

เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่
การออกแบบและสร้างอาคารตัวอย่าง ณ พื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง
อ.แม่ฟ้าหลวง จ. เชียงราย



นายทรงเกียรติ เทียมทรัพย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2091-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

BAMBOO CONSTRUCTION TECHNIQUES
: DESIGNS AND CONSTRUCTIONS OF A PROTOTYPE AT DOI-TUNG
DEVELOPMENT PROJECT
MAE FA LUANG DISTRICT CHIANG RAI PROVINCE



Mr.SONGKIAT TEARTHSAP

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Architecture In Architecture

Faculty of Department of Architecture


Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-2091-2


หัวข้อวิทยานิพนธ์ เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วย 'ไม้ไผ่' : การออกแบบและสร้างอาคารตัวอย่าง
ณพื้นที่โครงการพัฒนาอโยธยา อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย
โดย นายทรงเกียรติ เทียบทรัพย์
สาขา สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต นิตยะ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ปิยนุช เตาลานนท์

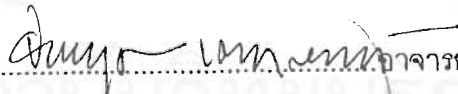
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

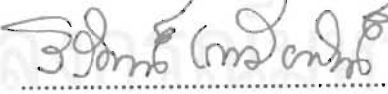

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระ สัจกุล)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ อวยชัย วุฒิโสมิต)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต นิตยะ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ ปิยนุช เตาลานนท์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วิวัฒน์ เตมียพันธ์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐานิสวรรค์ เจริญพงศ์)

ทรงเกียรติ เทียนทรัพย์: เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่: การออกแบบและก่อสร้างอาคารตัวอย่าง ณ โครงการพัฒนาออยตุง.แม่ฟ้าหลวงจ.เชียงราย(BAMBOO CONSTRUCTION TECHNIQUES ; DESIGNS AND CONSTRUCTIONS OF A PROTOTYPE AT DOI-TUNG DEVELOPMENT PROJECT MAE FA LUANG DISTRICT CHIANG RAI PROVINCE
อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ.ดร.ชวลิต นิตยะ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.ปิยะนุช เตาลานนท์
จำนวนหน้า 190 หน้า ISBN 974-17-2091-2

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ โดยคำนึงถึงกรรมวิธีการก่อสร้างและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับแรงงานคน การรับแรงและการถ่ายแรงอย่างถูกต้องในส่วนต่างๆโครงสร้าง โดยออกแบบอาคารตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแก้ปัญหาการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ให้มีความสอดคล้องในการพัฒนาที่อยู่อาศัย ในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง

การเก็บข้อมูลการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ได้ทำการสำรวจในพื้นที่ตัวอย่าง 4 พื้นที่ได้แก่ อ.สังขละบุรี จ.กาญจนบุรี,อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน,อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่ และ อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย ทำการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย สรุปปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาในการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ในองค์ประกอบอาคารนั้นๆ และทำทดลองสร้างอาคารตัวอย่างโดยมีชาวเขา 20 คนเป็นแรงงาน ณ โครงการพัฒนาออยตุง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย ใช้เวลาการก่อสร้างทั้งสิ้น 45 วัน โดยได้รับการสนับสนุนจาก มูลนิธิแม่ฟ้าหลวง ในพระบรมราชูปถัมภ์ และได้จัดการอบรม การถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่สู่พื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง แก่ผู้นำชุมชนและช่างประจำหมู่บ้าน จำนวน 26 หมู่บ้านในพื้นที่โครงการ

การวิจัยพบว่า ปัญหาการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่มีสาเหตุจาก 1.ไม้ไผ่ซึ่งเป็นวัสดุหลักในอาคารไม่คงทน เนื่องจากไม่ได้รับการถนอมอย่างถูกวิธี 2.เทคนิคการก่อสร้างดั้งเดิมไม่แข็งแรงและปรับเข้ากับการดำรงชีวิตในสังคมใหม่ได้ยาก และจากการทดลองสร้างอาคารตัวอย่างพบว่า1. ไม้ไผ่สามารถนำมาใช้ในการก่อสร้างอาคารที่อยู่อาศัยให้คงทนถาวรได้ถ้าได้รับการถนอมรักษาอย่างถูกวิธี 2.การผสมวัสดุอื่นๆกับไม้ไผ่สามารถทำได้และได้ผลดี 3.แรงงานที่มีทักษะการก่อสร้างต่ำสามารถพัฒนาจนสามารถสร้างอาคารอย่างง่ายได้ถ้าได้รับการถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างจากผู้ชำนาญการ 4. การใช้ระบบประสานทางพิกัดและการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปโดยใช้ไม้ไผ่เป็นวัสดุหลักสามารถทำได้ 5.การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสามารถก่อสร้างอาคารในราคาประหยัดและไม่ทำร้ายสภาพแวดล้อม

ภาควิชา สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

447 73 25 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORD : BAMBOO/CONSTRUCTION/TECHNIQUES

SONGKIAT TEARTHISAP : BAMBOO CONSTRUCTION TECHNIQUES ; DESIGNS AND CONSTRUCTIONS OF A PROTOTYPE AT DOI-TUNG DEVELOPMENT PROJECT MAE FA LUANG DISTRICT CHIANG RAI PROVINCE,

THESIS ADVISOR; ASSOC.PROF.CHAWALIT NITAYA, Ph.D,

THESIS COADVISOR; PIYANUT TAULANANADA, 190 pp, ISBN 974-17-2091-2

The objective of this research is to study the techniques of bamboo construction by considering modes of construction and technology, which are appropriate for human labor, the correct loading and transferred loading. A prototype used in this research is designed in attempt to solve the problems of bamboo construction and to correspond with the accommodation development project at Doi-Tung

Gathering the data, the researcher first examines 4 specific areas, Amphur-Sangklaburi in Kanchanaburi, Amphur-Muang in Mae-Hongsom, Amphur-Vianghae in Chaingmai, and Amphur-Mae-Phaluang in Chaingrai. Then, benefits and drawbacks of bamboo construction are analyzed as well as its problems and solutions are realized and presented. The researcher finally conducts an experiment by having a team of 20 workers, the tribal people, build a prototype at Doi-Tung Royal Project in Amphur-Mae-Phaluang, Chaingrai. The construction takes 45 days and is supported by the Mae Fah Luang Foundation under the Patronage of Her Royal Highness the Princess Mother. There is also a special instruction course introducing the techniques of bamboo construction to the community leaders and the labor-the villagers who have limited construction skill at 26 villages within the areas of the Project.

According to the finding, the problems of bamboo construction are caused by several concern as follows: 1. Bamboos, as main materials, are not well-maintained the way they should be. 2. The construction techniques that have been previously used result in a weak and bad construction and are difficult to adapt to modern lifestyle of Thai society. Moreover, as seen from the prototype, the researcher discovers that, first, bamboo can be used to build accommodation if they are kept and taken care of properly. Secondly, bamboo can be used or combined with other materials and such combination can bring about a good contribution. Thirdly, low-skilled worker can develop their skill to be able to carry out the bamboo construction once they are instructed the constructing techniques and trained by experts. Beside, the Modular system and bamboo prefabrication can be utilized. Finally, choosing an appropriate technology can save the expenditure of construction as well as the environment.

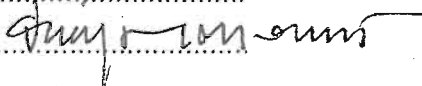
Department Architecture

Field of study Architecture

Academic year 2002

Student's signature.....

Advisor's signature.....

Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาริวิจัยในครั้งนี้ได้รับความกรุณา และความอนุเคราะห์ ในการให้ข้อมูล คำปรึกษาและแนวคิดทั้งทางวิชาการและการดำเนินชีวิต จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี จากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ชวลิต นิตยะ ผู้เปิดโลกทางการศึกษาและแนวคิดให้กว้างไกล, และ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปิยนุช เตาลานนท์ ผู้ชี้แนวทางและจุดกำเนิดของการวิจัยฉบับนี้, ตลอดจนคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ รศ.อวยชัย โสมสิต,รศ.วิวัฒน์ วิวัฒน์ เตมียพันธ์,ผศ.ดร.ฐานิสวรร เจริญพงศ์ ที่ชี้แนะและให้คำปรึกษา จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณมูลนิธิแม่ฟ้าหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์ในการสนับสนุนงบประมาณในการก่อสร้างอาคารตัวอย่าง การเก็บข้อมูล โดยได้รับความอนุเคราะห์ที่ดีเยี่ยมจาก มรว.ดิศนัดดา ดิศกุล เลขาธิการมูลนิธิแม่ฟ้าหลวงฯและผู้อำนวยการโครงการพัฒนาอดอยตุง,ตลอดจนคณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่โครงการพัฒนาอดอยตุงที่เกี่ยวข้องทุกท่าน, ชาวเขาในโครงการพัฒนาอดอยตุง ที่ให้ข้อมูลและคำชี้แนะแนวทางในการก่อสร้าง และที่ขาดไม่ได้คือแรงงานชาวเขาทุกคนที่ร่วมแรงรวมใจกันก่อสร้างอาคารตัวอย่างหลังนี้ตลอดเวลา 45 วัน, ขอเทิดคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่ให้การศึกษาและอบรมในทุกระดับทั้งในและนอกสถานศึกษา ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวที่ให้การอบรมเลี้ยงดู และให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ ขอเทิดพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี สมเด็จพระย่าของปวงชนชาวไทยและแม่ฟ้าหลวงของชาวเขาในพื้นที่โครงการพัฒนาอดอยตุง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญกิตติ.....	ช

บทที่ 1 บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3. ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4. วิธีดำเนินการวิจัย.....	3
1.5. ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย.....	4
1.6. คำจำกัดความ.....	5

บทที่ 2 งานวิจัยและข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับไม้ไผ่

2.1. ประเภทและชนิดของไม้ไผ่ในประเทศไทย.....	6
2.2. การเตรียมไม้ไผ่เพื่อใช้ในการก่อสร้าง.....	20
2.2.1. การใช้วิธีธรรมชาติ.....	23
2.2.2. การใช้วิธีทางเคมี.....	25
2.3. งานวิจัยทางวิศวกรรมที่ใช้ไม้ไผ่เป็นองค์ประกอบอาคาร.....	31
2.3.1. กลศาสตร์ทั่วไปของไม้ไผ่.....	31
2.3.2. การใช้คอนกรีตเสริมไม้ไผ่.....	32
2.3.3. การใช้ไม้ไผ่เป็นท่อส่งน้ำ.....	37

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1. สมมุติฐาน.....	39
3.2. การสำรวจวิธีการรวบรวมข้อมูล.....	39
3.3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31
3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	40

สารบัญญ(ต่อ)

บทที่ 4 ลักษณะเรือนที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่

4.1 ลักษณะเรือนไม้ไผ่ชุมชนบ้านแผ่นดินธรรมแผ่นดินทองและบ้านหนองสะเทอ ต. หนองลู อ. สังขละบุรี จ. กาญจนบุรี.....	48
4.3 ลักษณะเรือนไม้ไผ่ อ. เมือง จ. แม่ฮ่องสอน.....	56
4.4 ลักษณะเรือนไม้ไผ่ อ. เวียงแหง จ. เชียงใหม่.....	63
4.5 ลักษณะเรือนไม้ไผ่ในพื้นที่โครงการพัฒนาตอยตุง.....	75

บทที่ 5 การวิเคราะห์แนวทางเพื่อการออกแบบ

5.1 การใช้ไม้ไผ่ในฐานรากอาคาร.....	86
5.2 การใช้ไม้ไผ่ในโครงสร้างพื้น.....	89
5.3 การใช้ไม้ไผ่ในผนังอาคาร.....	91
5.4 โครงสร้างหลังคาและวัสดุผนัง.....	95
5.5 การยึดโครงสร้างไม้ไผ่แบบต่างๆ.....	98

บทที่ 6 การออกแบบและก่อสร้างอาคารตัวอย่างโครงการพัฒนาตอยตุง

6.1 สภาพปัญหาการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่และแนวทางแก้ไข.....	103
6.2 แนวความคิดในการออกแบบ.....	113
6.3 การเลือกใช้องค์ประกอบอาคาร.....	115
6.4 การดำเนินการก่อสร้าง.....	150
6.5 การเก็บข้อมูลภายหลังจากการก่อสร้าง 1 เดือน.....	170

บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุป.....	172
7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่.....	179

รายการอ้างอิง..... 180

ภาคผนวก..... 182

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 190

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของการวิจัย

ที่อยู่อาศัยเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ของมนุษย์ เป็นที่ป้องกันอันตรายจากสภาพแวดล้อมภายนอก ให้มนุษย์ใช้เป็นแหล่งอาศัยพักพิง หลบแดด หลบฝน กินอยู่หลับนอน ในยุคก่อนประวัติศาสตร์ มนุษย์ใช้ถ้ำ หรือชะง่อนผา เป็นที่อยู่อาศัย ต่อมาวิวัฒนาการของที่อยู่อาศัยของมนุษย์ก็พัฒนาขึ้นตามลำดับ มนุษย์รู้จักใช้เครื่องมือและเครื่องทุ่นแรงต่างๆ นำเอาต้นไม้และเศษวัสดุจากธรรมชาติใกล้ตัวมาสร้างเป็นกระท่อมเล็กๆ และอยู่กันเป็นสังคมหมู่บ้านขึ้นมา การถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างชุมชนจึงเกิดขึ้น จนถึงในปัจจุบันเทคโนโลยีการก่อสร้างได้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วอันเนื่องจากการการปฏิวัติอุตสาหกรรมในปลายคริสต์ศตวรรษที่ 18 และการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ ทั้งทางด้านฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ก่อให้เกิดวัสดุใหม่ๆ ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมแก่การก่อสร้างเช่น คอนกรีต เหล็ก และพลาสติก ฯลฯ การนำวัสดุหลายๆชนิดที่มีคุณสมบัติต่างกันมาประกอบเป็นวัสดุเดียวที่สามารถรับแรงทางโครงสร้าง ประกอบง่ายและมีคุณสมบัติอื่นที่เอื้อประโยชน์ต่อการก่อสร้างอีกมากมาย ตัวอย่างวัสดุที่มีคุณสมบัติดังที่กล่าวมาคือ คอนกรีตเสริมเหล็ก ที่ประกอบด้วยคอนกรีตและเหล็กเสริมรับแรงสามารถหล่อเป็นรูปแบบต่างตามที่ต้องการได้ และมีคุณสมบัติรับแรงดึงและแรงอัดได้ดี ความแพร่หลายทางกรรมวิธีการผลิตและใช้วัสดุจากชาติตะวันตกได้เข้ามาในประเทศไทยและพัฒนางานก่อสร้างไทยตามลำดับ แต่หลักจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2539 เป็นต้นมาวงการก่อสร้างในประเทศไทยประสบชะงัก วัสดุก่อสร้างต่างๆมีราคาสูงขึ้นโดยเฉพาะ วัสดุที่ผลิตจากต่างประเทศหรือใช้วัตถุดิบจากต่างชาติ เช่นเหล็กเส้น คอนกรีตชนิดพิเศษ ตลอดจนเครื่องมือในการก่อสร้างอื่นๆ

ดังนั้นการศึกษาถึงวัสดุพื้นถิ่นในประเทศไทย ที่หาง่ายและมีราคาถูก และมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการก่อสร้าง ตลอดจนการศึกษาถึงวิธีการก่อสร้าง การใช้เครื่องมือ ที่ผลิตโดยคนไทย โดยภูมิปัญญาของคนไทยจึงน่าจะมีการศึกษาและสนับสนุนเพื่อที่จะช่วยลดค่าวัสดุก่อสร้าง ที่ต้องเสียให้กับต่างชาติ และทำให้ค่าก่อสร้างในโครงการนั้นๆลดลง และเป็นการเผยแพร่เทคโนโลยีชาวบ้านให้เป็นที่ยอมรับและได้รับการพัฒนาต่อไป

ต้นไม้ เป็นพืชพันธุ์ที่มีความสำคัญและเป็นตำนานแห่งความมหัศจรรย์ในบรรดาพืชพันธุ์ทั้งหมดในโลกนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับวิถีชีวิตของคนไทย และคนในซีกโลกตะวันออก ต้นไม้คือพันธุ์พืชแห่งความผูกพันกับความคิดและการดำรงชีวิตของคนเหล่านี้มาช้านาน เพราะไม้

เปรียบเสมือนโครงสร้างหนึ่งของอารยธรรมตะวันออก ไม้ เป็นที่มาของตำนานความเชื่อ เป็นต้นแบบปรัชญาและความคิดอันล้ำลึก เป็นวัตถุดิบ แห่งการสร้างสรรค์ และไม้ยังเป็นพืชเศรษฐกิจที่แปรรูปเป็นอาหาร และเครื่องมือเครื่องใช้ได้นานาชนิด

