ที่พักอาศัยฉุกเฉิน ที่พักอาศัยชั่วคราว และที่พักอาศัยถาวร แต่เนื่องจากรัฐบาลสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีงบประมาณที่จำกัด จึงจะออกแบบบ้านที่สามารถตอบสนองได้ทั้ง 3 ประเภท โดยใช้เป็นข้อกำหนดในการออกแบบ ประเภทที่พักอาศัยฉุกเฉินที่ต้องมีการก่อสร้างที่รวดเร็ว ที่พักอาศัยชั่วคราวจะต้องตอบสนองการอยู่อาศัยเบื้องต้น ที่พักอาศัยถาวรสามารถต่อเติมขยายได้ภายหลัง

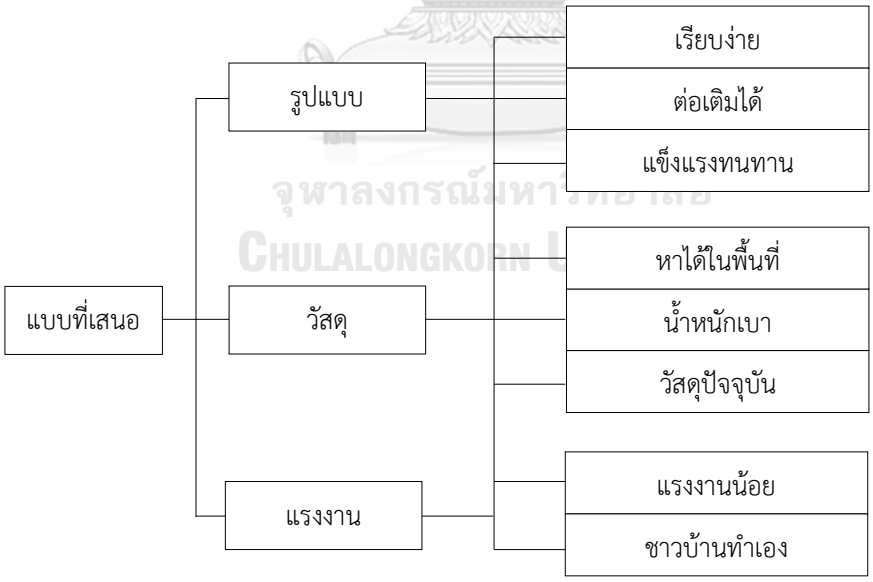


ภาพที่ 72 แนวคิดที่พักอาศัยสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ



ภาพที่ 73 แนวคิดในการออกแบบ

ในการออกแบบที่ตอบสนองตามคุณสมบัติของที่พักอาศัยเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติทั้ง 3 ประเภท จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎี พบว่า การออกแบบต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านรูปแบบ วัสดุ และแรงงาน โดยรูปแบบต้องมีความเรียบง่าย เน้นการก่อสร้างที่ง่ายไม่ซับซ้อน ต้องมีความแข็งแรงทนทาน และสามารถต่อเติมได้ในอนาคต ส่วนวัสดุที่ใช้ต้องหาได้ในพื้นที่ เพื่อสะดวกในการจัดหาวัสดุ มีน้ำหนักเบาเพื่อลดขนาดโครงสร้าง ส่งผลให้สามารถใช้แรงงานน้อยหรือผู้อยู่อาศัยสามารถทำได้เอง



ภาพที่ 74 ปัจจัยด้านรูปแบบ วัสดุ และแรงงาน

สำหรับองค์ประกอบในการก่อสร้างบ้านในงานวิจัยนี้ ได้นำเกณฑ์ตามปัจจัยด้านรูปแบบวัสดุและแรงงานมาเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของบ้าน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับบ้านผู้ประสบภัยพิบัติในสาธารณะรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 30 สรุปองค์ประกอบในการก่อสร้างตามปัจจัยรูปแบบ วัสดุ และแรงงาน

ปัจจัย	โครงสร้างเหล็ก	ฐานรากแผ่	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	หลังคาเพิงหมาแหงน	แผ่นเหล็กเมทัลชีท
เรียบง่าย	X	X	X	X	X
ต่อเติมได้	X	X	X	X	X
แข็งแรง	X	X	X	X	X
วัสดุที่หาได้ในพื้นที่	X	X	X	X	X
น้ำหนักเบา	X	-	X	X	X
วัสดุปัจจุบัน	X	X	X	X	X
ใช้แรงงานน้อย	X	X	X	X	X
สามารถทำเอง	-	X	X	X	X

จากตารางแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างเหล็ก ฐานรากแผ่ หลังคาเพิงหมาแหงน แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ และแผ่นเหล็กเมทัลชีท องค์ประกอบในการก่อสร้างอาคารที่เหมาะสมตามปัจจัยด้านรูปแบบวัสดุ และแรงงาน

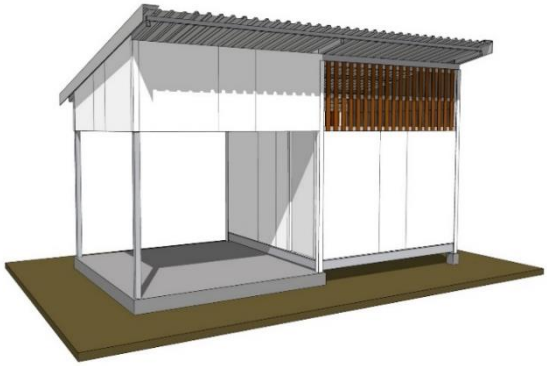
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับบ้านผู้ประภัยพิบัติ สามารถสรุปได้ว่าพื้นที่การใช้สอยของอาคารสำหรับผู้ประภัยพิบัติ ส่วนใหญ่จะมีการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนภายนอกและภายในอาคาร โดยลายระเอียดดังนี้ส่วนภายนอกใช้สำหรับประกอบกิจวัตรประจำวันที่ใช้เป็นพื้นที่พักผ่อน พื้นที่ทำครัวพื้นที่ซักล้าง ส่วนพื้นที่ภายใน ใช้สำหรับเป็นห้องนอนจำนวน 2-3 คน และเก็บของ