ในประเทศไทย การก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไม้พบได้ตามทุกภูมิภาคของประเทศ เนื่องจากไม้เป็นต้นไม้ที่มีความทนทานต่อทุกสภาพภูมิอากาศ และขึ้นง่ายได้ทุกภูมิภาค ตามชนบทของประเทศไทย การก่อสร้างอาคารเป็นการก่อสร้างอาคารขนาดเล็ก เช่นบ้าน หรือกระท่อม เป็นการสร้างเรือนด้วยไม้ไม้ทั้งหลังหรือเพียงบางส่วน ไม่ว่าจะพื้น ผนัง โครงสร้างอาคารเสา คานหรือแม้กระทั่งฐานราก บางแห่งใช้ตอกหรือท่อนไม้ไม้เป็นตัวยึดขึ้นส่วน นอกจากนั้นการนำไม้ไม้มาใช้โครงสร้างคอนกรีต เรียกว่าคอนกรีตเสริมไม้ไม้เพื่อเป็นการแทนเหล็กที่มีราคาแพงและหายากในชนบทของประเทศไทย ก็กำลังได้รับการพัฒนาเทคนิควิธีอยู่ในขณะนี้ การทำการศึกษาเกี่ยวกับคอนกรีตเสริมไม้ไม้ที่ใช้ในโครงสร้างฐานราก เสาเข็ม(ประจิต, 2516) แผ่นพื้นสำเร็จรูปเสริมไม้ไม้รูปรางน้ำคว่ำ(ถาวร, 2523) พื้นและตงคอนกรีตเสริมไม้ไม้ (อุดม, 2521)ตลอดจนโครงสร้างอื่นๆที่ใช้ไม้ไม้เป็นส่วนประกอบเช่น ดินเสริมไม้ไม้(ประลองพล, 2526) ยุงข้าวทำด้วยปูนทรายเสริมไม้ไม้ (สุทัศน์, 2519) การผสมผสานเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไม้ระหว่างเทคโนโลยีพื้นบ้านกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยคำนึงการใช้แรงงานคนและวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น

โครงการปฏิบัติการออกแบบสู่ชุมชน “พัฒนาที่อยู่อาศัยและชุมชนดอยตุง” โดยมูลนิธิแม่ฟ้าหลวง ในพระบรมราชูปถัมภ์ มีจุดประสงค์ในการพัฒนาที่อยู่อาศัยของชาวไทยภูเขาในเขตโครงการพัฒนาดอยตุงให้มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ และปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในปัจจุบัน ให้สอดคล้องกับรากฐานวัฒนธรรมและการดำรงชีวิต รวมทั้งคำนึงถึงการใช้วัสดุในท้องถิ่น และศักยภาพของท้องถิ่นในการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาการออกแบบอาคารที่ใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ โดยคำนึงถึง
 - 1.1 ระบบการผลิต การขนส่ง การประกอบ และการติดตั้ง แรงงาน กรรมวิธีการก่อสร้าง และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง
 - 1.2 การรับแรงและการถ่ายแรงอย่างถูกต้องในส่วนต่างๆโครงสร้าง
2. พัฒนาเทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ และวัสดุใช้ที่มีอยู่ในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง ผสมผสานกับวัสดุใหม่ ให้มีเหมาะสมกับการก่อสร้างในปัจจุบันและอนาคต
3. ออกแบบอาคารตัวอย่างให้มีความสอดคล้องในการพัฒนาที่อยู่อาศัย ในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง ให้มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในปัจจุบัน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ ในเขตพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย เปรียบเทียบกับอาคารพักอาศัยด้วยไม้ไผ่ บางพื้นที่ ในเขต จ.เชียงใหม่ จ.แม่ฮ่องสอน และ จ.กาญจนบุรี
2. ศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ผสมผสานกับวัสดุอื่นๆโดยมีไม้ไผ่เป็นองค์ประกอบหลักที่สามารถใช้แรงงานคน วัสดุ และเทคนิควิธีที่เหมาะสมกับพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง
3. ศึกษาการออกแบบอาคารอาคารตัวอย่างโดยใช้ไม้ไผ่ผสมผสานกับวัสดุอื่นๆ โดยมีไม้ไผ่เป็นองค์ประกอบหลัก ให้มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในปัจจุบัน ให้สอดคล้องกับรากฐานวัฒนธรรมและการดำรงชีวิตกับพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการศึกษาข้อมูล
 - ศึกษาลักษณะทั่วไป ชนิด และกรรมวิธีการปลูก บำรุงรักษาต้นไม้
 - ศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ และการถนอมรักษาไม้ไผ่ โดยการสำรวจภาคสนามบางพื้นที่ ใน จ.กาญจนบุรี จ.เชียงใหม่ จ.แม่ฮ่องสอน และ จ.เชียงราย
 - ศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ในต่างประเทศ จากข้อมูลทุติยภูมิ

- ศึกษาการก่อสร้างอาคารด้วยคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ สมบัติเชิงกลของไม้ไผ่
 - สัมภาษณ์ข้อดีและข้อเสียของการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่จากผู้เชี่ยวชาญ
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
- เปรียบเทียบเทคนิคการก่อสร้างอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ในแต่ละท้องถิ่น ที่ทำการศึกษา
 - วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียขององค์ประกอบอาคารในส่วนต่างๆ ที่ใช้เทคนิคที่ต่างกัน
 - วิเคราะห์ และปรับปรุง ลักษณะองค์ประกอบอาคารที่ใช้ไม้ไผ่ ให้มีความเหมาะสมกับการก่อสร้างในปัจจุบันและพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง
3. ออกแบบอาคารต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่
- ออกแบบอาคารที่ใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ให้มีความเหมาะสมกับการก่อสร้างในปัจจุบันและสภาพพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง
 - ทำแบบจำลองอาคารพักอาศัยที่ทำการออกแบบ
 - กำหนดขั้นตอนการก่อสร้างอาคารและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
4. ทดลองสร้างอาคารต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่
- บันทึกและถ่ายภาพขั้นตอนต่างๆในการก่อสร้าง ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
 - บันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างและหาแนวทางแก้ไข
5. สรุปและประเมินผล
- ติดตามและประเมินผลการออกแบบที่ได้ทำการก่อสร้าง
 - เสนอแนะแนวทางปรับปรุงและเผยแพร่เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ

1. ได้แนวทางเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการก่อสร้าง เพื่อพัฒนารูปแบบอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง
2. ได้คู่มือที่รวบรวมการใช้เทคนิควิธีการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ในภาคเหนือและภาคตะวันตกของประเทศไทย
3. เป็นแนวทางการออกแบบโครงสร้างอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่โดยคำนึงถึงการรับแรงที่ถูกต้องในโครงสร้าง ความประหยัดทางด้านต้นทุนและเวลาในการก่อสร้าง
4. ได้ต้นแบบอาคารที่ก่อสร้างด้วยเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ เพื่อเป็นตัวอย่างในการก่อสร้างและพัฒนาที่อยู่อาศัยในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง

1.6 คำจำกัดความ

1. เทคโนโลยีที่เหมาะสม(ธีรศักดิ์:2526) เป็นเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับสภาพชนบทมีลักษณะดังนี้ 1.ราคาถูก 2.ไม่ซับซ้อน 3.ใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น 4.ใช้พลังงานธรรมชาติ 5.ใช้แรงงานคนเป็นส่วนใหญ่
2. ฟากไม้ไผ่(น.ณ ปากน้ำ:2543) คือการเอาไม้ไผ่ลำโตมาสับเป็นเส้นยาวๆแล้วแผ่ออกคล้ายแผ่นกระดาน
3. สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น Vernacular Architecture(วิวัฒน์ เตมียพันธ์:2539)หมายถึงรูปแบบอาคารที่ชาวบ้านสร้างขึ้นในแต่ละท้องถิ่น ซึ่งรูปแบบย่อมมีลักษณะแปลกแยกแตกต่างกันไปตามลักษณะของวัฒนธรรมสภาพแวดล้อมและสภาพดินฟ้าอากาศที่แตกต่างกัน
4. การก่อสร้างระบบทั่วไป(สุรเชษฐ ชาวเรือ:2524) หมายถึงการก่อสร้างแบบที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไปตามปกติ ได้แก่การนำวัสดุดิบ หลายชนิดมาผลิตเป็นชิ้นส่วนประกอบเป็นตัวอาคาร ณ ที่ก่อสร้าง
5. การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม Industrailized Building System(ไตรรัตน์ จารุทัศน์:2535) คือเทคนิคการก่อสร้างที่ยึดกรรมวิธีการผลิตตามระบบอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเป็นระบบสำเร็จรูปผลิตแล้วนำมาประกอบเป็นตัวอาคาร หรือระบบกึ่งสำเร็จรูป คือผลิตบางส่วน
6. ระบบก่อสร้างกึ่งสำเร็จรูป Semi-prefabrication(สมภพ มาจิสวาลา:2541) คือระบบก่อสร้างที่มีโครงสร้างบางส่วนก่อสร้าง ณ ที่ก่อสร้าง เช่นฐานราก เสา คาน และมีชิ้นส่วนสำเร็จรูปบางส่วน ของอาคารเช่น แผ่นพื้น แผ่นผนัง บันได ทั้งนี้วัสดุอาจเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือวัสดุอื่นก็ได้
7. ใช้วัสดุก่อสร้างที่มีอยู่ในท้องถิ่น คือวัสดุที่หาได้ง่าย ราคาถูก ไม่ต้องใช้เครื่องจักรในการผลิต และไม่ต้องเสียค่าขนส่งมากและผลิตได้ในท้องถิ่น
8. วัสดุก่อสร้างใหม่ คือวัสดุที่ผลิตขึ้นด้วยเทคโนโลยีหรือใช้เครื่องจักร ใช้ทรัพยากรที่หายากในท้องถิ่นในการผลิต

บทที่ 2

งานวิจัยและข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับไม้ไผ่

2.1 ประเภทและชนิดของไม้ไผ่ในประเทศไทย

ไผ่ นับว่าเป็นพืชที่ขึ้นง่ายโตเร็ว ตายยากและขยายพันธุ์ได้ง่าย ไผ่มีคุณค่ามากมายเรียกได้ว่าเป็นพืชอเนกประสงค์ใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน ตั้งแต่หน่อ ลำต้น ใบ และดอกผล อาจกล่าวได้ว่าไม่มีพืชชนิดใดในโลกที่มนุษย์จะได้รับประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมมากเท่าไม้ไผ่

ไม้ไผ่เป็นพืชตระกูลหญ้าที่รับใช้มนุษย์มาตั้งแต่ครั้งโบราณกาล ให้ประโยชน์กับมนุษย์ทั้งการอุปโภคและบริโภค ใช้ทำที่ฝักอาศัย ทำเครื่องมือเครื่องใช้ ทำยารักษาโรคและใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมอีกนานัปการ ในประเทศจีนและประเทศญี่ปุ่น มีการสนับสนุนให้มีการค้นคว้าและทำการวิจัย ปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้ประโยชน์อย่างจริงจัง ในประเทศจีนมีการใช้ไม้ไผ่และมีวิถีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับไม้ไผ่มาประมาณพันปีมาแล้ว และมีการให้สมญานามประเทศจีนว่า ประเทศหลังมานไม้ไผ่ ประเทศจีนมีการส่งออกไม้ไผ่สู่ตลาดโลกถึงปีละ ล้านตัน ไม้ไผ่ของประเทศจีนมีทั้งไผ่ป่า และไผ่ที่มีการดูแลเอาใจใส่ ทำเป็นเกษตรกรรม สำหรับในประเทศไทยนั้น ประชาชนก็ใช้ไม้ไผ่ในชีวิตประจำวันมาช้านานแล้ว และทุกวันนี้จะมากขึ้น โดยเฉพาะในงานหัตถกรรมจักสาน บทบาทสำคัญอีกประการหนึ่งของไม้ไผ่ก็คือ การใช้ไม้ไผ่ในงานอุตสาหกรรมในปัจจุบันมีการปลูกไม้ไผ่เพื่อการค้า และการอุตสาหกรรมเป็นพื้นที่ใหญ่ๆ เช่น ในท้องที่ จ.ปราจีนบุรี จ.ขอนแก่น จ.มหาสารคามและ จ.บุรีรัมย์ ไม้ไผ่ที่นิยมปลูกมากที่สุดคือไผ่ตง รองลงมาคือไผ่เลี้ยงและไผ่รวกตามลำดับ จากสถิติของสำนักงานเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี ในปี 2533 พบว่ามีการปลูกไผ่ตงในจังหวัดทั้งสิ้น 84, 354 ไร่ และมีการปลูกไผ่เลี้ยงจำนวน 2,083 ไร่ ซึ่งคาดว่าจะมีเนื้อที่ปลูกไผ่มากขึ้นทุกปี เนื่องจากไม้ไผ่เป็นไม้โตเร็วเมื่อเทียบกับไม้ชนิดอื่นๆ และมีโรงงานอุตสาหกรรมผลิตกระดาษรองรับทั้งใน จ.ขอนแก่น และ จ.ปราจีนบุรี นอกจากนี้ยังสามารถคัดเลือกชนิดที่จะปลูกได้ตามสภาพพื้นที่และความต้องการการใช้ประโยชน์

1. ไม้สีสุก (*Bambusa blume* and Schultes)

ขึ้นอยู่ทั่วไปตามหัวไร่ปลายนาทุกภาคของประเทศ แต่พบมากในภาคกลางและภาคใต้ ชอบขึ้นในที่ที่มีลักษณะดินเหนียวปนทรายหรือดินร่วนในพื้นที่ราบต่ำ ๆ ริมแม่น้ำลำคลอง ในป่าธรรมชาติ นั้นไม่พบว่าขึ้นปะปนกับไม้ชนิดอื่น ๆ เชื่อกันว่าไม้สีสุกไม่ใช่ไม้พื้นเมืองของไทยแต่เป็นไม้พื้นเมืองของ หมู่เกาะซาวสมุตราและบอเนียว ลำมีสีออกเหลืองซึ่งทำให้มีชื่อเรียกว่า ไม้สีสุก

จัดว่าเป็นไม้ที่มีลำสูงใหญ่ความยาวของลำ 10-18 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8-12 เซนติเมตร ลำต้นตรงผิวของลำแข็งเรียบเป็นมันปล้องยาวประมาณ 30 เซนติเมตร โดยธรรมชาติแล้ว ไม้สีสุกจะขึ้นเป็นกอแน่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณโคนกอ และในแต่ละลำจะมีการแตกกิ่งจำนวนมากตั้งแต่โคนลำขึ้นไป ที่สังเกตได้คือตรงบริเวณข้อของกิ่งจะมีหนามงอโค้งแตกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 อัน อันกลางจะมีขนาดยาวกว่าอันข้าง ๆ 2 อัน ปลายใบเรียวแหลมโคนใบรูปลิ้มใบมักจะมีจำนวน 5-6 ใบ ที่ปลายกิ่งหน่อใหญ่มีน้ำหนักประมาณ 3-5 กิโลกรัมขนที่หน่อเป็นสีน้ำตาล/ไม้ชนิดนี้ปลูกขึ้นง่าย ชาวบ้านรู้จักดีและใช้ประโยชน์นานาประการ ลำต้นใช้ในการก่อสร้างทำส่วนต่าง ๆ ของบ้านเรือน ทำเฟอร์นิเจอร์และงานหัตถกรรมต่าง ๆ โคนไม้ไผ่นิยมใช้ทำคานคันทานกันมากเพราะเนื้อไม้หนาแข็งแรง ทนทาน บางครั้งก็ใช้ทำเสากระตู้รื้อ ทำกระดาดได้ปริมาณเยื่อสูง หน่อมีรสดี เนื้อไม้เปรี้ยวสีขาวยและเก็บได้นานไม่ค่อยเปื่อยง่าย กล่าวได้ว่าชาวบ้านนำไม้ชนิดนี้ไปใช้ทำประโยชน์มากที่สุด ดังนั้นตามชนบทจึงนิยมปลูกไม้สีสุกไว้รอบ ๆ บ้าน เพื่อใช้สอยอย่างเอนกประสงค์ดังกล่าว



ภาพที่ 2.1 แสดงลำต้นและใบของไม้สีสุก

เป็นพันธุ์ไม้จากต่างประเทศนำเข้ามาปลูกโดยชาวจีนครั้งแรกในจังหวัดปราจีนบุรีเมื่อประมาณ 100 ปี ที่ผ่านมา

ลักษณะเป็นไม้ที่มีลำสูงไม่มีหนาม อาจสูงถึง 20 เมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นประมาณ 8-18 เซนติเมตร ปล้องยาวประมาณ 20 เซนติเมตร ลำมีสีเทาปนขาวสลับกันเป็นลายเฉพาะทางส่วนโคนของลำมีขนเล็ก ๆ อยู่ทั่วไปตามลำ หลังใบและกาบ ระหว่างปล้องมีรากฝอยเห็นได้ชัด เนื้อหนา และมีกิ่งเล็ก ๆ ตามข้อหลายกิ่ง ไม้ตงมีทั้งหมด 5 ชนิด คือ ไม้ตงหม้อหรือตงใหญ่ ซึ่งมีขนาดของลำใหญ่ที่สุด แต่ปลูกกันน้อย ไม้ตงดำ เป็นไม้ขนาดกลางลำจะออกสีเขียวอมดำและสากใบมีขนาดใหญ่ สีเขียวเข้มและหนาเป็นที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย ไม้ตงสีเขียว ซึ่งมีขนาดของต้นและใบเล็กกว่า ไม้ตงดำเล็กน้อย ไม้ตงหมูเป็นไม้ตงดำแต่มีขนาดเล็กกว่ามากชนิดสุดท้ายคือ ไม้ตงลายซึ่งคงจะเป็นไม้ตงดำหรือตงเขียวชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งสันนิษฐานว่ากลายพันธุ์ไปเนื่องจากการขาดแร่ธาตุไม่คอยนิยมปลูกกันนัก

ไม้ตงมีปลูกกันในหลายประเทศนอกเมืองนอกเหนือจากหน่อแล้วลำหรือเนื้อไม้ก็เป็นวัตถุดิบที่สำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษ ตะเกียบ ไม้จิ้มฟัน นอกสร้างได้ดี



ภาพที่ 2.2 แสดงลำต้นและดอกของไม้ตง

ชื่อพื้นเมืองอาจเรียก ไผ่งาช้าง ไผ่หลวง ไผ่ไร่ ไผ่บงดำหรือจันคำ ถิ่นกำเนิดเดิมไม่แน่ชัด เชื่อกันว่าไม้ไผ่ชนิดนี้มีพื้นเพอยู่ที่เกาะมาดากัสกาต่อมาได้นำไปปลูกกันกระจายไปทั่วโลกในบริเวณที่มีอากาศร้อนแถบอินเดีย พม่า ไทย มาเลเซีย อเมริกากลางและใต้ บางตำราก็ว่าถิ่นเดิมอยู่ในประเทศจีนตอนใต้ แล้วจึงกระจายไปยังแห่งอื่น ๆ

ไม้ชนิดนี้มี 2 ลักษณะ คือ ชนิดที่ลำเป็นสีเขียวทั้งหมดกับชนิดที่ลำเป็นสีเหลืองและมีแถบสีเขียวใหญ่เล็กสลับตามความยาวของลำจัดเป็นไผ่ขนาดกลาง สูง 10-20 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำประมาณ 5-15 เซนติเมตร ลำห่างกันเล็กน้อยขึ้นเป็นกอไม่แน่น ผิวของลำเกลี้ยงเป็นมัน ไม่มีคาย ข้อนูนเด่นชัด เนื้อไม้อ่อนภายในข้อกลวง ครีบกาบโตเห็นได้ชัด รูปร่างคล้ายหุมีขนสีน้ำตาลหน่ออ่อนสีเหลืองอ่อน ตาหน่อสีน้ำตาลอ่อน

ไม้พันธุ์นี้ขึ้นในดินทุกชนิดปลูกง่าย โตเร็ว ส่วนใหญ่จะนำปลูกตามบ้านเรือน สถานที่ราชการ วัดเพื่อใช้เป็นประโยชน์ทางด้านอื่น แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็สามารถนำมาใช้เป็นส่วนของการสร้างบ้านเรือน ทำบวบแพ สับฟากหรือนำมาทำสิ่งประดิษฐ์เป็นของใช้พวกแจกัน ที่เขียนหรือสำหรับหน่อจะมีรสขมไม่นิยมนำมาเป็นอาหารส่วนใหญ่ปลูกเป็นไม้ประดับเพราะสีเหลืองของลำต้นแปลกกว่าไผ่ชนิดอื่น ๆ



ภาพที่ 2.3 แสดง ไผ่เหลือง

ไม่ใช่ไม้พื้นเมืองของไทย แต่มีถิ่นกำเนิดเดิมในประเทศจีนและญี่ปุ่น เพราะฉะนั้นจึงไม่พบเห็นไม้ชนิดนี้ในป่าธรรมชาติ

เป็นไม้ที่ปลูกขึ้นง่าย โตเร็วชอบดินที่มีการระบายน้ำได้ดี อากาศชื้น ปลูกได้ทั่วไปแต่ปลูกกันมากในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย นอกจากนี้ยังนิยมปลูกกันในหลายประเทศแถบเอเชียไม่ว่าจะเป็น อินเดีย พม่า มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซียและฟิลิปปินส์

ไม้เลื้อยเป็นไม้ที่ขึ้นเป็นกอไม้แน่นที่บันทึกถือว่าเป็นขนาดไม้พุ่มความสูง 2-5 เมตรขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำ 1-3 เซนติเมตร ปล้องยาว 20-30 ลำสีเขียว มีขน ละเอียดสีขาวนวล ไม้หนามคูสวยงาม ใบเล็กเรียวยาวขนาดยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร กว้าง 1-1.5 เซนติเมตร กาบหุ้มลำสีน้ำตาลอ่อน บางหลุดง่าย

ไม้เลื้อยใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ลำต้นเกือบตันจึงแข็งแรงใช้ทำคนเบ็ด ไม้หลัก ทำชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ ปลูกเป็นแนวรั้ว ไม้ค้ำยันปกติส่วนใหญ่แล้วปลูกเป็นไม้ประดับเพราะเทวดาทรงสวยงาม สะอาดตา หน่อใช้ปรุงอาหารรับประทานได้ แต่ไม่นิยมเพราะการใช้ประโยชน์จากลำให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า



รูปที่ 2.4 แสดงลำต้น เมล็ดและดอกไม้เลื้อย

5. ใผ่รวก (*Thyrsostachys siamensis* Camble)

กระจายพันธุ์ตามธรรมชาติอยู่บริเวณประเทศพม่าเขตติดต่อกับประเทศไทย ฉะนั้นจึงพบมากอยู่ทั้งภาคกลางและภาคเหนือ มีน้อยในภาคใต้ ภาคตะวันตกแถบกาญจนบุรีก็มากเช่นกัน

ใผ่รวกเป็นไม้ที่มีความสวยงามในตัวของมันเอง ขึ้นเป็นกอชิดทึบแน่น พุ่มเตี้ย ส่วนใหญ่ลำต้นเล็ก ลำสูงราว 2-7 เมตร ลำตรงเปลา จะมีกิ่งเรียวยาวเล็ก ๆ ตอนปลาย ๆ ลำเส้นผ่าศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.5 เซนติเมตร แต่ถ้าพื้นดินอุดมสมบูรณ์ดีขนาดก็ใหญ่ได้ ข้อค่อนข้างเรียบ มีวงใต้ข้อสีขาว ปล้องจะยาว 15-30 เซนติเมตร ใบเล็กยาวเรียวยาว หน้าใบมีขนเล็ก ๆ กาบหุ้มลำบางแนบชิดกันลำไม้หลุดร่วงเมื่อแก่ ดอกคล้ายรวงข้าว หน่อขนาดเล็ก แตกหน่อในเดือนสิงหาคมถึงกันยายน

ใผ่รวกใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ใช้ในการตกแต่งบริเวณบ้านหรือสวน ทำรั้ว เป็นวัสดุประกอบอาคารก่อสร้าง การประมงทำเยื่อกระดาษ หน่อรับประทานได้ ประโยชน์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ปลูกเป็นแนวบังลมหรือค้ำไม้พืชสวนต่าง ๆ เพราะการขยายพันธุ์ใผ่รวกเป็นไปได้ง่าย ทนแล้งได้ดีจึงสามารถปลูกได้ทั่วทุกพื้นที่ของประเทศ

6. ใผ่รวกดำ (*Thyrsostachys oliveri* Gamble)

ชื่อพื้นเมืองเรียก ใผ่รวก ใผ่ตง ใผ่เปา ใผ่รวกใหญ่ ใผ่สลอม มีอยู่มากทางภาคเหนือและภาคตะวันตกรวมไปถึงพม่า ขึ้นปะปนกับพรรณไม้ชนิดอื่น ๆ ในป่าผสมผลัดใบหรือป่าสักในทางภาคเหนือ เป็นไม้ที่มีความงามมากพวกหนึ่งลักษณะของกอและลำสวย ใบไม่ค่อยร่วง ทั้งยังใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง จึงมีผู้นำไปปลูกในพื้นที่แทบทุกภาคของประเทศ

ใผ่รวกดำนี้มีลักษณะคล้ายใผ่รวกมากจะต่างกันให้สังเกตได้คือ ขนาดของลำและระยะปล้อง ซึ่งโตและยาวกว่าใผ่รวก แต่เนื้อบางกว่าขนาดของใบใผ่รวกดำจะใหญ่กว่าเส้นลายใบมี 6 ส่วน ใผ่รวกมีเพียง 3-5 ส่วน นอกจากนั้นใผ่รวกดำจะมีลำที่ตรงและมีกาบหุ้มลำติดอยู่ตั้งแต่โคนถึงปลาย

ใผ่รวกดำเป็นไม้ที่มีลักษณะงามขึ้นเป็นกอแน่น ลำเปลาตรงสูงราว 10.25 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางถึง 5-8 เซนติเมตร การแตกกิ่งตามธรรมชาติจะแตกบริเวณยอดของลำ เมื่อยังอ่อนมีสีเขียวสด มีขนอ่อนสีเทาพอกแก่เข้าจะมีสีเขียวอมเหลืองด้าน ๆ ข้อโตมองเห็นได้ชัด ใบสีเขียวอ่อน ปลายใบเรียวยาวแหลมโคนใบมน ใบทั้งสองด้านคาย ด้านล่างมีขนขอบใบสากคม

นอกจากความสวยงามที่ขึ้นเป็นกอ ลำไม่เล็กไม่ใหญ่ ใช้ปลูกประดับตกแต่งสวนหรือบริเวณบ้านได้อย่างดีแล้วยังมีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เป็นต้นว่าใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ไม้ค้ำยัน ทำเครื่องเรือน เครื่องจักสาน เครื่องมือกลสิกรรมกระดาษที่เห็นได้ชัดเจนก็คือเชิงไม้ไผ่ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วประเทศก็คือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากไผ่รอกดำนอกจากนี้หน่อก็นิยมนำมาบริโภคได้ดีเช่นเดียวกับไผ่รวก

7. ไผ่ป่า (*Bambusa arundinacea* Wild)

มีอยู่ทุกภาคของประเทศ ทั้งในป่าธรรมชาติและในเขตชุมชนหรือตามหัวไร่ปลายนามักพบขึ้นอยู่หนาแน่นตามริมฝั่งแม่น้ำ ลำห้วย หนอง ริมคลอง และที่ชุ่มชื้นตามที่ราบลุ่มทั่ว ๆ ไป ภาคกลางและภาคเหนือจะเรียกว่าไผ่หนาม ภาคอีสานเรียก ชารองหรือซาเรียง

ลักษณะเป็นไผ่ขนาดใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลางโตถึง 20 เซนติเมตร โดยเฉพาะในป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์แต่โดยทั่ว ๆ ไปจะมีขนาดโตปานกลาง 10-15 เซนติเมตร ความยาวของลำแตกต่างกันอยู่บ้าง ที่งาม ๆ จะสูงราว 10-24 เมตร ลำปล้องยาว 15-50 เซนติเมตร เนื้อหนา 1-5 เซนติเมตร ขึ้นเป็นกอแน่นและมีการแตกกิ่งย่อยเป็นจำนวนมากบริเวณโคนของกอตามข้อของกิ่งย่อยจะมีหนามขนาดเล็ก ๆ ออกรวมแทบทุกข้อ แต่บริเวณส่วนของลำเหนือโคนจะไม่มีการแตกกิ่ง จะมีบ้างก็เป็นกิ่งย่อยที่มีการแตกกิ่ง จะมีบ้างก็เป็นกิ่งย่อยที่มีขนาดเล็กไปจนถึงปลายยอด สีของลำต้นอ่อนสีเขียว ลำต้นแก่สีเขียวเหลือง ใบเล็ก หน่อใหญ่ กาบหุ้ม ลำหนา แข็ง และหลุดร่วงเมื่อลำแก่ออกดอกเกือบทุกปี

ไผ่ป่าเป็นไม้ที่ใช้ประโยชน์ได้ดีของชาวชนบทมานาน โดยทั่วไปนิยมใช้ในการก่อสร้าง ทำนั่งร้านใช้ในการสร้างบ้านเรือน ทำฟากปูพื้นทำรั้ว ทำลูกบวบแพ พะอง ทำเครื่องใช้ไม้สอยในครัวเรือน และที่ขึ้นหน้าขึ้นตามากที่สุดก็คือ การทำขั้วหลามของชาวหนองมน จังหวัดชลบุรีที่ใช้ไผ่นี้ นอกจากนั้นหน่อไผ่ก็กินได้เหมือนไผ่ซาง หน่อที่ขึ้นมาพื้นดินนิยมทำหน่อไม้ดองกันมาก



รูปที่ 2.5 แสดงไผ่ป่า

8. ไม้ลำมะลอก (*Bambusa longispiculata*)

ชื่อพื้นเมืองเรียกไม้หกดำ ชื่อทางราชการอาจเรียกไม้บงป่า ไม้ลำมะลอกขึ้นอยู่แทบทุกภาคของประเทศ พบมากในภาคตะวันออกเฉียง ภาคกลาง และภาคใต้บน ในภาคใต้ตอนล่างจะขึ้นกระจัดกระจายแต่น้อยมาก แถบราชบุรีเรียก ไม้ยายกอ ขึ้นงอกงามในพื้นที่ที่ดินปนทราย ไม่ค่อยพบตามป่าเขา

ลักษณะแตกต่างจากไม้ชนิดอื่น ๆ ก็คือ แม้เป็นพุ่มใหญ่แต่กอจะไม่แน่นแต่ละลำจะขึ้นห่างกันประมาณ 1 ถึง 1 ฟุตครึ่ง ดังนั้นในแต่ละกอจะมีลำขึ้นกระจายอย่างมีระเบียบบริเวณโคนต้นสะอาดมองดูเผิน ๆ จะมีลักษณะคล้ายลำเดี่ยว ลำของไม้ชนิดนี้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5-7 เซนติเมตร จัดเป็นไม้ขนาดกลาง โดยทั่ว ๆ ไปจะมีการแตกกิ่งเฉพาะปลายยอดของลำ ปล้องห่างกันปานกลาง ข้อเรียบไม่มีลายเนื้อหนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร ภายในเรียบเนื้อแข็ง ลำต้นกลวงไม่มีหนาม ผิวสีเข้มเกลี้ยงสะอาดและเป็นมัน ใบเรียวยาวเล็กสั้นก้านใบแตกเป็นพุ่มสีเขียวเกลี้ยงสะอาดและเป็นมัน ใบเรียวยาวเล็กสั้นก้านใบแตกเป็นพุ่มสีเขียวแก่ หน่อรับประทานได้

ไม้ลำมะลอกใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ลำของไม้ชนิดนี้นอกจากจะใช้การก่อสร้าง ยังใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ทำไม้กวาด ทำจักสานชนิดหยาบ หน่อมีรสหวานรับประทานได้



รูปที่ 2.6 แสดงกอและปล้องไม้ลำมะลอก

9. ไร่ไร่ (Gigantochloa abbociliata)

ชื่อทางการเรียกว่าไร่ไร่อีสานเรียกไร่คาย เหนือเรียกไร่ผาก ไร่ไร่พบขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปในป่าธรรมชาติแทบทุกภาค จะพบมากในป่าเบญจพรรณ โดยขึ้นอยู่เป็นกอแน่น

จัดเป็นไร่ขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางลำประมาณ 1.5-3 เซนติเมตร ลำมีสีเขียวแกมเทา ผิวลำสากและมีขนปกคลุมทั่วลำ ต้นไม่มีหนามปล้องยาวประมาณ 40 เซนติเมตร ปลายของลำเมื่อเจริญเต็มที่ จะโค้งลงสู่พื้นดิน ลักษณะของการแตกกิ่งบริเวณโคนของลำจะแตกเป็นกิ่งเดี่ยวและแตกขนานขึ้นไปในลำกิ่งมีประมาณ 1-2 ต่อข้อของลำ บางกิ่งใหญ่ขนาดเท่ากับลำ บริเวณปลาย ๆ ลำจะแตกกิ่งย่อยซึ่งมีขนาดเท่า ๆ กันจำนวนมาก ใบเล็ก ปลายใบเรียว ห่อใบมีขน ส่วนหลังใบมักสากคาย

ในป่าธรรมชาติขึ้นอยู่ในดินกรดเล็กน้อย ชอบความชุ่มชื้นมาก เช่น บริเวณภูเขา ไร่ไร่จะมีการออกดอกกระจายเป็นกอเกือบทุกปีเมล็ดจะมีลักษณะแหลมยาวลักษณะของกาบเมื่อยังอ่อนอยู่จะมีขนสีน้ำตาลคลุมอยู่ทางด้านนอก

ประโยชน์ของไร่ไร่มีอย่างกว้างขวาง ลักษณะลำมีขนาดเล็กแต่มีเนื้อหนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณโคนจึงนิยมนำไปทำส่วนประกอบของเครื่องมือเครื่องใช้เฟอร์นิเจอร์ ทำด้ามไม้กวาดนอกจากนี้ยังสามารถตัดให้คดงอคลายหวาย ส่วนหน่อเมื่อต้มแล้วจะมีรสหวานเป็นที่นิยมมาก

10. ไร่ซาง (Dendrocalamus strictus Nees)

ไร่ซางมีอยู่ทั่วไปในประเทศไทยแถบกาญจนบุรีอาจเรียกต่างออกไปเป็นไร่หนวล ไร่ตงดำ แต่ชื่อทางการเรียกไร่ซาง ประเทศเพื่อนบ้านของไทยไม่ว่า อินเดีย พม่า สิงคโปร์ อินโดนีเซีย มาเลเซีย ก็มีไร่ชนิดนี้ขึ้นอยู่

เป็นไร่ขนาดกลาง ขนาดลำมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-9 เซนติเมตร สูง 6-18 เมตร หรือสูงกว่าขึ้นเป็นกอแต่ไม่แน่น ในท้องที่สมบูรณ์ ดินดี น้ำดี ไร่ซางจะมีลำใหญ่สูง ใบก็ยาวใหญ่ด้วย ถ้าท้องที่แห้งแล้งลำก็จะลดลง

ไร่ซางใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางทั้งนี้เพราะเป็นไม้ขนาดกลาง ๆ ไม่หนาไม่บาง ผ่าง่ายตรงไม่มีหนาม ทนถาวร ไม่คายมือเวลาใช้งาน ลำใช้ทำเครื่องมือ เครื่องเรือน เครื่องจักสาน ใบเป็นอาหารวัวควม หน่อเป็นอาหารได้ดี และรสดีกว่าไร่ตงแต่มีขนาดเล็กกว่า นิยมใช้หน่อไต้ดิน เพราะเมื่อพื้นดินแล้ว ต้มแล้วก็ยังมีรสขมและเป็นสีออกแดง