รูปแบบอาคารในกรณีศึกษามีทั้งแบบที่เป็น 1-2 ชั้น ยกใต้ถุนสูงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหลังคาทรงจั่วและหมาแหงน ตัวอาคารยกสูงจากพื้นดิน อาคารมีเนื้อที่ตั้งแต่ 18 - 52 ตารางเมตร มีระยะเวลาในการก่อสร้าง 2 – 15 วัน งบประมาณ 48,000 – 200,000 บาท ใช้แรงงาน 2 – 6 คน การเลือกระบบโครงสร้างที่น้อยลง ทำให้สามารถประหยัดเวลาการก่อสร้างได้มากขึ้น ขนาดของพื้นที่

และแรงงานที่ใช้ในการก่อสร้าง ยังส่งผลต่องบประมาณและเวลาที่ใช้ นอกจากนั้นการออกแบบโดยการคำนึงถึงขนาดของวัสดุ แต่ละประเภทยังจะช่วยให้ใช้วัสดุได้อย่างคุ้มค่า และสามารถช่วยให้ลดเศษวัสดุ

จากการวิเคราะห์ลักษณะของรูปแบบที่อยู่อาศัยที่ได้จากกรณีศึกษา ประกอบกับการวิเคราะห์องค์ประกอบในการก่อสร้างตามปัจจัยด้านรูปแบบ วัสดุ และแรงงาน ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ โดยรูปแบบบ้านเป็นอาคารชั้นเดียว รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3.00 x 6.00 เมตร หลังคาแบบเพิงหมาแหงน ตัวอาคารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นพื้นที่ภายในใช้เป็นที่นอนและพักผ่อน ส่วนที่สองเป็นพื้นที่ภายนอกที่ใช้ประกอบกิจกรรมอื่น ๆ โดยมีช่องระแนงเพื่อระบายอากาศ นอกนั้นตัวอาคารยังสามารถต่อเติมและขยายได้ภายหลัง



ภาพที่ 75 รูปแบบอาคาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โครงสร้างบ้านใช้เหล็กรูปพรรณรีดเย็นวางบนตอม่อสำเร็จรูป พื้นภายนอกเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก และพื้นภายในเป็นพื้นโครงสร้างเหล็กยกระดับ ปูด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์เช่นเดียวกับผนังโครงเคร่าเหล็กบุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หลังคาโครงสร้างเหล็กมุงด้วยแผ่นเหล็กเมทัลชีท

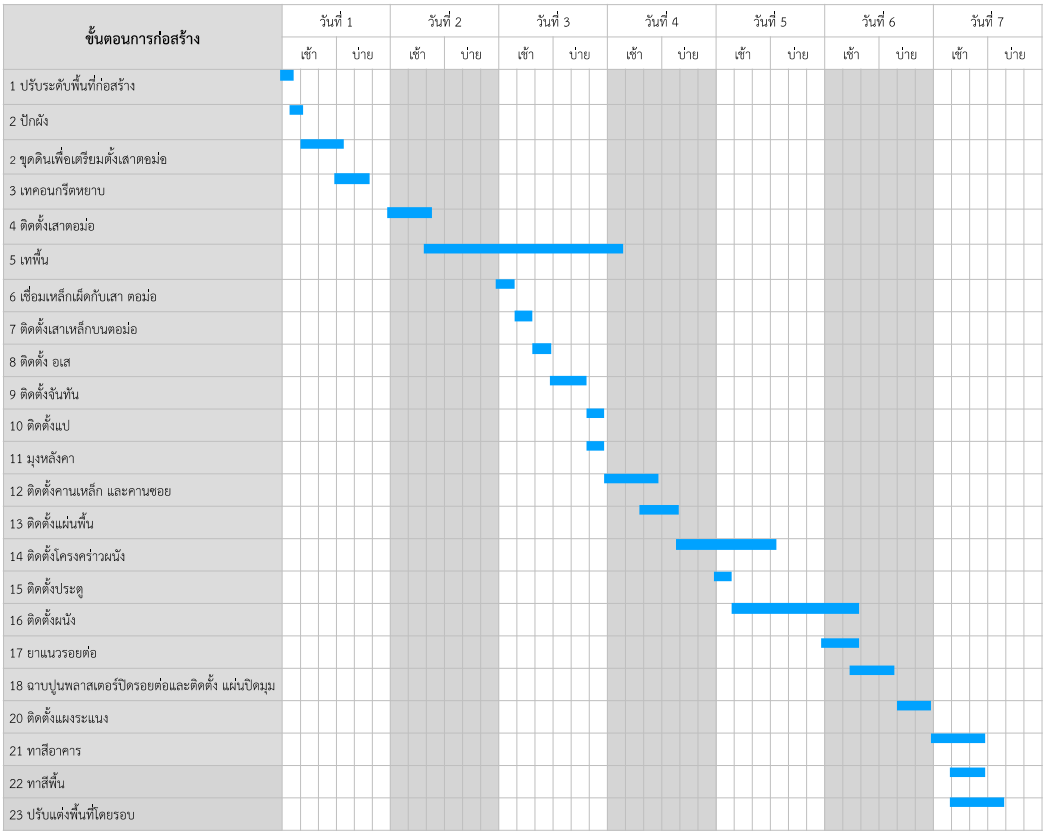
หลังจากที่ออกแบบ และกำหนดองค์ประกอบอาคาร ได้ทำการก่อสร้างในพื้นที่ศึกษา โดยสถานที่ที่ใช้ในการก่อสร้างเป็นพื้นที่ จัดเก็บขยะตั้งอยู่ในนครหลวงเวียงจันทน์ เมื่อทำการก่อสร้างแล้วเสร็จสามารถแบ่งขั้นตอนในการก่อสร้างออกเป็นทั้งหมด 23 ขั้นตอน งบประมาณที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด 70,290 บาท แบ่งเป็นค่าวัสดุ 50,290 บาท ค่าแรง 20,000 บาท สำหรับค่าจ้างช่างในพื้นที่ 2 คน ระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มโครงการจนแล้วเสร็จ ใช้ระยะเวลา 24 วัน แบ่งเป็นวันที่สามารถทำงานได้ 9 วัน และวันที่ไม่สามารถทำงานได้ 15 วันเนื่องจากฝนตก จึงทำให้ต้องหยุดงาน และในบางวันมีการเริ่มทำงานช้าหรือเลิกงานเร็วเพราะสภาพอากาศ