11. ไม้หก (*Dendrocalamus hamiltonii*)

ชื่ออื่น ๆ เช่น ไม้โป, ไม้หนวลใหญ่ เป็นไม้พื้นเมืองชนิดหนึ่งของเมืองไทย มักจะขึ้นในที่สูง ๆ จากระดับน้ำท่าเลค่อนข้างมากและจัดเป็นที่ชุ่มชื้นดินดีมีการระบายน้ำได้ดี พบมากทางภาคเหนือ โดยเฉพาะตามหุบเขาและป่าดิบ นอกนั้นมีที่เลย กาญจนบุรี ลำค่อนข้างใหญ่มาก

ในธรรมชาติขึ้นเป็นกอไม่หนาแน่นเหมือนไม้ป่าและไม้สีสุก สีของลำเขียวอมเทาเมื่อโตเต็มที่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำประมาณ 20 เซนติเมตร สูงเต็มที่ประมาณ 15 เมตร ลำปล้องยาว 40 – 50 เซนติเมตร เนื้อหนาและนับเป็นไปที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่พบในประเทศไทย ลำของไม้หกจะขึ้นแปลตรงบริเวณโคนไม่มีกิ่ง ใบกว้างยาว ปลายเรียวแหลม เมื่อนำมาปลูกรอกถิ่นกำเนิดแล้ว ลักษณะภายนอกทั่ว ๆ ไปจะเหมือนไม้ตง ผิดกันที่สีของบริเวณโคนของลำอ่อน

เนื่องจากข้อจำกัดของการกระจายพันธุ์จึงไม่ค่อยเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง แต่โดยธรรมชาติแล้วไม้หกให้ประโยชน์อย่างดีที่สุดสำหรับผู้ที่อยู่ใกล้ถิ่นกำเนิดของไม้ชนิดนี้ นอกจากการใช้หน่อเป็นอาหารแล้ว ลำที่มีขนาดใหญ่สามารถใช้เป็นเสาบ้านเรือนเนื้อไม้ทำเครื่องจักสาน เยื่อใช้ทำกระดาษ เยื่อในกาบหุ้มลำใช้มวนบุหรี่ ใบใช้ทำปุ๋ย เชื้อเพลิง ข้อทำที่เขี่ยบุหรี่ ปืนโต นอกจากนั้นกาบหุ้มลำที่มีขนาดใหญ่ก็สามารถนำมาทำเป็นหมวกกันฝนได้ดี

12. ไม้เอี้ยะ (*Cephalostachyum virgatum*)

สกุลเดียวกันกับไม้ข้าวหลามรู้จักกันดีในภาคเหนือ ขึ้นในป่าดงดิบปรี้อป่าผสมผลัดใบชื้นที่มีไม้สัก โดยเฉพาะตามริมห้วยต่าง ๆ

ลักษณะที่เด่นที่สุดของไม้เอี้ยะได้แก่เนื้อของลำซึ่งบางมากตั้งแต่โคนถึงยอดและมีขนาดปล้องที่ค่อนข้างยาว บางปล้องอาจยาวถึง 70 เซนติเมตร ไม้เอี้ยะถือว่าเป็นไม้ขนาดย่อมลำเรียวแปลง ตรงสูงไม่เกิน 18 เมตร ลำอ่อนมีขนสีขาวยปกคลุมลำแก่มีเขี้ยวเข้มมีคายเล็กน้อย ข้อต่อเรียบมีกิ่งเล็กน้อย ใบมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับไม้รวก, ไม้เล็ง, ไม้ป่าหรือไม้สีสุก กาบหุ้มลำข้างนอกจะมีขนสีทองคลุมหนาแน่น ครีบของกาบแคบ ตามข้อเป็นเส้น

ไม้เอี้ยะก็เหมือนกับไม้บงคือในผืนธรรมชาติค่อนข้างจะหายากที่พบเป็นเนื้อที่กว้าง ๆ จะมีก็เฉพาะในเขตอุทยานแห่งชาติภาคเหนือ การใช้ประโยชน์จึงค่อนข้างจะจำกัด เนื่องจากมีเนื้อไม้บาง จึงใช้ในการก่อสร้างชั่วคราว นิยมนำมาสับฟาก ทำฝาหรือเพดาน ไม่นิยมนำมาทำพื้นเพราะมีผิวมีลักษณะที่คมมาก นอกจากนั้นก็อาจนำมาทำเป็น เครื่องมือดักปลา หรือกระบอกใส่น้ำ เวลาเดินทางไกลของชาวชนบท หน่อรับประทานได้แต่ไม่เป็นที่นิยม

14. ไม้เปี๊ยะ (Dendrocalamus giganteus)

บางที่เรียกตามชื่อพื้นเมืองว่า ไม้เปราะ, ไม้โปก, ไม้หวาน มีอยู่ทั่วไปในพม่า อินเดีย ศรีลังกา มาเลเซียและไทย มีปลูกกันหลายแห่ง แต่ก็เป็นที่ทราบกันดีว่าไม้เปี๊ยะ ต้องการความชื้นและดินดี จึงมีอยู่ในพื้นที่ค่อนข้างจำกัด เช่น ตามเชิงเขาในป่า ชอบดินปนทราย ส่วนมากมีทั่วไปในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะเป็นไม้พุ่มใหญ่ขึ้นชิดติดกันเป็นกอที่แน่นไม่มีหนาม ลำต้นมีสีเขียว ข้อเรียบบาง เปลือกบาง เนื้อแข็งเปราะ ผิวเกลี้ยง ใบเล็กเรียวยาว สีเขียว หน้าแล้งจะมีเขียวแกมเหลืองหน่อโตพอกับลำ กาบสีเหลืองปนเทา ลักษณะทั่วคล้าย ๆ ไม้สร้างไฟ

ประโยชน์ใช้กินหน่อ แต่ต้องเป็นหน่อใต้ดิน แต่ก็หายากจึงไม่ค่อยกินกันนัก ถ้าใช้ในการก่อสร้างเป็นบ้านเรือนชั่วคราวในชนบท พวกฟากและพื้นบ้าน ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ด้ามไม้กวาด ไม่นิยมทำเครื่องจักสาน เพราะแข็งเปราะ ถ้าใช้ทำกระบอกรับข้าวหลามเมื่อเผาข้าวหลามแล้วไม่ต้องลอกใช้ทุบกระบอกรับจะแตกและข้าวหลามจะล่อนออกได้ง่ายเพราะมีเนื้อเยื่อดี

ไม้เปี๊ยะนับวันจะหายากหรือสูญพันธุ์ไปเลย เพราะใช้สะดวก แต่ป่าขึ้น ๆ ถูกทำลายหมด โอกาสที่ไม้พันธุ์นี้สูญพันธุ์จึงมีมาก

15. ไม้รวกแดง

ปลูกมากตามภาคเหนือ ตามบ้านไร่สวน ปลูกง่าย ขยายพันธุ์ง่ายไม่เลือกสภาพดินแม้ในดินลูกรังก็ขึ้นได้ส่วนใหญ่ปลูกเป็นแนวรั้วกันลม

ชอบขึ้นเป็นกอ กอหนึ่งมีประมาณ 50 ลำ สูงไม่เกิน 12 เมตร ลำกว้าง 3 – 6 เซนติเมตร ปล้องยาว 20 เซนติเมตร สีเขียวอมเหลือง แก่เต็มทีสีเหลือง ลำต้นแข็งแรง เนื้อไม้หนาโคนหนามากเกือบตัน ใบมีขนาดเล็กแหลม โคนถึงกลางลำต้นไม่มีกึ่ง ปลายยอดจึงมีใบจึงดูสวยสามสะอาดตา

นอกจากจะปลูกไว้เป็นรั้วให้ความร่มรื่น ประโยชน์ก็มีมากเนื้อไม้แข็งแรงจึงใช้ทำโครงสร้างบ้าน ทำบันได ทำนั่งร้าน เฟอร์นิเจอร์ หน่อใช้รับประทานได้ บางแห่งปลูกไว้ขาย เพราะไม้แข็ง ขายได้ราคาดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการรู้จักไม้ใผ่ในประเทศไทยนั้นเป็นเรื่องค่อนข้างยากสำหรับคนธรรมดาๆ ที่ไม่ใช่ นักพฤกษศาสตร์ เพราะไม้ใผ่มีลักษณะคล้าย ๆ กันในตระกูลหรือ genus เดียวกัน และไม้ชนิดเดียวกัน เวลาอายุยังน้อยและอายุมากก็แตกต่างกัน ไม้ใผ่ชนิดเดียวกันในสภาพดินต่างกันทำให้ลักษณะของ ต้นผิดกันไปด้วย แม้แต่นักพฤกษศาสตร์เองก็ต้องเห็นใบ ลูก และดอก โดยเฉพาะชนิดที่เกิดขึ้นใหม่ หลายอย่างก็เนื่องจากความแตกต่างของ บางส่วนของดอกก็มี ฉะนั้น ในเรื่องชื่อของไม้ใผ่ที่ต้องไป ทุกต้นทุกชนิด ทุกท้องถิ่นจึงเป็นสิ่งที่อาจจะยากอยู่

การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของไม้ใผ่นั้น สิ่งที่ควรทราบคือลักษณะต่าง ๆ ของไม้ที่ใช้ในการจำแนกพันธุ์ เช่น ลักษณะภายนอกที่ ปรากฏส่วนใหญ่ ๆ ที่สังเกตได้คือ

1. ใบ คุณลักษณะ (Shape) ปลายใบ โคนใบ หูใบ (Stipules) ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามชนิด
2. สังเกตความสั้นยาวของปล้อง (internode) เช่น ใผ่นวล ใผ่ข้าวหลาม ใผ่เอี้ยะ ซึ่งมีปล้องยาว ส่วนใผ่ป่าจะมีปล้องสั้น
3. ความโตของเส้นรอบวง เช่น ใผ่หก ใผ่เฉียงรูน ใผ่ซาง มีขนาดโตกว่าไม้ชนิดอื่น
4. ดอกปล้อง (Bud) ไม้ใผ่บางชนิดจะมีหนามอยู่เหนือตา เช่น ใผ่สีสุก ใผ่ป่า ส่วนไม้ใผ่ซางกิ่ง ยื่นออกมาและหลุดหายไปเมื่อแก่เต็มที่
5. สีของลำต้น (Colour) ใผ่ซางดำหรือใผ่เหลืองจะมีสีเหลืองตลอดลำ และมีแถบสีเขียวยาว เป็นแถบลงมา ส่วนใผ่สีสุก ใผ่ป่า จะมีสีเขียวสดอยู่เสมอ
6. ความหนาของลำ เช่น ใผ่สีสุก ใผ่ไร่ จะมีความหนากว่าใผ่ข้าวหลามเป็นต้น

การสังเกตลักษณะภายนอกดังกล่าวแต่เพียงอย่างเดียว จะยังไม่สามารถจำแนกพันธุ์ไม้ได้ ถูกต้องนัก เพราะแม้แต่ไม้พันธุ์เดียวกันก็ยังมีลักษณะไม่เหมือนกัน เนื่องจากความแตกต่างทาง ภูมิศาสตร์ ทางธรณีวิทยา ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปริมาณน้ำฝนเป็นต้น ทำให้ไม้ชนิดเดียวกัน ปลูกในที่แจ้งกันจะมีลักษณะแปลกกันไป ยิ่งกว่านั้นอายุความอ่อนแก่ก็ทำให้ลักษณะส่วนประกอบ ของเนื้อไม้ต่างกันไปด้วย ฉะนั้นการจำแนกพันธุ์ไม้ที่ต้อง ต้องอาศัยการเจริญเติบโตของเหง้า กาบหุ้ม ลำ ส่วนต่าง ๆ ของดอกและลักษณะของผลเป็นเกณฑ์ด้วย จึงจะจำแนกพันธุ์ไม้ได้ถูกต้อง

ตารางแสดง ไม้ไผ่ที่ปลูกกันมากในประเทศไทยและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ท้องที่มีในภาค	การใช้ประโยชน์
ไฉ้ต	Arundinaria Ciliata	0.75 – 1	ใต้และ ตะวันออกเฉียงเหนือ	ทำเยื่อกระดาษ
หญ้าเพ็ด	A. Lusilla	0.5 – 0.7	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ทำเยื่อกระดาษ
ไผ่ป่า	Bambusa Arundinaceae	10 – 15	ทั่วไป	เครื่องจักสาน เยื่อกระดาษ
ไผ่สีสุก	B. Blumeana	7 – 10	ปลูกทั่วไป	เครื่องจักสาน ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่บงหนาม	B. Burmarica	10 – 12	เหนือ	เครื่องจักสาน ไม้ค้ำยัน เยื่อกระดาษ
ไผ่ลำมะลอก	B. Longispiculata	7 – 9	ทั่วไป	จักสาน เยื่อเยือง
ไผ่เลี้ยง	B. Nana	2 – 3	ทั่วไป	จักสาน ปลูกประดับ
ไผ่ซางดำ	B. Pallida	7.5 – 15	เหนือและ ตะวันออกเฉียงเหนือ	จักสาน ปลูกประดับ
ไผ่หอม	B. Polymorpha	6 – 18	เหนือ	จักสาน ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่บง	B. Tulda	5 – 10	ทั่วไป	จักสาน เยื่อกระดาษ
ไผ่เหลือง	B. Vulgaris	4 – 4.5	ทั่วไป	จักสาน เยื่อกระดาษ
ไผ่ข้าวหลาม	Cephalos Trachyum – Pergracile Munro	12 – 20	เหนือ	ก่อสร้างชั่วคราว พื้น
ไผ่เสียวะ	C. Virgatum	15 – 20	เหนือ	ก่อสร้างชั่วคราว ฝา
ไผ่บงใหญ่	Dendrocalamus	10 – 17	ทั่วไป	จักสาน เยื่อกระดาษ ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่เป้าะไผ่ฮก	D. Giganteus	10 – 12	ทั่วไป	ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่หนวลใหญ่	D. Hamiltonii	10 – 17	เหนือ	ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่ซางดำ	D. Latiflorus	10 – 12	เหนือ	ก่อสร้างชั่วคราว

ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ท้องถิ่นในภาค	การใช้ประโยชน์
ไผ่ล่ำมะดอก	D. Longispathus	7.5 – 10	ทั่วไปยกเว้นภาคใต้	จักสาน เยื่อกระดาษ ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่ซางหรือไผ่นวล	D. Membranaceus	3 – 12	ทั่วไป	จักสาน เยื่อกระดาษ ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่ซาง	D. Strictus	3 – 8	เหนือ	จักสาน เยื่อกระดาษ ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่คลาน	D. Inochloa	2.5 – 5	เหนือและใต้	ทำเชือก
ไผ่เลื้อย	D. Scandens	2.5	ทั่วไป	ทำเชือก
ไผ่ตากวาง	Gigantochloa Kursii	0.75	ใต้	ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่หางช้าง	Melocalamus Compactiflorus	2.5 – 4.5	ทั่วไป	ใช้สอย
ไผ่ไร่	Oxytenanthera Albociliata	1.5 – 2.5	ทั่วไป	ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่คาย	O. Hosseusil	1.5 – 2.5	ทั่วไป	ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่ไร่ล่อ	O. Nigrociliata	5 – 10	ใต้	ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่ผาก	O. Densa	4 – 6	ใต้	ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่ลั่ว	Schizostachyum Aciculare	1 – 1.5	ใต้	เยื่อกระดาษ
ไผ่โป	S. Zollingeri	4 – 6	ใต้	เครื่องจักสาน ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่รวก	Thyrsostachys Siamensis	4 – 6	ทั่วไป	รั้ว เยื่อกระดาษปัก โป๊ะ
ไผ่รวกดำ	T. Oliveri	5 – 7.5	เหนือ	รั้ว เยื่อกระดาษ

2.2 การเตรียมไม้ไผ่เพื่อใช้ในการก่อสร้าง

วิธีตัดฟัน

ในการตัดฟันไม้ไผ่นั้น สามารถแยกออกได้อย่างกว้าง ๆ 2 ระบบ คือ

1. ระบบตัดหมด (Clearcutting System) ระบบนี้เป็นระบบที่ทำการตัดไม้ทุกลำตลอดทั้งพื้นที่ การขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อใหม่มาทดแทนจากเหง้าเดิมที่อยู่ในดิน ซึ่งลำไม้จะเจริญเติบโตเต็มที่ ภายในฤดูการเจริญเติบโตเพียงประมาณ 6 เดือน ดังนั้นระยะการตัดที่เหมาะสม คือ ควรตัดให้เสร็จสิ้นก่อนฤดูฝน ทั้งนี้เพื่อให้หน่อใหม่มีระยะเวลาการเจริญเติบโตเต็มที่ และเป็นการหลีกเลี่ยงอันตรายในการตัดไม้ออกด้วย โดยการตัดฟันนั้นควรเหลือต่อไว้ประมาณ 1-2 ปล้อง หรือประมาณ 1 เมตร จากพื้นดินขึ้นเพื่อป้องกันรากและแมลงต่าง ๆ ที่อาจทำอันตรายแก่เหง้าได้