ตารางที่ 31 รายงานการก่อสร้าง

วันที่	ช่วงเวลา 8:30-12:00	ช่วงเวลา 13:30-17:00	วันที่	ช่วงเวลา 8:30-12:00	ช่วงเวลา 13:30-17:00
1	1) ปรับระดับพื้นที่ก่อสร้าง 2) ปักผัง 3) ขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อ	4) เทคอนกรีตหยาบ	13	ฝนตก	ฝนตก
2	5) ติดตั้งเสาตอม่อ	ฝนตก	14	ฝนตก	ฝนตก
3	6) เทพื้นคอนกรีต	7) เชื่อมเพลทเหล็กกับเสา 8) ติดตั้งเสาเหล็ก 9) ติดตั้งอะเส	15	ฝนตก	ฝนตก
4	ฝนตก	ฝนตก	16	ฝนตก	ฝนตก
5	10) ติดตั้งจันทัน 11) ติดตั้งแป	12) มุงหลังคา	17	17) ติดตั้งผนัง	ติดตั้งผนัง
6	ฝนตก	ฝนตก	18	ติดตั้งผนัง	18) ยาแนวรอยต่อ
7	ฝนตก	ฝนตก	19	ฝนตก	ฝนตก
8	ฝนตก	ฝนตก	20	ฝนตก	ฝนตก
9	13) ติดตั้งคานและตง	14) ติดตั้งแผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์	21	ฝนตก	ฝนตก
10	ฝนตก	ฝนตก	22	19) ฉาบปูนพลาสเตอร์ปิดรอยและติดตั้งแผ่นปิดมุม	20) ติดตั้งแผงระแนง
11	ฝนตก	ฝนตก	23	ฝนตก	ฝนตก
12	15) ติดตั้งโครงคร่าวผนัง	ติดตั้งโครงคร่าวผนัง 16) ติดตั้งประตู	24	21) ทาสีอาคาร 22) ทาสีพื้น	23) ปรับแต่งพื้นที่โดยรอบ

เวลาที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละขั้นตอน โดยเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด 9 วัน แต่ถ้านับเป็นการ ทำงาน 8 ชั่วโมง ต่อวัน จะใช้เวลาก่อสร้าง 7 วัน

ตารางที่ 32 แสดงลำดับขั้นตอนในการก่อสร้างที่ใช้ระยะเวลา 7 วัน



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้น

(1) ปัญหาสภาพอากาศเนื่องจากได้ดำเนินการก่อสร้างอาคารในช่วงฤดูกาลที่เกิดมรสุม ทำให้เกิดมีฝนตกในช่วงการทำงานก่อสร้างซึ่งทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ในบางช่วงเวลา

(2) ปัญหาที่พบในขั้นตอนการก่อสร้างมีงานปักผังกำหนดพื้นที่ มีความล่าช้าเนื่องสภาพของพื้นที่ก่อสร้างมี น้ำท่วมขังทำให้ระยะเวลาที่ใช้เพิ่มขึ้น งานขุดดินเพื่อเตรียมตั้งเสาตอม่อภายหลังขุดดินลงไป 60 เซนติเมตร พบมีน้ำซึมขึ้นมาจากใต้ดินทำให้ต้องเสียเวลาตักน้ำออก เพื่อที่จะสามารถขุดดินต่อไปได้ งานติดตั้งเสาตอม่อเมื่อทำการเทคอนกรีตลงไปในหลุมต้องใช้ระยะเวลาในการรอให้คอนกรีตแข็งตัวนานกว่าปกติ เนื่องจากพื้นดินมีความชื้น นอกจากนั้นการติดตั้งแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ค่อนข้างช้า เนื่องจากช่างยังขาดความชำนาญในการติดตั้งแผนผนังในช่วงแรก

ภาพที่ 76 ปัญหาที่พบในขั้นตอนการก่อสร้าง

(3) ปัญหาที่พบในส่วนรูปแบบอาคาร มีฝนสาดเข้าตัวบ้านเนื่องจากชายคาของตัวบ้านสั้น นอกจากนั้นยังมีช่องเปิดน้อยเกินไปทำให้แสงเข้าภายในบ้านไม่เพียงพอ และระแนงตีแนวตั้งทำให้หักได้ง่าย

ภาพที่ 77 ปัญหาที่พบในส่วนรูปแบบอาคาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อได้ทำการปรับแก้และพัฒนา จึงเสนอแบบบ้าน โดยเป็นอาคารรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีเนื้อที่อาคาร 18 ตารางเมตร หลังคารูปแบบเพิงหมาแหงน ตัวอาคารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นพื้นที่ภายในที่ใช้เป็นที่นอน เก็บของ ส่วนภายนอกที่ไว้ทำกิจกรรมต่าง ๆ และยังมีห้องน้ำในตัว มีช่องเปิดระแนงตีแบบไขว้ ในส่วนด้านหน้าและด้านหลังเพื่อระบายอากาศ

ภาพที่ 78 แบบบ้านที่ใช้ในการก่อสร้างและแบบบ้านที่เสนอ

ในการก่อสร้างอาคารจะมีงบประมาณค่าก่อสร้างทั้งหมด 82,800 บาท แบ่งเป็นค่าวัสดุ 57,800 บาท ค่าแรง 25,000 บาท สำหรับค่าจ้างช่างในพื้นที่ 2 คน โดยเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างจะมากกว่า 7 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและจำนวนของแรงงานที่ใช้นอกจากนั้นตัวอาคารยังสามารถต่อเติมได้ภายหลัง

Chulalongkorn University

ภาพที่ 79 รูปแบบอาคารในลักษณะการต่อเติม

ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ เป็นการออกแบบบ้านเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยการเลือกใช้วัสดุสมัยใหม่ เช่นเหล็ก แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ แผ่นหลังคาเมทัลชีท ซึ่งเป็นวัสดุที่สามารถก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว และต่อขยายได้ในภายหลัง สำหรับงานวิจัยในอนาคต การออกแบบควรคำนึงถึง การเพิ่มรูปแบบการใช้งานให้มีความหลากหลายมากขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้อยู่อาศัย นอกจากขนาดของวัสดุยังส่งผลต่อขนาดของอาคารกรณีที่ต้องการใช้วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บรรณานุกรม

Ashmore, J., & Treherne, C. (2013). *Post-disaster shelter: Ten designs* Switzerland: IFRC.