ไม้เป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้เต็มที่ภายในระยะเวลาอันสั้น จึงทำให้สามารถตัดฟันไม้ไผ่ได้ทุกปี แต่การตัดฟันไม้ไผ่โดยวิธีนี้ไม่เอื้ออำนวยต่อการผลิตแต่อย่างใด เนื่องจากทำให้ความแข็งแรงของเหง้าลดลง ซึ่งจะทำให้ผลผลิตของหน่อและลำใหม่ลดลง ถ้ามีการตัดเช่นนี้ซ้ำ ๆ ทุกปี อาจจะทำให้ไม้ไผ่นั้นตายได้ในที่สุด

2. ระบบเลือกตัด (Coppie Selection System) วิธีนี้เป็นการเลือกตัดไม้ออกบางส่วนและเหลือไว้บางส่วน หรือเลือกตัดเฉพาะลำที่ต้องการเท่านั้นและคาดว่าเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำมาใช้กับชนิดพันธุ์ไม้ไผ่ในประเทศไทยทั้งหมด เพราะวิธีตัดแบบนี้ทำให้อายุของหน่อใหม่ในการตัดฟันยาวนานมาก อย่างน้อย ๆ ไม่ต่ำกว่า 10 ปี จึงจะทำการตัดได้ใหม่และข้อสำคัญที่สุดก็คือ กอที่ได้ทำการตัดลำออกหมดแล้ว เหลือเพียงตอต้นนั้นมักจะตายเสียส่วนมากในช่วงฤดูแล้ง

ระบบเลือกตัดนั้น ในการจะเลือกตัดลำใด ควรจะพิจารณาจากอายุของลำไม้ไผ่เป็นหลักโดยไม้ที่ควรตัดออกนั้นควรมีอายุมากกว่า 2 ปีขึ้นไป เนื่องจากไม้ที่มีอายุน้อยกว่านี้ยังมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของไม้ลำใหม่ เนื่องจากเป็นแหล่งสะสมอาหารเพื่อใช้เลี้ยงไม้ลำใหม่ที่เจริญเติบโตขึ้น อีกทั้งยังช่วยประคับประคองไม้ลำใหม่ให้ตั้งตรงไม่คดงอด้วย โดยเฉพาะกับไม้ที่ขึ้นเป็นกอ เช่น ไม้รวก ไม้ป่า ไม้ชางนวล เป็นต้นนั้น ลำที่มีความสำคัญที่สุดไม่ควรตัดก็คือลำอ่อน 1-2 ปี เพราะลำพวกนี้จะทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงของลำใหม่ โดยทำหน้าที่คุ้มกันรักษาและปรงเก็บอาหารเพื่อที่จะส่งไปเลี้ยงลำใหม่ต่อไป จึงควรที่จะใช้รอบตัดฟัน 3 ปีขึ้นไปจึงจะให้ผลดีที่สุด คือตัดลำอายุตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไปออกให้หมดคงเหลือไว้เฉพาะลำที่มีอายุ 1-2 ปี เท่านั้น

การตัดไม้ ไม้โดยวิธีนี้สามารถให้ผลผลิตได้มากกว่าวิธีตัดหมดตามวิธีแรกดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้ยังเป็นการบำรุงกอไม้ให้มีความแข็งแรงมากขึ้นอีกด้วย โดยในการตัดพืชนั้นควรตัดให้ชิดพื้นดินมากที่สุด ทั้งนี้เพื่อสามารถนำไม้ไปใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด และนอกจากนี้การตัดพืชนี้ไม้ในบริเวณแถบร้อนเช่นเมืองไทย สำหรับไม้ไฟที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วนั้น ควรตัดไม้ที่อยู่กลางกอ ออกจะดีกว่าตัดลำที่อยู่ด้านนอกของกอ และจะทำให้การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติได้ผลดีอีกด้วย เนื่องจากลำที่อยู่ด้านในของกอนั้นมีอายุมากไม่มีประโยชน์ต่อการขยายพันธุ์ต่อไปแต่ประการใด เพราะไม้แถบนี้มีลักษณะเป็นกอลำที่มีอายุน้อยนอกกอ ลำอายุมากอยู่ด้านในกอเสมอแม้ว่าจะทำให้การตัดมีอุปสรรคอยู่บ้าง แต่อาจแก้ปัญหาได้โดยผู้ตัดยอมลำบากเพียงครั้งแรกครั้งเดียว เลือกตัดลำที่มีอายุมากภายในกอ ออกก่อนเหลือลำอายุ 1-2 ปี ไว้รอบนอกกอ หากทำเช่นนี้จะทำให้การตัดในครั้งต่อ ๆ ไปง่ายขึ้น เพราะภายในกอจะมีพื้นที่ว่างเพียงพอ หากเป็นกอใหญ่อาจต้องตัดลำอายุ 1-2 ปี รอบนอกออกบ้าง เพื่อเปิดทางให้สามารถเข้าไปด้านในของกอได้ง่ายขึ้น วิธีการตัดเช่นนี้เรียกว่า "ตัดรูปเกือกม้า"

หลักเกณฑ์ในการตัดไม้

1. ในการตัดทุกครั้งจะต้องคำนึงถึงจำนวนลำที่ควรเหลือไว้ในกอแต่พอเหมาะ ไม่ควรเลือกตัดเฉพาะลำที่มีลักษณะดีเท่านั้นและไม่ควรตัดลำจนกระทั่งเปิดโล่งทั้งกอ เพราะจะทำให้ลำใหม่คงงอได้ง่ายเนื่องจากไม่มีลำพี่เลี้ยงคอยประสานค้ำจุนเอาไว้
2. ลำคดงอไม่สมบูรณ์ซึ่งเหลือตกค้างมาจากรอบตัดพืชนั้นควรจะได้ตัดพืชนอกเสียในคราวเดียวกัน เพื่อเปิดโอกาสให้ลำใหม่ได้เจริญอย่างเต็มที่ เว้นไว้เฉพาะลำอ่อนที่สมบูรณ์เท่านั้น
3. การเลือกตัดควรจะได้กระทำให้ทั่วทั้งกอ ไม่ควรตัดเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งเท่านั้น เพราะอาจจะทำให้ผลผลิตที่ได้ในรอบตัดพืชนั้นต่อไปลดลงก็ได้
4. ถ้าเป็นไปได้ควรตัดลำให้ชิดดินที่สุด อย่างต่ำควรเหลือตอสูงจากพื้นดินประมาณ 30 ถึง 50 เซนติเมตรก็พอเพื่อเป็นการใช้ไม้ไฟอย่างคุ้มค่าเท่าที่เป็นอยู่โดยเฉพาะพวกไม้ไฟขนาดใหญ่ เช่น ไม้สีสุก ไม้ป่า ฯลฯ ในป่าธรรมชาติมักจะถูกตัดพืชนเหลือตอมากเกินไป บางลำเหลือตอสูงมากถึง 3-4 เมตรก็มี ส่วนไม้รวกก็ยังมี การตัดไว้เหลือตอสูงถึง 1 เมตร ทำให้เสียเนื้อไม้ไปโดยเปล่าประโยชน์

5. ไม่ควรตัดแบบถอนรากถอนโคน เพราะส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากลำเท่านั้น จึงไม่ควรขุดเหง้าและตอออกมาด้วย ซึ่งจะทำให้ผลผลิตต่ำลงและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการปลูกซ่อมโดยใช้เหตุ
6. ถ้าเป็นระยะที่ไผ่กำลังออกดอกและเมล็ดก็ไม่ควรตัดในระยะนั้น เพื่อผลในการขยายพันธุ์ต่อไปหลังจากเมล็ดร่วงลงดินหมดแล้วจึงค่อยทำการตัด

การประมาณอายุไม้ไผ่

การประมาณอายุของไม้ไผ่นั้น มีความสำคัญทั้งในการปลูกบำรุงไม้ไผ่และการนำเอาไม้ไผ่มาใช้ประโยชน์ เนื่องจากไผ่เกือบทุกชนิดในประเทศไทยนั้นมีลักษณะเป็นกอ ลำที่มีอายุมากจะอยู่ด้านในกอ ส่วนลำที่อยู่ด้านนอกของกอ ส่วนมากจะมีอายุน้อย ซึ่งการตัดฟันส่วนใหญ่มักจะใช้ความสะดวกมากกว่าคำนึงถึงด้านอื่น จึงทำให้การตัดฟันลำที่อยู่ด้านนอกกอไปใช้ประโยชน์ ซึ่งมีอายุประมาณ 1-2 ปีเท่านั้น ทำให้กำลังการผลิตของไม้ไผ่ลดน้อยลงเพราะลำที่มีอายุน้อยนั้นเป็นแหล่งสะสมอาหารแก่ลำที่เกิดใหม่ และประดับประคองลำใหม่ให้ตั้งตรงไม่คดงอด้วย ส่วนด้านการใช้ประโยชน์นั้นไม่ว่าใช้ในการก่อสร้าง ทำเฟอร์นิเจอร์หรือเครื่องจักสานก็ตาม ถ้าไม้ไผ่มีอายุน้อยการใช้ประโยชน์จะได้ไม่เต็มที่ มักจะถูกมอดและแมลงรบกวนอยู่เสมอทำให้สินค้าที่ผลิตได้ไม่คงทนถาวร อายุไม้ไผ่ที่เหมาะสมต่อการใช้งานนั้น จะแตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ไผ่และวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ซึ่งมีหลักในการพิจารณา ดังนี้

1. ในกรณีที่ต้องใช้ไม้ไผ่ผ่าซีกไปตามความยาวของลำต้นเพื่อใช้ประโยชน์ในทางหัตถกรรม ไม้ไผ่ที่ใช้ควรมีลักษณะเหนียวและมีความยืดหยุ่นได้ดี ไม้ไผ่ที่ใช้ควรเป็นไม้สีสุก ไม้ล้มลุก ลำมะลอก ไม้ไร่หรือไม้ซาง เป็นต้น และควรมีอายุประมาณ 2-3 ปี
2. กรณีที่ต้องการใช้ผิวไผ่ ที่ฟอกขาว ควรใช้ไม้ที่มีอายุประมาณ 1.5-2.5 ปี
3. ในกรณีที่ต้องการใช้ไป ที่มีเนื้อเหนียวและมีลำโต ควรใช้ไม้ที่มีอายุประมาณ 4-6 ปี

นอกจากนี้ฤดูการตัดฟันไม้ไผ่ที่เหมาะสมก็ช่วยให้ไม้ไผ่มีอายุใช้งานที่นานขึ้นด้วยโดยฤดูกาลตัดฟันที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วงฤดูหนาวถึงฤดูร้อนหรือประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน เนื่องจากในช่วงฤดูฝนถึงต้นฤดูหนาวนั้น เป็นระยะที่ไผ่กำลังเจริญเติบโต เนื้อไม้จะประกอบด้วยแป้ง ธาตุไซทอลอย่างหนาแน่น และธาตุอาหารอื่น ๆ เพื่อการเจริญเติบโตของลำต้น เป็นจำนวนมากซึ่งทำให้

อาจเกิดอันตรายจากมอดและเชื้อราต่าง ๆ ได้ง่าย แต่ในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อนนั้น ไม้จะหยุดการเจริญเติบโต เนื้อไม้มีความแข็งแกร่งจึงทำให้เหมาะสมแก่การนำมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ

วิธีการประมาณอายุลำไม้ได้ สามารถแบ่งออกได้ 3 วิธีคือ

1. การนับรอยของโคนใบที่หลุดร่วง (By counting the leaves scar) จะสังเกตได้จากปลายกิ่งของลำ เนื่องจากใบในเขตร้อนนั้น ใบจะหลุดร่วงในฤดูร้อนประมาณเดือนมีนาคม-เมษายน ซึ่งจะทำให้ส่วนโคนของก้านใบหลุดร่วงไปด้วยและก้านใบใหม่จะเริ่มแตกตรงส่วนใกล้ ๆ กับข้อเดิม กลายเป็นใบใหม่ต่อไป และจะหลุดร่วงในฤดูร้อน เป็นเช่นนี้ทุก ๆ ปี ซึ่งทำให้สามารถทราบอายุของไม้ลำนั้นได้ โดยนับจำนวนข้อที่ใบหลุดร่วงในแต่ละปี
2. คุณลักษณะสีของลำ (By the Colour of Cum) ในไม้ที่ขึ้นเป็นลำเดี่ยว (Monopodial type) โดยทั่วไป ลำที่มีอายุประมาณ 1-2 ปี จะมีผงคล้ายแป้งสีขาว (White waxy powder) ติดอยู่ตามปล้องของลำ นอกจากนี้ยังสามารถสังเกตสีของกาบที่หุ้มห่อลำอยู่ก็ได้

ส่วนการสังเกตอายุของไม้ที่ขึ้นเป็นกอ (Sympodial type) ซึ่งไม้ส่วนใหญ่ในประเทศไทยเป็นไม้ประเภทนี้นั้น อาจใช้วิธีประมาณอายุตามแบบชาวอินเดีย มีรายละเอียดดังนี้ คือ

ฤดูแรก ลำที่เกิดใหม่จะมีสีค่อนข้างสดใส มีกาบหุ้มอยู่ตามข้อตลอดและมีผงแป้งสีขาวติดอยู่ตามปล้อง (ไม้ชางนวล) เมื่อจับดูจะรู้สึกลื่นมือปกติจะเริ่มแตกกิ่งเพียง 2-3 กิ่งหรืออาจจะไม่แตกกิ่งเลยก็ได้

ฤดูที่สอง ลำจะมีกาบกิ่งเล็ก (bract) หุ้มอยู่ บางลำอาจมีกาบห้อยติดอยู่ หรือบางกาบหลุดร่วงไป ปล้องจะมีสีเขียว ข้อจะหนาและเริ่มมีผงคล้ายตกรจะเป็นจุด ๆ หรือคล้ายขนแหลมเล็ก ๆ จับดูจะหลุดติดมือได้ง่ายและเริ่มแผ่กิ่งก้านสาขาออกโดยรอบ

ฤดูที่สาม กาบ (bract) จะหลุดร่วงไปเกือบหมด ขณะเดียวกันสีของกายก็จะเริ่มเข้มขึ้น ลำเริ่มโค้งมากขึ้น และเริ่มตกรจะเป็นจุด ๆ เมื่อจับสากมือและไม่หลุดติดมือออกง่าย ๆ

ฤดูที่สี่ ลำจะมีสีเขียวและมีแป้งติดอยู่เล็กน้อย หรืออาจจะมีเลย เริ่มมีขนและลายเป็นจุด ๆ ตามลำเมื่อจับจะหลุดติดมือออกมา

การถนอมรักษาไม้ด้วยวิธีธรรมชาติ

สามารถกระทำได้ 2 วิธีคือ การแช่น้ำและการใช้ความร้อน ทั้งนี้เพื่อทำลายสารต่าง ๆ ในเนื้อไม้ที่อาจเป็นอาหารของแมลงต่าง ๆ เช่น แป้งและน้ำตาลให้หมดไป แต่วิธีดังกล่าวนี้เป็นเพียงการ

รักษาเนื้อไม้เพียงชั่วคราวเท่านั้นเพราะสารอาหารต่าง ๆ ในเนื้อไม้มิได้ถูกขจัดออกไปจนหมดสิ้น จึงอาจถูกทำลายจากแมลงต่าง ๆ ได้อีก โดยแต่ละวิธีสามารถปฏิบัติได้ดังนี้

1. การแช่น้ำ

เป็นการถนอมรักษาไม้ไม้ได้ง่าย ๆ แต่ได้ผลดีพอสมควรเนื่องจากน้ำจะชะล้างแป้ง น้ำตาล และสารละลายอื่น ๆ จนแมลงไม่สนใจใช้เป็นอาหารสามารถใช้ได้ทั้งไม้ไม้สดและไม้ไม้แห้ง โดยนำไม้ไม้ไปแช่น้ำจนมิด ถ้าเป็นน้ำไหลยิ่งดีหรือในน้ำเค็มบริเวณที่ไม่มีเพรียงอยู่ก็ได้ น้ำที่ไม่สะอาดจะทำให้ไม้ไม้สกปรกตามไปด้วย ระยะเวลาแช่น้ำสำหรับไม้ไม้สดนั้นตั้งแต่สามวันจนถึงสามเดือน แต่ถ้าเป็นไม้ไม้แห้งต้องเพิ่มเวลาอีกไม่น้อยกว่าสิบห้าวันจึงจะได้ผลดีที่สุด

2. การใช้ความร้อนหรือการสกัดน้ำมันจากไม้ไม้

มีลักษณะเช่นเดียวกับการนำไม้ไม้ไปแช่น้ำ เพื่อทำลายสารประกอบในเนื้อไม้ไม้ที่อาจเป็นแหล่งอาหารของแมลงและเชื้อราต่าง ๆ ได้ ทำให้เนื้อไม้แห้งและมีความแข็งแรงทนทานขึ้น

น้ำมันของไม้ไม้จะถูกสกัดออก ก่อนที่จะนำไปอาบน้ำยาป้องกันแมลงฟอกขาวและย้อมสี ทั้งนี้ เพื่อให้การอาบน้ำยาได้ผลจริง ๆ ยิ่งกว่านั้นจะได้ประโยชน์จากการสกัดน้ำมันจากไม้ไม้ คือทำให้ไม้ไม้แข็งแรงทนทาน ทำให้ผิวภายนอกสวยงามและยังเป็นการรักษาเนื้อไม้ไม้มิให้เสียหายจากแมลงและทำให้ความแห้งมากขึ้น หรือเป็นการทำให้สารประกอบในเนื้อไม้ไม้ที่จะเกิดการเน่าได้กลับกลายเป็นกลางไปเสีย

ไม้ไม้ที่ตัดมาแล้วก่อนนำมาสกัดน้ำมัน ควรตั้งฟิงเขาโคนขึ้นข้างบนหรือวางกองบนร้านในที่ร่มเพื่อป้องกันมิให้เหี่ยวแห้งเร็วเกินไปและควรผึ่งไว้ประมาณหนึ่งเดือนหลังจากที่ได้ตัดมาแล้ว จึงเอามาอาบน้ำยาเพื่อประสงค์ลบรอยจุดต่าง ๆ ที่ปรากฏผิวภายนอกของลำ

การสกัดน้ำมันออกจากไม้ไม้ สามารถทำได้ 2 วิธี คือให้ความร้อนด้วยไฟและด้วยการต้ม หรือเรียกว่าวิธีแห้งและวิธีเปียก ไม้ไม้ที่สกัดน้ำมันออกแล้วเรียกกันว่า “ไม้ไม้สุก” มีประโยชน์ที่จะใช้ในการก่อสร้างและอุตสาหกรรมประเภทศิลปะ และเหมาะสมในการใช้งานแตกต่างกันไปตามวิธีการสกัดน้ำมัน วิธีให้ความร้อนด้วยไฟทำให้เนื้อไม้ไม้แข็งแรงและแกร่ง ส่วนการให้ความร้อนด้วยการต้มทำให้เนื้อไม้ไม้อ่อนนุ่ม ดังนั้นจะสกัดน้ำมันด้วยวิธีใดนั้น จึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งานเป็นสำคัญ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การสกัดน้ำมันด้วยไฟ วิธีนี้เอาไม้ไม้เข้าปิ้งในเตาไฟ ซึ่งอาจจะใช้ถ่านไม้หรือถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงก็ได้ ระวังอย่าให้ไหม้ไฟ และรีบเขี่ยน้ำมันที่เยิ้มออกมาจากผิวไม้ไม้ทั้งหมด เพราะ

เมื่อเย็นลงแล้วจะแข็งไม่ออก ส่วนอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้ความร้อนนั้น แตกต่างกันไปตามชนิดและความหนาของไม้ไฟ แต่โดยทั่วไปแล้วใช้เวลาประมาณ 20 นาที และมีอุณหภูมิประมาณ 120-130 องศาเซลเซียส การให้ความร้อนนั้น อาจกระทำซ้ำอีกครั้งได้เพื่อความร้อนกระจายอย่างทั่วถึง เพราะการให้ความร้อนครั้งเดียวมาก ๆ อาจทำให้ไม้แตกได้

2. การสกัดน้ำมันด้วยการต้ม วิธีนี้ต้มในน้ำธรรมดาเท่านั้น ใช้เวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมง เนื่องจากวิธีนี้ความร้อนต่ำกว่าการสกัดความร้อนด้วยไฟ แต่ถ้าผลที่ได้ไม่เป็นที่พอใจ ก็อาจใช้สารเคมีเข้าช่วยด้วย โดยใช้โซดาไฟหรือโซเดียมคาร์บอเนตจำนวน 10.3 กรัม หรือ 15 กรัม ตามลำดับละลายในน้ำ 18.05 ลิตร ใช้เวลาต้มประมาณ 15 นาที หลังจากต้มเสร็จแล้วให้รีบเขี่ยน้ำมันที่ซึมออกมาจากผิวไม้ไฟก่อนที่จะแห้ง เพราะถ้าเย็นลงแล้วจะแข็งไม่ออก และนำไม้ไฟที่สกัดน้ำมันออกแล้วไปล้างน้ำให้สะอาด และทำให้แห้งต่อไป

การถนอมรักษาไม้ไฟด้วยวิธีเคมี

เป็นการใช้สารเคมีอาบ หรืออัดเข้าไปในเอไม้ไฟ เป็นวิธีที่สามารถรักษาเนื้อไม้ให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าวิธีธรรมชาติ ซึ่งสามารถปฏิบัติได้ดังนี้คือ

1. การชุบ จุ่ม และทา

วิธีเหล่านี้เป็นการป้องกันผิวนอกของไม้ไฟ ซึ่งเป็นการป้องกันชั่วคราวก่อนนำไปทำการป้องกันอย่างจริงจังอีกครั้ง หรือใช้ไม้ไฟที่ใช้ในสถานที่ที่ไม่มีอันตรายจากแมลงมากนัก เช่น ทำของใช้ภายในบ้าน ก็สามารถรักษาเนื้อไม้ได้นานพอสมควร ตัวยาที่ใช้มีหลายชนิด เช่น ดีลครินร้อยละ 0.05 หรืออัลครินร้อยละ 0.15 ละลายในน้ำ จะสามารถรักษาเนื้อไม้ได้นานกว่า 1 ปี ดีดีทีร้อยละ 7-10 ละลายในน้ำมันก๊าด ก็สามารถใช้ได้ผลดีเช่นกัน

ในการจุ่มนั้น ปกติจะใช้เวลาสั้น ๆ เพียงไม่กี่นาที ซึ่งดีกว่าวิธีพ่นที่สิ้นเปลืองน้อยกว่า ในเปอร์โตริโกใช้ไม้ไฟสดและไม้ไฟแห้งจุ่มในน้ำยาดีดีทีที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 ผสมในน้ำมันก๊าดนานประมาณ 10 นาที จะป้องกันเนื้อไม้ได้นานถึง 1 ปี แต่ถ้าแช่ให้นานขึ้นจะสามารถทนทนได้นานถึง 2-2 1/2 ปี ส่วนในอินเดียมีการใช้ตัว 3 สูตรเปรียบเทียบกับกันคือ โซเดียมเพนตาคลอโรเฟนิท ร้อยละ 1

ละลายน้ำบอแรกซ์ กรดบอริก อัตราส่วน 1:1 ร้อยละ 2 ละลายน้ำและแอลกอฮอล์ คิวบิก โครเมต (ACC ร้อยละ 5 ละลายน้ำปรากฏว่าสูตรแรกสามารถกันมอดได้ดีที่สุดเรียงตามลำดับถึงสูตรที่สาม

การแช่น้ำ ปกตินานเป็นชั่วโมงหรือเป็นวันขึ้นไป วิธีนี้ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดแต่มีข้อเสีย คือ เสียเวลานาน ไม้ไผ่สดถ้าแช่น้ำยาจะใช้เวลาประมาณ 5 สัปดาห์ในการดูดซึมน้ำยามีมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ อายุ และความหนาของไม้ แต่ถ้าเป็นไม้ไผ่ที่ผ่าแล้ว จะลดเวลาลงได้ครึ่งหนึ่ง นอกจากนี้ การอุ่นน้ำยาให้ร้อนขึ้น การทุบข้อหรือการทะลวงปล้อง ก็ทำให้ลดเวลาในการแช่ลงได้เช่นกัน และจากการทดลอง ปรากฏว่าไม้สั้นน้ำยาจะเข้าทางปลายไม้ได้ดี ส่วนไม้ยาวการผ่าจะได้ผลดีกว่าไม้ไม่ผ่า

2. การอัดน้ำยา

เป็นวิธีการรักษาเนื้อไม้ที่ดีที่สุด เนื่องจากตัวยาสสามารถแทรกซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดีกว่าวิธีอื่น ซึ่งสามารถปฏิบัติได้หลายวิธีคือ

1. การอาบโคน (Stepping) เหมาะสำหรับกรณีที่มีไม้ไผ่จำนวนไม่มากนักแต่ต้องเป็นไม้ไผ่สด ตัดใหม่ ๆ ยังมีกิ่งก้านและใบติดอยู่ ซึ่งเหมาะสำหรับการอายน้ำยาไม้ในสถานที่ตัด มีวิธีปฏิบัติโดยนำน้ำยารักษาเนื้อไม้ใส่ภาชนะที่มีความลึก 30-60 เซนติเมตร เอาไม้ไผ่จะดูดน้ำยาเข้ามาแทนที่ ระยะเวลาการอาบน้ำยาวีธีนี้จะมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ไผ่ ความยาวดินฟ้าอากาศ และชนิดของน้ำยาที่ใช้
2. การสวมปลอกหัวไม้ (Capping) เป็นการอัดน้ำยาไม้ไผ่สด ที่ตัดกิ่งก้านออกแล้วสามารถทำได้ง่ายโดยใช้ยางในจักยาน ยาวพอใส่ น้ำยาได้ข้างหนึ่ง สวมเข้าที่โคนไม้ไผ่ใช้เชือกรัดน้ำยาซึมออก ส่วนยางในด้านที่เหลือใช้กรอกน้ำยาเข้าไป แล้วนำไปแขวนให้ส่วนโคนสูงกว่าด้านปลาย วิธีนี้ใช้ได้ผลดีกับไม้ไผ่สดมากกว่าไม้ไผ่แห้งเพราะน้ำธรรมชาติในไม้ไผ่เมื่อซึมออกจะดูดน้ำยาเข้าแทนที่
3. วิธีการอาบน้ำยาร้อน-เย็น (Hot and Cold Bath) วิธีสามารถทำได้ 2 วิธี คือ ใช้ความดันและไม่ใช้ความดัน ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน คือ การใช้ความดัน สามารถทำให้รวดเร็วและจำนวนมาก และเสียค่าใช้จ่ายมาก ส่วนวิธีหลังนั้นเสียค่าใช้จ่ายต่ำ แต่ใช้เวลานานกว่าวิธีแรก โดยการอาบน้ำยาที่ไม่ใช่แรงดันนั้น ใส่ไม้ไผ่ที่แห้งแล้วน้ำยาที่มีอุณหภูมิประมาณ 90 องศาเซลเซียส ประมาณ 6 ชั่วโมง ความร้อนจะไล่อากาศออกมา แล้วปล่อยให้เย็นลง อากาศที่หดตัวในเนื้อไม้จะดูดน้ำยาเข้าไปแทนที่

4. วิธีบูเชรี (Boucherie Process) เป็นวิธีที่ง่าย ๆ อาศัยแรงดันของน้ำตามธรรมชาติ หรือ แนวนอนที่ถ่วงน้ำยาเข้าไปในเนื้อไม้ โดยตั้งถังน้ำยาสูงประมาณ 10 เมตร แล้วต่อท่อสวมที่โคนไม้สอดด้วยท่ออีกรอบโคนไม้แรงดันของน้ำยาสูง 10 เมตร จะดันน้ำยาจากโคนไม้แรงดันของน้ำยาสูง 10 เมตร จะดันน้ำยาจากโคนถึงปลายไม้ในเวลาไม่นานนักวิธีนี้อาจดัดแปลงมาใช้ถังน้ำยาที่อัดลมก็ได้
5. วิธีใช้แรงอัด (Pressure Treatment) เหมาะสำหรับไม้ใผ่แห้ง จะผ่าหรือไม่ผ่าก็ได้ ความชื้นความต่ำกว่าร้อยละ 20 จะทำให้ได้ผลดีที่สุด ไม้ใผ่ที่ไม่ได้ผ่า เมื่อนำมาอัดน้ำยา อาจจะแตกหรือระเบิดออกได้ ซึ่งอาจแก้ไขโดยเจาะรูระหว่างปล้องก่อน ซึ่งนอกจากจะไม่แตกแล้ว ยังทำให้อัดน้ำยาได้ทั่วถึงด้วย วิธีนี้ต้องขนไม้ใผ่ไปยังโรงงานและแรงดันนั้นก็สมควรสูงเกินไป เพื่อป้องกันไม้ใผ่แตก ซึ่งจากการทดลองของผจญ สนิททิกัน (2527) อัดน้ำยาไม้ใผ่บง ความยาว 1.70 เมตร ใช้แรงดัน 1.4-1.8 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ใน 2-5 นาที ก็สามารถป้องกันการแตกได้

การทำให้ไม้ใผ่แห้ง

ในกรณีที่จะเก็บไม้ใผ่หรือผลผลิตภัณฑ์ไม้ใผ่ในปริมาณมากมายรวมกันไว้ในที่แห้งเดียวกัน จะทำให้ไม้ใผ่และผลผลิตภัณฑ์ทั้งหมดเกิดความเสียหายได้โดยเฉพาะไม้ใผ่ที่ด้อยคุณภาพไม่ตรงตามฤดูกาลด้วยแล้ว ก็จะทำให้เกิดความเสียหายได้โดยไม่คาดฝัน ไม้ใผ่ที่เก็บไว้ในที่แห้ง ๆ ดีตามลักษณะปกติ จะมีข้อเสียหายน้อยที่สุด และผลผลิตภัณฑ์ไม้ใผ่ที่ตากแห้งสนิทภายหลังจากที่ต้มในน้ำร้อน 10 นาที จะทนไปได้นานหลายเท่าของไม้ใผ่ธรรมดาที่เก็บโดยไม่ต้ม การทำให้ไม้ใผ่แห้งมี 2 วิธีดังนี้

การตากธรรมชาติ ให้เอาลำทิ่งไว้ในที่ร่มอากาศปลอดโปร่งถ่ายเทได้ดี เอาโคนกลับขึ้นไว้ทางด้านบน ผึ่งไว้ประมาณ 3 ถึง 4 เดือน สำหรับไม้ที่ให้อาามาวางเรียงบนกระดาดให้มีช่องว่างโปร่งและผึ่งไว้ประมาณ 10 ถึง 20 วัน

การทำให้แห้งด้วยเครื่อง การตากไม้หรือให้แห้งตามธรรมชาตินั้น ได้นิยมใช้กันมาอย่างกว้างขวางแล้ว แต่วิธีนี้ไม่สามารถควบคุมอัตราของน้ำที่มีอยู่ในเนื้อไม้ใผ่ให้แน่นอนได้ และไม้ใผ่เป็นจำนวนมากแล้วจำเป็นต้องทำให้แห้งด้วยเครื่อง ซึ่งทำงานได้ดีกว่าวิธี

ธรรมชาติ บางทีแม้จะผลิตได้จำนวนน้อย ก็จำเป็นต้องทำให้แห้งด้วยเครื่อง เนื่องจากเป็นกรรมวิธีบังคับเพื่อได้ประโยชน์และคุณภาพไม้ไม้เป็นพิเศษ

อย่างไรก็ดี การทำให้แห้งด้วยเครื่องนั้นจำเป็นต้องใช้เมื่อต้องการความสะดวกรวดเร็วซึ่งต้องเปลืองค่าใช้จ่ายมากดังนั้นวิธีนี้จึงไม่นำมาใช้เสมอไป เว้นแต่เมื่อเห็นว่าคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เมื่อต้องการให้แห้งทันใจในเวลาอันสั้นหรือต้องการให้ผลิตภัณฑ์นั้นแห้งสนิทดีจริง ๆ วิธีการทำให้แห้งนั้นอาจทำการอบไม้ไม้ให้แห้งโดยนำเข้าห้องอบ ให้ความร้อนต่ออากาศด้วยสตรมเครื่องไฟฟ้าจากเปลวไฟหรือด้วยการเป่าลมร้อนเข้าไปในห้องอบ อีกวิธีหนึ่งคือทำให้แห้งด้วยเครื่องความร้อนสูงและทำให้มีความกดดันหรือทำให้แห้งด้วยวิธีสุญญากาศ



ภาพที่ 2.7 แสดงการตากไม้ไม้ท่อนด้วยวิธีธรรมชาติ

การป้องกันเชื้อรา

การป้องกันเชื้อราที่เกี่ยวข้องกับการสกัดน้ำมันจากไม้ไผ่ การฟอกขาว การตากแห้ง การย้อมสี ผลของการแช่น้ำยาเหล่านี้ทำให้เกิดผลดีในการรักษาเนื้อไม้ไผ่ให้พ้นจากเชื้อราได้ ดังนั้นวิธีป้องกันแมลงและวิธีป้องกันเชื้อราโดยอาศัยก็ทำได้โดยวิธีเดียวกันซึ่งพอจะกล่าวได้โดยย่อดังนี้

วิธีเคลือบหรือฉาบเคลือบ ไม้ส่วนมากมักเป็นตัวดูดความชื้นในอากาศได้อย่างสูง ผิวนอกซึ่งมีเยื่อหนาแน่นและแข็งแกร่ง ไม่ค่อยจะเป็นอันตรายจากแมลงและเชื้อราตินัก แต่ผิวเยื่อภายในซึ่งหยابและอ่อนนุ่มมักจะเสียหายก่อนส่วนอื่นเสมอ ดังนั้นควรต้องฉาบยาให้ทั่วผิวด้านในและตามส่วนที่เป็นเนื้อไม้ของต้นไผ่ ทั้งการเคลือบยาเพื่อป้องกันความชื้นก็ต้องทำในเวลาเดียวกัน เพื่อป้องกันเชื้อรา ไม่ให้เกิดขึ้นได้ ก่อนทำการเคลือบต้องเอาน้ำมันของไม้ไผ่ออกเสียก่อน ส่วนผิวภายนอกก็อาจถูกทำลายจากแมลงด้วยเหมือนกัน แต่ไม่ค่อยมาก ถ้าไม่จำเป็นเราไม่ต้องเคลือบยา เว้นแต่กรณีจำเป็นการเคลือบเพื่อป้องกันความชื้นนั้นใช้ชนิดเดียวกันกับยาฆ่าแมลงและน้ำยาเคลือบผิวอื่น ๆ เช่น น้ำมันยาง แชลแลคเคลือบ แชลแลคขาว แลคเกอร์ และ ฯลฯ เหล่านี้ เป็นน้ำยาเคลือบผิวสำเร็จรูปที่จะให้ผลในทางป้องกันความชื้น ส่วนมากเราใช้ผลิตภัณฑ์เนื้อไม้เท่านั้น ไม่ค่อยนิยมใช้กับต้นไผ่