Asian Disaster Preparedness Centre. (2011). Guidelines on Housing Construction in Disaster Prone Areas. Vientiane. Department of Planning. Retrieved from https://www.humanitarianlibrary.org/sites/default/files/2014/02/draf_national_disaster_management_plan.pdf

Henderson, D. (2018). Disaster-Risk Management in Laos. Retrieved from https:// asiafoundation.org/2018/08/15/disaster-risk-management-in-laos/

Johnson, C. (2007). Impacts of prefabricated temporary housing after disasters: 1999 earthquakes in Turkey. *Habitat International, 31*(1), 36-52.

Oliver, P. (1969). *Shelter and society*: New York: FA Praeger.

UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs., & UN Country Teamin Laos. (2018). LAO PDR: Disaster Response Plan (August 2018-December 2018). Retrieved from https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/LAO_ ResponsePlan_180807_v.1.pdf

Wolfe-Murray, M. (2015). Shelter after disaster: Facts and figures. Retrieved from https://www.scidev.net/global/design/feature /shelter-after-disaster-facts-figures-spotlight.html

เอสซีจี เอ็กซพีเรียนซ์. (2560). รอบรู้เรื่องบ้าน Retrieved from https://www.scgbuilding materials.com/th/LivingIdea/NewBuild/%E2%80%8B10-Steps-of-House-Building.aspx

ณัฐวุฒิ พจนานุวัฒนารักษ์. (2555). แนวทางการออกแบบบ้านพักอาศัยชั่วคราวระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปสำหรับการบรรเทาภัยพิบัติในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต.

บริษัท คิธ แอนด์ คิน คอมมิวนิเคชั่น แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด. (2555). อินทรี กรีน วิลเลจ (INSEE Green Village) หมู่บ้านต้นแบบสีเขียว ชุมชนอยู่ร่วมกับน้ำและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. Retrieved from https://www.ryt9.com/s/prg/1451244?fbclid =IwAR229-JIiZtIW7LTeP8Ekra1iWHcjENxrCnxbDdWmjHmCk9IDwWG6ZroOQo

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บ้านไอเดีย. (2557). บ้านพอดี พอดี. Retrieved from https://www.banidea.com/pordee-pordee-network/

ภูเวียง ประคำมินทร์. (2555). ภัยธรรมชาติ (Natural Disasters). Retrieved from http://www.openbase.in.th/files/o.pdf

ระวิวรรณ โอฬารรัตน์มณี. (2552). สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น: การศึกษา วิจัย และการปฏิบัติวิชาชีพ. *Arch Journal, 8*.

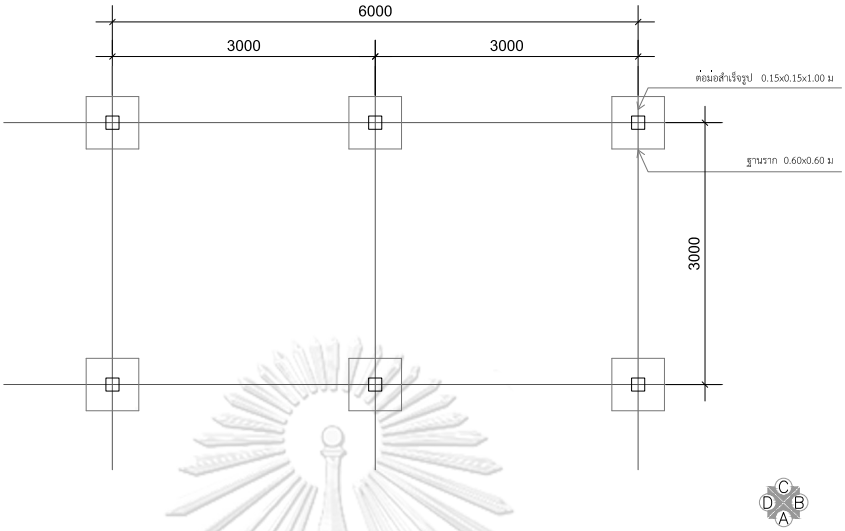
สนธพล กริชนวรักษ์. (2547). เทคนิคการออกแบบก่อสร้างอาคารพักอาศัยชั่วคราวระบบก่อสร้างเร็วด้วยโครงสร้างเหล็กรูปพรรณสำเร็จรูป. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