วิธีตากแห้ง เชื้อราขึ้นโดยปกติ มักจะแพร่ออกไปในขณะที่มีอุณหภูมิ 28-29°C และมีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 80% คือมีความชื้นสัมพัทธ์ขึ้นไปถึง 100% แล้วอีกสัปดาห์เชื้อรา ก็จะแพร่ออกไป แต่ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 80% เชื้อราจะไม่ค่อยแพร่หลายออกไป ดังนั้นจึงจำเป็นต้องรักษาค้างคืนไม้ไผ่ให้มีอากาศแห้งไว้เสมอ โดยใช้เครื่องเคมีที่ดูดความชื้น เช่น ปูน ดิน (Raw Lime) ฯลฯ โดยเอาใส่ถุงขนาดพอเหมาะวางไว้ในตู้หรือคลังสินค้าที่เก็บสินค้านั้น ๆ

กรรมวิธีต่าง ๆ ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ทนทานและสวยงาม

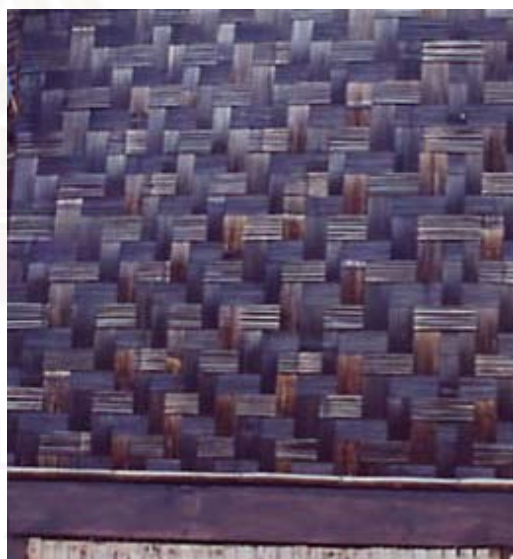
ด้วยผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ของไทยเราปัจจุบันนี้ คุณภาพและความสวยงามยังไม่ทัดเทียมเท่าของต่างประเทศ ดังนั้นจึงควรใช้วิธีการใหม่ ๆ เข้าช่วยเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีคุณภาพที่ดีกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันซึ่งอาจทำเป็นอุตสาหกรรมส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศได้แน่นอน

การนำไม้เข้าเก็บสะสม ไม้ไผ่ที่ตัดในฤดูที่เหมาะสมอาจเก็บให้เขียวสดอยู่ได้ประมาณ 1 ปี ถ้าเก็บไว้ได้ดีและอาจนำออกมาใช้ได้เป็นอย่างดีเหมือนตัดมาใหม่ ๆ การเก็บต้องระมัดระวังมาก ความเสียหายจากแมลงมีพิษและเชื้อราดินเป็นปัญหามากในการเก็บสะสมไม้ไผ่ ดังนั้นจำเป็นต้องทำแคร่ยกพื้นขึ้นประมาณ 1 ฟุต และให้อยู่ในร่มด้วย ให้อ่างน้ำใสบนแคร่นั้นเพื่อป้องกันความชื้นจากพื้นดิน ป้องกันลม ทั้งให้มีอากาศถ่ายเทและปลอดโปร่งด้วย ในกรณีที่เก็บเป็นการชั่วคราวไว้ยังที่ตัดนั้น ต้องเก็บให้พ้นจากที่ที่ทำให้มันแห้งเกินขนาดไปเพราะแดดแฉะและความชื้น ควรเก็บได้ร่มไม้หรือทำเป็นเพิงให้มีร่มเงาบังไว้ หรือถ้าเก็บในโกดังโรงงาน ก็ต้องป้องกันมิให้เกิดความชื้นและไม่ให้เปื้อนกันแน่นจากการทับกันอย่างหนาที่บอากาศในโรงเก็บต้องถ่ายเทได้ดี

การเก็บไม้ไผ่ที่ทำเป็นสินค้าสำเร็จรูปแล้ว ควรสร้างพื้นบนดินภายในห้องคลังสินค้า และเว้นระยะให้อ่างห่างจากฝาไว้เพื่อใช้เป็นที่ ๆ จะเอาไม้ไผ่ตั้งฟิงฝาไว้ และในกรณีวางซ้อนกันแบบวางราบก็ให้มีแคร่รองวางให้สูงกว่าพื้นดิน 1 ฟุต และควรเปลี่ยนที่กองสักครั้งหรือสองครั้งในฤดูหนาวกับฤดูร้อน การตั้งไม้ไผ่ฟิงฝาได้ผลดีกว่า แต่ควรเอาปลายลง การถ่ายเทอากาศเร็วก็เป็นผลทำให้คุณภาพไม้ไผ่เสื่อมลง



ภาพที่ 2.9 แสดงใช้แลกร์ทาฝาไม้ไผ่ให้สวยงามและทนทาน



ภาพที่ 2.8 แสดงใช้น้ำมันเครื่องทาฝาไม้ไผ่ให้สวยงามและทนทานแต่มีกลิ่นน้ำมันตกค้างอยู่นาน

2.3 งานวิจัยทางวิศวกรรมที่ใช้ไม้ไผ่เป็นองค์ประกอบอาคาร

1. ความแข็งแรงของไม้ไผ่

Glenn (2493) ได้ทำการทดลองนำไม้ไผ่มาเสริมคอนกรีต โดยศึกษาถึงคุณสมบัติของไม้ไผ่ ดังนี้ ไม้ไผ่มีคุณสมบัติขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ไผ่ มีหน่วยแรงดึงประลัยบริเวณข้อเฉลี่ย 2285 กก./ตรซม. มีหน่วยแรงดึงประลัยบริเวณปล้อง 2636 กก./ตรซม. ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นเมื่อรับแรงดงอยู่ระหว่าง 1.41×10^5 ถึง 3.16×10^5 กก./ตรซม.

Cox & Geymayer (2512) ได้ทำการทดลองคานและพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่โดยศึกษาถึงคุณสมบัติของไม้ไผ่ดังนี้ ไม้ไผ่มีหน่วยแรงดึงประลัยอยู่ระหว่าง 485 ถึง 1760 กก./ตรซม. ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นของไม้ไผ่อยู่ระหว่าง 0.88×10^5 ถึง 2.82×10^5 กก./ตรซม. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงดึงและความเครียดเป็นเส้นตรงและแสดงคุณสมบัติเป็นวัสดุเปราะ (Brittle type of Failure)

Amad jan Durranai (2518) ได้ศึกษาคุณสมบัติของไม้ไผ่ไว้ดังนี้ ไม้ไผ่มีหน่วยแรงดึงประลัยบริเวณข้อเฉลี่ย 1335 กก./ตรซม. มีหน่วยแรงดึงประลัยบริเวณปล้อง 1687 กก./ตรซม. ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นเมื่อรับแรงดงอยู่ระหว่าง 1.47×10^5 กก./ตรซม. เมื่อแช่ไม้ไผ่ในน้ำนานจะทำให้แรงยึดเหนี่ยวลดลง เมื่อแช่น้ำ 24 ชั่วโมง ไม้ไผ่จะดูดซึมน้ำได้ ร้อยละ 50 ของน้ำหนักไม้ไผ่ การพองตัวของไม้ไผ่จะเป็นร้อยละ 80 ของการพองตัวทั้งหมด การขยายตัวตามรัศมีเกิดขึ้นร้อยละ 8.25 การขยายตัวตามเส้นสัมผัสเกิดขึ้นร้อยละ 6.25 การขยายตัวตามแนวยาวเกิดขึ้นร้อยละ 0.05

สุทัศน์ จันทรแสงเพชร (2519) ได้ศึกษาถึงความเหมาะสมในการนำไม้ไผ่มาทำเป็นขั้วชั่วคราวพร้อมทั้งหาคุณสมบัติของไม้ไผ่ไว้ดังนี้ ไม้ไผ่ที่ใช้ทำการทดลองใช้ไม้ไผ่รวก มีหน่วยแรงดึงประลัยเฉลี่ย 1973 กก./ตรซม. ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นเมื่อรับแรงดงอยู่ระหว่าง 2.64×10^5

สูตรคำนวณ

$$\text{แรงดึงประลัย} = \frac{2.546PLD_0}{(D_0^4 - D_i^4)}$$

$$\text{ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่น} = \frac{0.42PL^3}{(D_0^4 - D_i^4)d}$$

P = น้ำหนักจำกัด (N)

Q = น้ำหนักบรรทุกสูงสุด (N)

L = ช่วงพาด (mm)

D_0 = เส้นผ่าศูนย์กลางด้านนอก(mm)

D_i = เส้นผ่าศูนย์กลางด้านนอก(mm)

d = ระยะแอนที่ยอมได้(mm)

2. การใช้ไม้ไผ่ในโครงสร้างคอนกรีต

ก. **ประจิด(2516)** ได้ทดสอบไม้ไผ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 ซม. ที่โคนและที่ปลายประมาณ 4 ซม. ยาวประมาณ 6 ม. ตอกเป็นเข็มเดี่ยวและเข็มกลุ่มในดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ ปรากฏผลว่า ประสิทธิภาพของเข็มกลุ่มประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อระยะห่างระหว่างเข็ม 3 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางที่โคนเข็ม โดยถือว่าเข็มกลุ่มเริ่มพืดเมื่อทรุดตัวเกิน 2.5 มม. และได้แนะนำขนาดไม้ไผ่ที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นเสาเข็มฐานราก ควรมีขนาดยาวตั้งแต่ 4.00 ม.ขึ้นไป เส้นผ่าศูนย์กลางที่โคนไม้ไม่ควรจะน้อยกว่า 5 ซม. ไม้ที่นำมาใช้ได้คือ ไม้ป่า ไม้สีสุก ไม้บงหนาม ไม้ซางดำ ไม้หอม ไม้บง ไม้เหลือง ไม้บงใหญ่ ไม้บงน้อย ไม้ตง โดยสรุปผลไว้ดังนี้

1. น้ำหนักที่เข็มควรจะได้รับโดยปลอดภัย ให้มีสัมประสิทธิ์ความปลอดภัย เท่า 1.5 ในกรณีนี้ ไม้ไผ่ที่นำมาทดลองสามารถรับน้ำหนักโดยปลอดภัยที่ 1.9 ตัน

2. ระยะระหว่างเข็มแต่ละต้นควรเป็นสามเท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางโคนเข็ม

3. เข็มไม้ไผ่จะต้องตอกลงไปให้อยู่ในระดับน้ำใต้ดิน โดยทำการเจาะรูให้น้ำเข้เข้าไปอยู่ในปล้องเพื่อให้เนื้อไม้ไผ่ทุกส่วนจะถูกหุ้มด้วยน้ำใต้ดิน

ข. **อัศววิทย์(2519)** ได้ทดสอบเข็มไม้รวกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่โคน 3.20 ถึง 3.45 ซม. และที่ปลาย 2.60 ถึง 2.70 ซม. ยาวประมาณ 3.00 ม. ตอกลงในดินบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยตอกเป็นเข็มเดี่ยวและเข็มกลุ่ม พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การเกาะตัวระหว่างดินกับไม้ไผ่มีค่าประมาณ 0.89 และ 0.59 เมื่อเปรียบเทียบกับแรงเฉือนแบบน้ำระบายออกไม่ทัน ประสิทธิภาพของเข็มกลุ่มมีค่าระหว่าง 68-98 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างเข็มกลุ่ม โดยพบว่า

1. เข็มจะพืดเมื่อระหว่างเข็มในกลุ่มต่ำกว่า 2.5 เท่า

2. น้ำหนักบรรทุกพืดของเข็มเดี่ยวมีค่าเท่ากับ 464 กก.

3. การที่สัมประสิทธิ์การเกาะตัวที่ประจิดทดลองมีค่าค่อนข้างสูงเนื่องจากใช้ไม้ไผ่ขนาดใหญ่ สันที่นูนออกจากข้อจะนูนมากกว่าไม้รวก ซึ่งสันที่ขึ้นมาจะเป็นตัวเฉือนดินรอบๆ เข็มให้ขาดออกเมื่อมีน้ำหนักกด

ค. เทวินทร์ ผาติอุตมภาพ (2521) ศึกษาเรื่อง การนำคอนกรีตเสริมไม้ไผ่มาใช้ในบ้านราคา
 ราคาถูก โดยทำการทดลองหาแรงดึง แรงอัด ของไม้ไผ่ และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างไม้ไผ่กับคอนกรีต และ
 ได้ทำการออกแบบบ้านราคาถูกที่ใช้โครงสร้างเสา-คานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ ผนังสำเร็จรูปเสริมไม้ไผ่
 และเสาเข็มไม้ไผ่ โดยสร้างแบบบ้านตัวอย่างขึ้นพบว่า

1. ไม้ไผ่สามารถที่จะใช้เป็นเข็มฐานรากแทนเข็มไม้เบญจพรรณได้อย่างดี ราคาถูกกว่ากันมาก
 นอกจากนี้ไม้ไผ่ยังสามารถปลูกขยายพรรณได้ง่ายและรวดเร็วกว่าไม้ชนิดอื่น
2. การใช้ไม้ไผ่แทนเหล็กเสริมในองค์อาคารที่ไม่รับน้ำหนักมาก และช่วงระยะที่รองรับไม่ยาม
 มากเกินไป ก็ให้ได้ผลดีเพียงพอ ทั้งราคาไม้เมื่อเทียบกับเหล็กก็ราคาถูกกว่ากันมาก นอก
 จากนี้ยังเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศและหาได้ง่ายและเป็นการทดแทนการนำเข้า
 ไม้รวกเป็นไม้ไผ่ที่มีมากในประเทศไทย จากการทดลองได้ค่าแรงดึงประลัยของไม้ไผ่เท่ากับ
 1,704 กก./ตรซม. ค่าเฉลี่ยโมดูลัสยืดหยุ่นเมื่อรับแรงดึงเท่ากับ 2.29×10^5 กก./ตรซม.
 ค่าแรงอัดประลัยของไม้ไผ่เท่ากับ 260 กก./ตรซม. ค่าเฉลี่ยโมดูลัสยืดหยุ่นเมื่อรับแรงอัด
 เท่ากับ 1.74×10^5 กก./ตรซม. และหาค่าเฉลี่ยหน่วยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับไม้ไผ่
 เท่ากับ 6.31 กก./ตรซม.

บ้านราคาถูกสำหรับผู้มีรายได้น้อยที่จัดขึ้นเป็นบ้านตัวอย่าง ใช้วิธีการก่อสร้างแบบธรรมดา
 ง่ายๆไม่จำเป็นต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญงาน ค่าแรงช่างหรือเครื่องมือชนิดพิเศษอื่นๆ
 เป็นบ้านชั้นเดียว ประกอบด้วยห้องรับทานอาหาร-พักผ่อนห้องนอน ห้องครัว ห้องน้ำห้อง
 ส้วมมีขนาดกว้าง 8.84 ม. ยาว 7.40 ม. เนื้อที่ใช้สอย 60 ตรม. ขนาดเนื้อที่ของแต่ละห้อง
 มากกว่าข้อกำหนดต่ำสุดของมาตรฐานที่อยู่อาศัยแห่งประเทศไทย

นอกจากนั้นยังมีข้อเสนอแนะที่สามารถนำมาใช้ได้ดังนี้

1. ไม้ไผ่ที่จะใช้ทำเข็มฐานราก ต้องคัดเลือกไม้ไผ่ลำที่ตรงและมีความหนามาก จะทำให้ตอก
 ง่ายขึ้น ส่วนรูไม้ไผ่แต่ละปล้องเพื่อให้น้ำเข้า ควรเจาะตรงบริเวณใกล้ๆข้อไม้ไผ่และไม่ควร
 เจาะมากกว่า 4 รู ในแต่ละปล้อง เพราะจะทำให้ไม้ไผ่โก่งหักได้ง่ายในขณะตอก
2. เข็มไม้ไผ่ปลายข้างเล็กเฉียงมให้แหลม ก่อนตอกไม้ไผ่ถ้ามีการเจาะรูนำก่อนโดยใช้เหล็กกลม
 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 2 ม. ตอกนำก่อนลึก 1 ม. แล้วถอนขึ้น จากนั้นจึงตอก
 ไม้ไผ่ตามลงไปในรูเดิม จะทำให้เข็มไม้ไผ่ไม่ส่ายมากและไม่โก่งหักในขณะตอก

ปลอกเสาเดิมเป็นปลอกไม้ไผ่ แต่เนื่องจากหน้าตัดเสามีขนาดเล็ก การงอปลอกเป็นสี่เหลี่ยมหรือวงกลมทำได้ยากมาก จึงเปลี่ยนมาใช้เป็นปลอกหวายแทน โดยใช้หวายขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ผ่าซีก ซึ่งทำเป็นปลอกวงกลมได้ง่าย

ง. COX(1969) ได้สรุปรายละเอียดคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ดังนี้