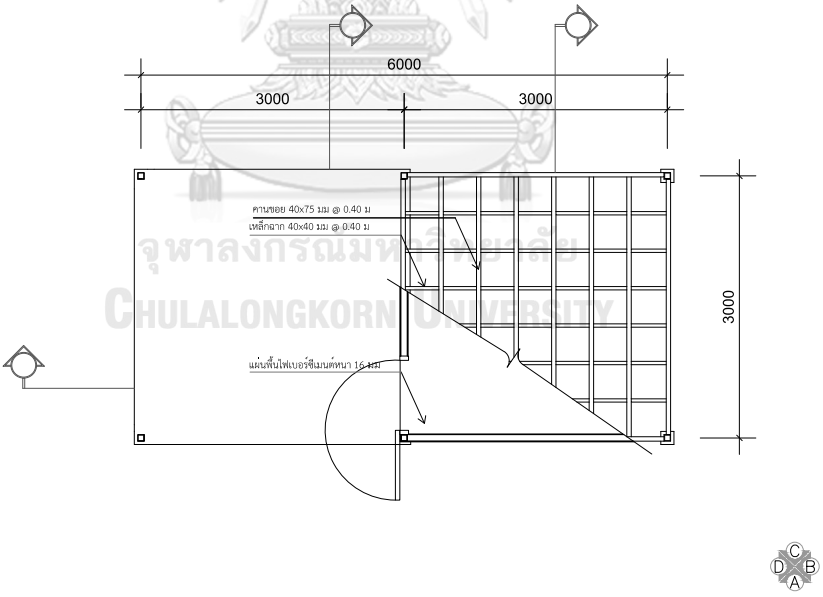
ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบที่ใช้ในการก่อสร้าง

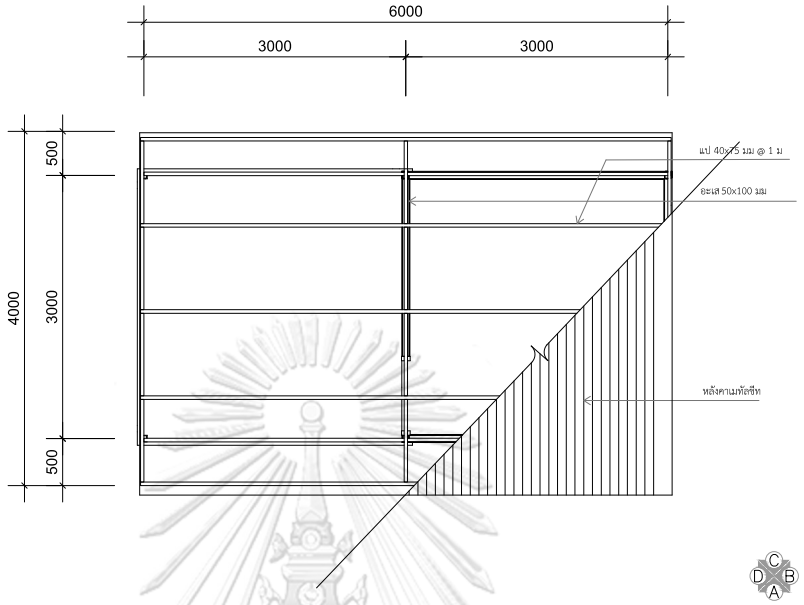


ภาพที่ 80 ผังฐานราก

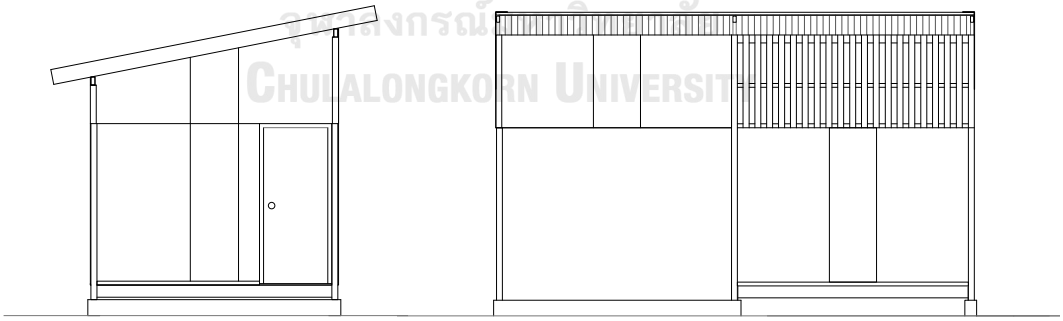


ภาพที่ 81 ผังพื้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

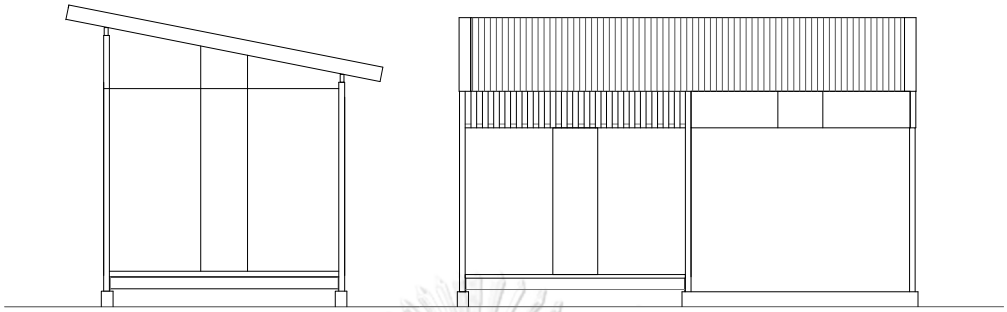


ภาพที่ 82 ผังหลังคา

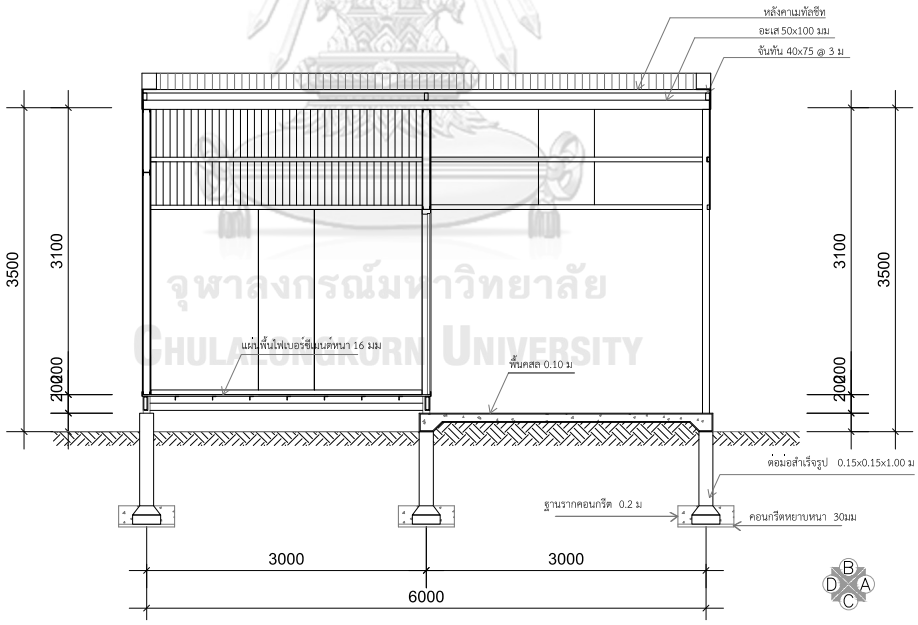


ภาพที่ 83 รูปด้าน A - B

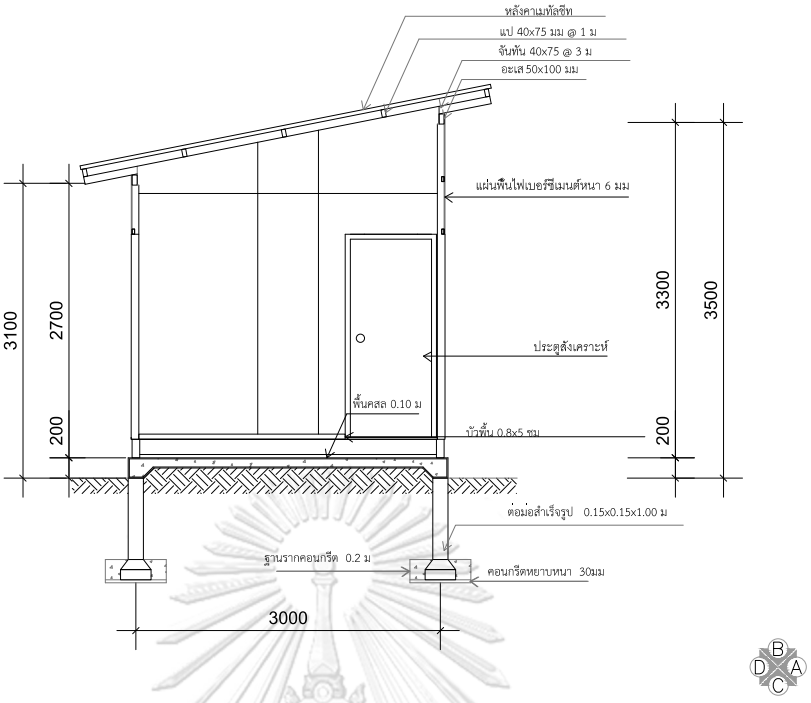
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



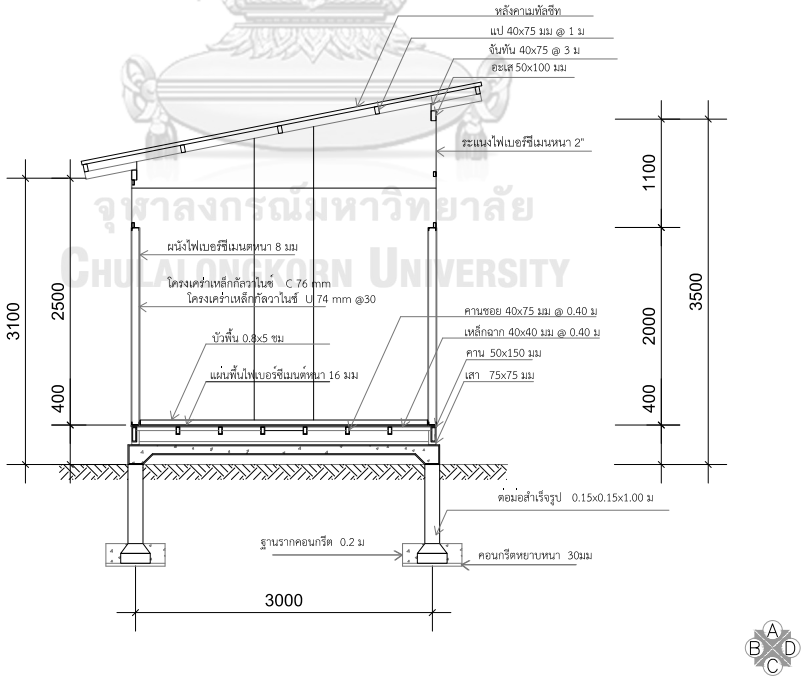
ภาพที่ 84 รูปด้าน D – C



ภาพที่ 85 รูปตัด 1



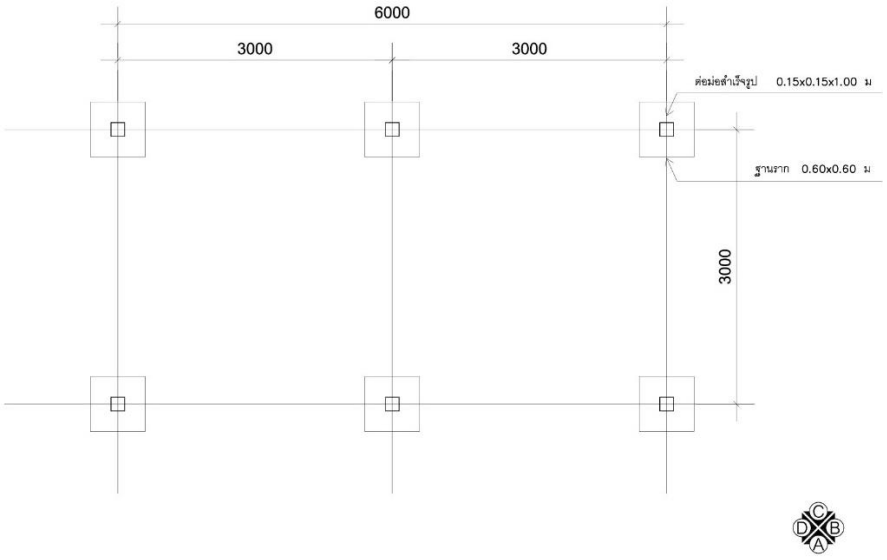
ภาพที่ 86 รูปตัด 2



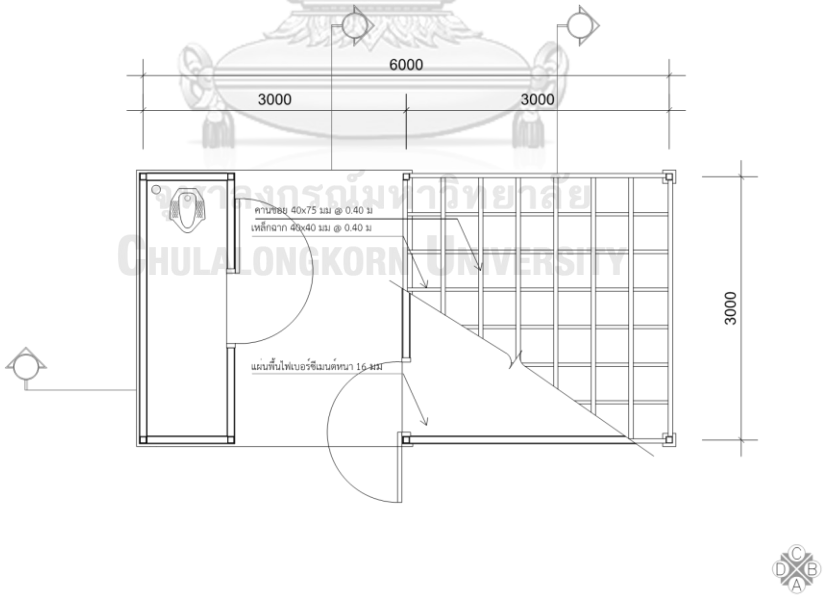
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 87 รูปตัด 3

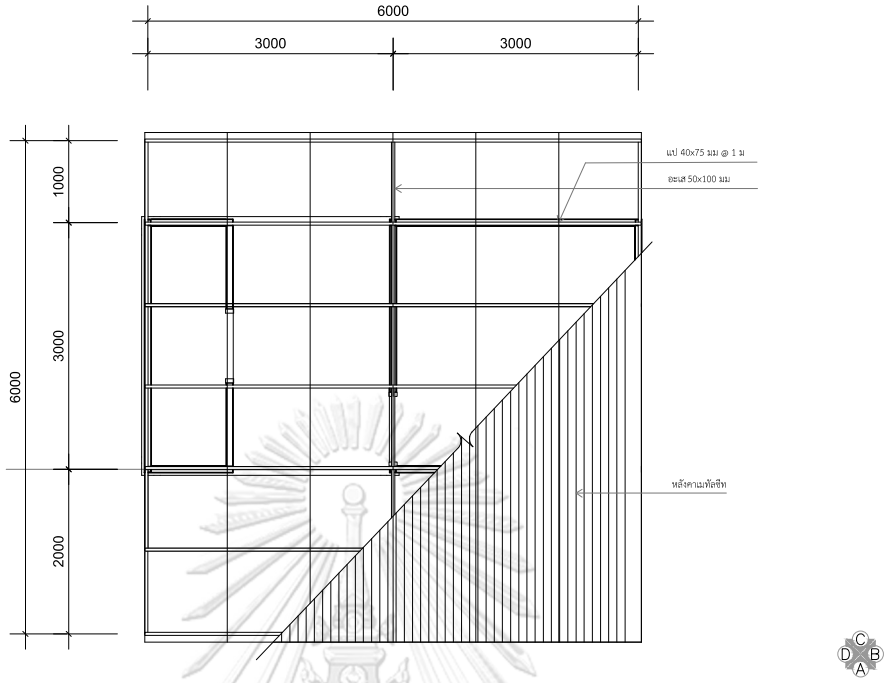
แบบบ้านที่นำเสนอเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว



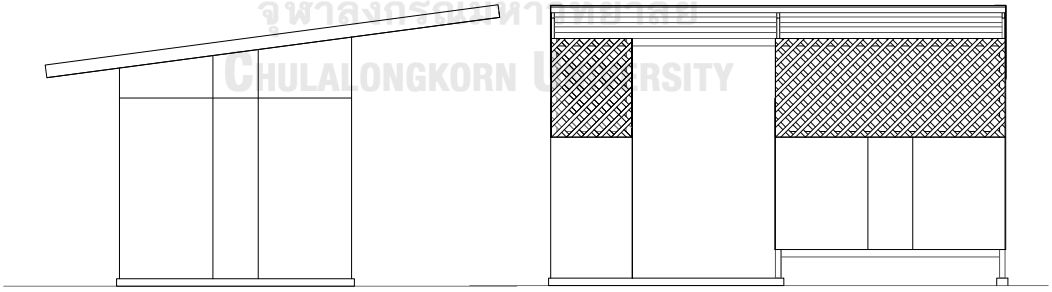
ภาพที่ 88 ผังฐานราก



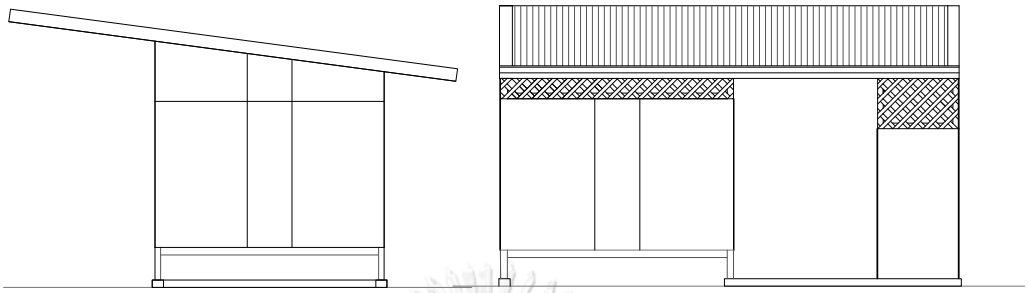
ภาพที่ 89 ผังพื้น



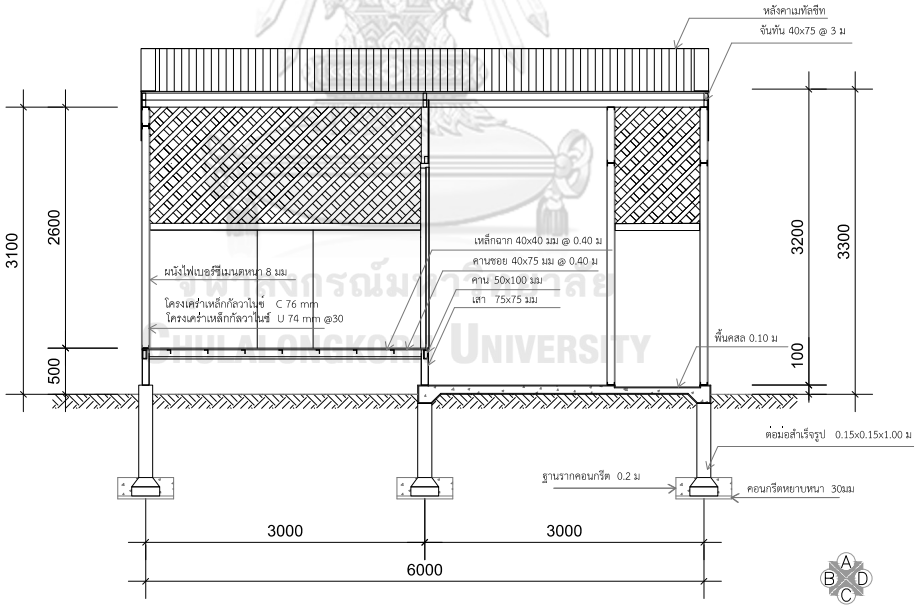
ภาพที่ 90 ผงหลังคา



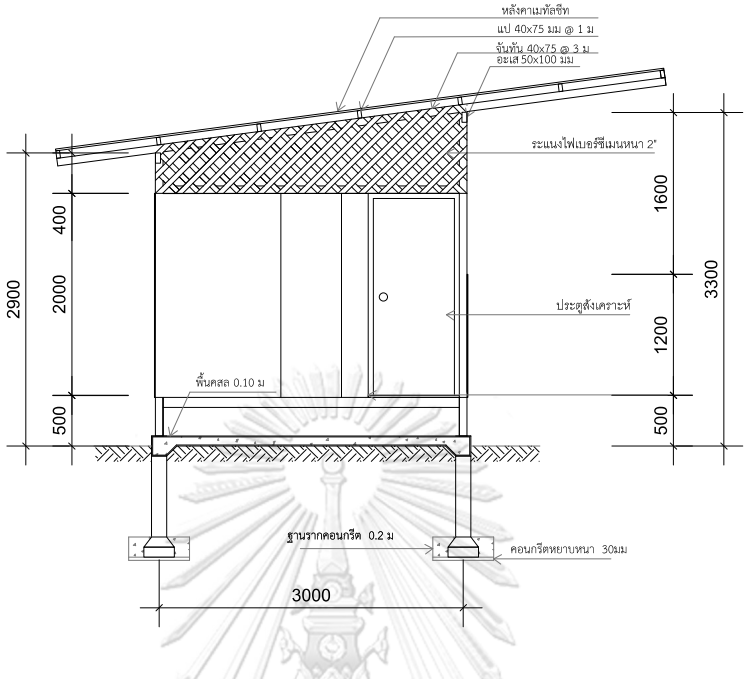
ภาพที่ 91 รูปด้าน A - B



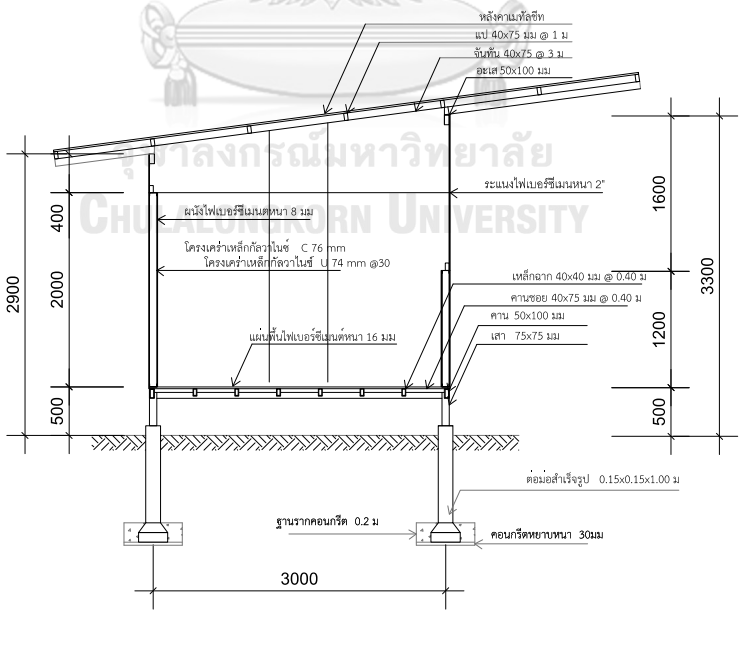
ภาพที่ 92 รูปด้าน D – C



ภาพที่ 93 รูปตัด 1



ภาพที่ 94 รูปตัด 2



ภาพที่ 95 รูปตัด 3

ภาพที่ 96 ช่างก่อสร้างที่อยู่ในพื้นที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายเทบพะวง ไชโกสี
วัน เดือน ปี เกิด	5 มิถุนายน 2537
สถานที่เกิด	แขวง คำม่วน สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี จากภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งชาดลาว พ.ศ. 2559 และเข้าศึกษาในระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม ศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา พ.ศ. 2561
ที่อยู่ปัจจุบัน	นครหลวงเวียงจันทน์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University