1. การขยายและหดตัวของไม้ไผ่มีผลต่อแรงยึดเหนี่ยว ปัญหาสำคัญในการใช้ไม้ไผ่เสริมในคอนกรีต ไม้ไผ่อยู่ที่กำลังและการเปลี่ยนรูปของมันเมื่อรับแรงดึง แต่อยู่ที่การเปลี่ยนแปลงปริมาตรและแรงยึดเหนี่ยว ไม้ไผ่สามารถเปลี่ยนแปลงทางรัศมีได้ถึง 5 เปอร์เซ็นต์ และทางความยาวเปลี่ยนแปลงได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นความชื้นการที่เส้นผ่าศูนย์กลางเปลี่ยนแปลงได้ถึงขนาดนี้จะส่งผลให้เกิดรอยแตกร้าวในคอนกรีตที่ห่อหุ้ม และจะทำให้เกิดการสูญเสียแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับไม้ไผ่ จากการหดตัวของไม้ไผ่ นอกจากนี้สัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากอุณหภูมิ (Coefficient of Thermal Expansion) ของไม้ไผ่ทางยาวก็ต่ำประมาณ 1/3 เท่าของคอนกรีต และทางรัศมี 10 เท่าของคอนกรีต ความแตกต่างนี้จะส่งผลให้เกิดการแตกร้าวและทำให้สูญเสียแรงยึดเหนี่ยว
2. ข้อแนะนำในการแก้ปัญหาเรื่องการสูญเสียแรงยึดเหนี่ยวจากการหดตัวของไม้ไผ่ดังนี้
 - เคลือบผิวไม้ไผ่ตากแห้ง (Seasoned Culms) ด้วยสารกันความชื้นบางอย่าง เช่น น้ำมันวานิช, ยางแอสฟัลท์, สี เป็นต้น เพื่อลดอัตราการเปลี่ยนแปลงความชื้นในไม้ไผ่ให้น้อยลง แต่ข้อควรระวังในวิธีนี้คือ สารที่ใช้เคลือบต้องไม่มีผลในการหล่อน
 - เคลือบผิวไม้ไผ่ตากแห้ง ด้วยอีพอกซี หรือ โพลีเอสเตอร์ ที่เกาะผิวไม้ไผ่ได้แน่น แล้วใช้ทรายพ่นไปที่ยางเคลือบ ทำให้เกิดผิวขรุขระ เพื่อเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างไม้ไผ่กับคอนกรีต
 - แห้ไม้ไผ่ตากแห้งให้อิ่มตัวในของเหลวที่ไม่ระเหยหรือมีผลทำให้แรงยึดเหนี่ยวสูญเสีย
 - การใช้ไม้ไผ่ผ่าซีกดีกว่าใช้ไม้ไผ่ทั้งลำ เพราะไม้ไผ่ผ่าซีกมีพื้นที่ผิวสัมผัสกับคอนกรีตมากกว่า และช่วยการผูกมัดของไม้ไผ่ได้ดีกว่า
 - ถ้าไม้ไผ่ไม่สูญเสียความชื้นจำนวนมาก ก็จะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการหดตัวของไม้ไผ่ และถ้าความชื้นสัมพัทธ์ มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ปัญหาการหดตัวของไม้ไผ่ก็จะไม่เกิดขึ้น

3. การคงรูปแรงยึดเหนี่ยวและการผูกของไม้ไผ่ เพื่อให้จะให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างไม้ไผ่และคอนกรีตดีขึ้น จึงควรใช้ไม้ไผ่ผ่าซีก และการใช้ไม้ไผ่ผ่าซีกนั้นควรวางจะหันผิวด้านในขึ้นข้างบนหรือหันเข้าด้านใน เพื่อไม่ให้อากาศซึ่งอยู่ขณะเทคอนกรีต และในขณะที่เทคอนกรีตควรยึดไม้ไผ่เสริมให้อยู่กับที่ มิฉะนั้นไม้ไผ่จะลอยขึ้นข้างบนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลาใช้เครื่องจักรคอนกรีตคอนกรีต การวางไม้ไผ่เสริมต้องวางสลับโคนกับปลายไม้ไผ่ เพื่อให้พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยเท่ากันตลอดความยาวคาน ขนาดใหญ่ที่สุดของหินที่จะใช้เป็นส่วนผสมคอนกรีตไม่ควรโตเกิน 3/8” เพื่อไม่ให้มีปัญหาในขณะเทคอนกรีต และทำให้คอนกรีตแน่น ถ้าอัตราส่วนการใช้ไม้ไผ่เสริมมีค่าสูง นอกจากนั้นการใช้สารป้องกันความชื้นเคลือบผิวไม้ ก็มีความจำเป็นถ้าสามารถหาได้เพื่อป้องกันและลดการดูดซมน้ำจากคอนกรีตสดของไม้ไผ่ อย่างไรก็ตามต้องไม่ให้สารเคลือบผิวไม่มีผลทางหล่อลื่น วิธีที่แก้ปัญหการขยายตัวของเนื้อไม้ไผ่คือ แช่ไม้ไผ่ในน้ำ 2-3 วัน การที่จะฝังในคอนกรีต
4. กำลังรับแรงดัดและการโก่งตัว สำหรับคานหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าอัตราส่วนไม้ไผ่เสริมสูงสุด (พื้นที่หน้าตัดของไม้ไผ่ต่อพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของคาน) อยู่ระหว่าง 3-4 เปอร์เซ็นต์ ตัวอย่างคานหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าเสริมด้วยไม้ไผ่ซีก ใช้ไม้ไผ่เสริม 3.5 % ที่แช่น้ำไว้ก่อน จะมีกำลังรับแรงดัดสูงกว่าคานคอนกรีตล้วนที่มีขนาดหน้าตัดเท่ากันประมาณ 3 เท่า (๔๐ว่า กำลังรับแรงดัดของคอนกรีตประมาณ 1/10 เท่าของกำลังรับแรงอัด) และถ้ามีการใช้วิธีข้างต้นเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับไม้ไผ่ กำลังรับแรงดัดก็จะมากกว่า 4 เท่าของคอนกรีตล้วน
5. หลักในการออกแบบและก่อสร้าง
- ในคานที่รับแรงดัดควรใช้ไม้ไผ่ซีกในแนวยืนเพื่อรับแรงดึงที่แยงตลอดช่วงคานที่รับแรงเฉือนมาก หากไม่สามารถงอคอกไม้ไผ่เสริมตามยาวได้ ในทางปฏิบัติถ้าสามารถทำได้ การงอคอกไม้ไผ่เสริมตามยาวในคานต่อเนื่องที่จุดซึ่งรับแรงเฉือนสูงเพื่อให้รับแรงดึงที่แยงจะได้ผลดี อย่างไรก็ตามสามารถใช้ทั้งสองวิธีข้างต้นก็ได้ผลดียิ่งขึ้น
 - ระยะห่างระหว่างไม้ไผ่เสริมมีความสำคัญมาก จากการทดลองชี้ให้เห็นว่าเมื่อให้ระยะห่างระหว่างไม้ไผ่เสริมตามยาวใกล้ชิดกันมาก กำลังรับแรงดัดของคานจะลดลง นอกจากนี้ไม้ไผ่เสริมตามความยาวที่วางเรียงเป็นแถวและแถวบนสุดของไม้ไผ่ที่เสริมใน

ส่วนล่างของคานอยู่ใกล้แกนสะพานของคานมาก พื้นที่ของคอนกรีตที่หน้าตัดนี้รับแรงเฉือนแน่นอนก็ลดลงด้วย จะทำให้เกิดการพิบัติของคานเนื่องจากแรงเฉือนแน่นอน

- ในการวางไม้ไผ่เสริม ควรวางไม้ไผ่เสริมให้โคนและปลายของไม้ไผ่สลับกันในแต่ละแถว เพื่อที่จะให้หน้าตัดของไม้ไผ่สม่ำเสมอตลอดความยาวคาน

- วิธีการคำนวณออกแบบคานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ ก็ใช้วิธีการคำนวณออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เพียงแต่หน่วยแรงต่างๆที่ยอมรับให้ เช่นหน่วยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตและไม้ไผ่หน่วยแรงดึงในไม้ไผ่และโมดูลัสความยืดหยุ่นของไม้ไผ่ต้องทำการทดลองหาค่าออกมา

จ. Glenn(1950) สรุปการทดลองคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการรับน้ำหนักของคอนกรีตเสริมไม้ไผ่จะเปลี่ยนแปลงตามขนาดหน้าตัดของคาน และหน่วยแรงในไม้ไผ่เสริมตามยาวในคานคอนกรีตจะลดลงเมื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของคอนกรีตเสริมไม้ไผ่
2. คอนกรีตเสริมไม้ไผ่ตากแห้ง(Unseasoned Bamboo) จะรับน้ำหนักได้สูงกว่าคานคอนกรีตขนาดหน้าตัดเดียวกันเสริมด้วยไม้ไผ่ตากแห้งไม่เคลือบผิวเล็กน้อย (Seasoned untreated Bamboo) ตราบเท่าที่ไม้ไผ่สดไม่แห้งและหดตัวขณะที่ฝังในคอนกรีตเมื่อมีน้ำหนักกระทำ
3. คานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ตากแห้ง (Seasoned Bamboo) ซึ่งเคลือบผิวด้วยแอสฟัลท์ อีมีลชัน (Brush Coat of Asphalt Emulsion) จะสามารถรับน้ำหนักได้สูงกว่าคานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ตากแห้งไม่เคลือบผิวที่มีขนาดหน้าตัดเดียวกัน(Seasoned untreated Bamboo) หรือไม้ไผ่ไม่ตากแห้ง(Unseasoned Bamboo)
4. เมื่อใช้ไม้ไผ่ตากแห้ง(Seasoned Bamboo) ที่เคลือบผิวด้วยแอสฟัลท์ อีมีลชัน (Brush Coat of Asphalt Emulsion) เป็นไม้ไผ่เสริมตามแนวยาวในคานคอนกรีต คอนกรีตยังมีแนวโน้มที่จะแตกเนื่องจากการขยายตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเปอร์เซ็นต์ของไม้ไผ่เสริมมีค่าสูง
5. ต้องระมัดระวังเมื่อใช้แอสฟัลท์ อีมีลชัน (Water proofing Agent) ทาไม้ไผ่ตากแห้ง (Seasoned Bamboo) เนื่องจากส่วนเกินของอีมีลชันจะเป็นตัวหล่อลื่น ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับไม้ไผ่ลดน้อยลง

6. คานคองกรีตเสริมไม้ไผ่ไม่ตากแห้ง(Unseasoned Bamboo) ที่ผ้าซีกจะรับน้ำหนักได้สูงกว่าเมื่อใช้ไม้ไผ่ไม่ตากแห้งทั้งลำที่มีพื้นที่หน้าตัดเท่ากัน
7. พิบัติประลัยของคานคองกรีตเสริมไม้ไผ่ปกรติจะเกิดจากแรงดึงทแยงถึงแม้ว่าจะมีไม้ไผ่เสริมรับแรงดึงทแยงก็ตาม

3. การใช้ไม้ไผ่เป็นท่อส่งน้ำ

ก.มนตรี คำชู ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การใช้ลำไม้ไผ่เป็นท่อสำหรับ การชลประทานแบบหยดน้ำ การทดลองโดยใช้ไม้ไผ่ทั้งลำเจาะข้อด้วยเครื่องเจาะ ซึ่งสามารถเจาะข้อปล้องได้เรียบและไม่หลุดผิวภายในของผนังท่อทำให้ลดการสูญเสียหัวความดัน เนื่องจากความฝืดที่ข้อและผิวลดลงได้มาก และพบว่าเมื่อน้ำไหลจากด้านปลายท่อไปยังโคนท่อ จะสูญเสียความดันน้อยกว่า เมื่อไหลจากโคนท่อไปยังปลายท่อและน้อย สำหรับความสามารถในการทนต่อแรงดันของน้ำภายในท่อไม้ไผ่ชนิดต่างๆ เช่น ไม้เลื้อย ไม้สีสุก ไม้บง จะมีค่ามากกว่า 30 ปอนด์/ตร.นิ้ว ซึ่งมีค่าสูงพอสำหรับใช้เป็นท่อส่งน้ำทั่วไป และได้ทดลองหาอายุการใช้งานของท่อไม้ไผ่ซึ่งสรุปได้ว่า อายุการใช้งานของท่อไม้ไผ่จะขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งาน กล่าวคือ เมื่อมีน้ำขังอยู่ในท่อไม้ไผ่บ้างไม่มีบ้างและใช้งานกลางแจ้งท่อไม้ไผ่จะคงสภาพการใช้งานประมาณ 3 เดือน จึงเกิดการแตกร้าวมีน้ำซึมออกมา แต่ถ้ามีน้ำขังอยู่ตลอดเวลาและอยู่ในที่ร่ม จะมีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 1 ปี ดังนั้นในการนำท่อไม้ไผ่ไปใช้งานควรให้มีน้ำขังอยู่ตลอดเวลา และถ้าเป็นไปได้ควรหาวัสดุปิดบังไม่ให้ท่อไม้ไผ่ถูกแสงแดดและไม่ให้มีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายในและภายนอกท่อต่างกันเกินไป

ลักษณะภายนอกของไม้ไผ่เป็นกระบอกกลมยาว ภายในกลวง มีข้อกันเป็นช่วงๆ ถ้าหากเจาะข้อออกแล้วจะได้ลำกลมยาว ภายในกลวงยาวตลอดลำ มีลักษณะเหมือนท่อน้ำ ซึ่งสามารถใช้เป็นท่อส่งน้ำแทนท่อที่ผลิตจากโรงงานได้ การเจาะปล้องไม้ไผ่มีอยู่สองวิธี ดังนี้

1. ใช้เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ขึ้นไป ตอกทะลวงข้อไม้ไผ่เป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายน้อย แต่รูที่เจาะได้ไม่กลมนัก
2. ใช้เครื่องเจาะโดยใช้มือหมุนที่ก้านเจาะซึ่งมีหัวเจาะอยู่ที่ก้านปลายอีกด้านหนึ่ง วิธีนี้จะไดรูที่ค่อนข้างกลมเรียบแต่ไม่สะดวกและมีขีดจำกัดในการใช้ กล่าวคือไม้ไผ่ที่นำมาจะต้องตรงและไม่ยาวกว่าก้านเจาะมากนัก

สำหรับการต่อไม้ไผ่สามารถทำได้โดยนำท่อไม้ไผ่มาติดกันแล้วใช้ยางในรถจักรยานที่ชำรุดแล้ว
มัดต่อกันให้แน่น โดยหุ้มด้วยแผ่นพลาสติกแล้วมัดด้วยลวดอีกครั้ง เพื่อป้องกันไม่ให้ยางรถถูกน้ำและ
ความร้อนจากแสงแดดสลับกันมากนัก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีเป้าหมายสำคัญเพื่อศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่และออกแบบแก้ไขปัญหาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ที่สำรวจพบ โดยทำการทดลองสร้างตัวอย่างอาคารในพื้นที่โครงการพัฒนาอดอยตุง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย ในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาจากการก่อสร้างแบบเดิมนั้นได้คำนึงถึง การใช้แรงงานคน เทคโนโลยีที่เหมาะสมและการเลือกใช้วัสดุที่มีอยู่ในพื้นที่โครงการพัฒนาอดอยตุง ผสมผสานกับวัสดุใหม่ ให้มีเหมาะสมกับการก่อสร้างในปัจจุบันและอนาคต

3.1 สมมุติฐาน

“ การก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ที่ผ่านการถนอมรักษาไม้ไผ่ ผสานกับวัสดุก่อสร้างอื่นๆและเลือกใช้เทคนิคการก่อสร้างที่เหมาะสม สามารถสร้างอาคารพักอาศัยขนาดกลางในสภาพสังคมปัจจุบันได้ “

3.2 การสำรวจและวิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

- ศึกษาลักษณะทั่วไป ชนิด และกรรมวิธีการปลูก บำรุงรักษาต้นไม้ ทำการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิโดยค้นคว้าจากหนังสือและตำราการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับไม้ไผ่ จากนั้นทำการสำรวจและศึกษาโดยลงพื้นที่เพื่อทำการจำแนกลักษณะไม้ที่แท้จริงในงานก่อสร้าง ทำให้ทราบว่าในแต่ละพื้นที่ที่ทำการศึกษาลักษณะการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่มีความแตกต่างในการเรียกชื่อพื้นเมืองของไม้ไผ่แต่ละพันธุ์ การถนอมรักษาไม้ไผ่ก็ใช้วิธีต่างกัน

- ศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ และการถนอมรักษาไม้ไผ่ โดยการสำรวจภาคสนามพื้นที่ ใน อ.สังขละบุรี จ.กาญจนบุรี (15-17 ธ.ค.2544) เก็บข้อมูลโดยการถ่ายภาพ วาดผังพื้นและวาดรายละเอียดเทคนิคการก่อสร้าง รวมทั้งสัมภาษณ์กรรมวิธีการก่อสร้างในเรื่องนั้นๆ

- ศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่โดยการสำรวจภาคสนามพื้นที่ ใน อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (1-3 ม.ค.2545) เก็บข้อมูลโดยการถ่ายภาพ วาดผังพื้นและวาดรายละเอียดเทคนิคการก่อสร้าง รวมทั้งสัมภาษณ์กรรมวิธีการก่อสร้างในเรื่องนั้นๆ

- ศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่โดยการสำรวจภาคสนามพื้นที่ ใน อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่ (9-12 มี.ค.2545) เก็บข้อมูลโดยการถ่ายภาพ วาดผังพื้นและวาดรายละเอียดเทคนิคการก่อสร้าง รวมทั้งสัมภาษณ์กรรมวิธีการก่อสร้างในเรื่องนั้นๆ

- ศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่โดยการสำรวจภาคสนามพื้นที่ ใน อ.แม่ฟ้าหลวง จ. เชียงราย (28ก.ค.-1ส.ค.2545)เก็บข้อมูลโดยการถ่ายภาพ วัดผังพื้นและวาดรายละเอียดเทคนิคการก่อสร้าง รวมทั้งสัมภาษณ์กรรมวิธีการก่อสร้างในเรื่องนั้นๆ
- ศึกษาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ในต่างประเทศ จากข้อมูลหัตถศึกษา และจากโครงข่ายอินเทอร์เน็ต
- ศึกษาการก่อสร้างอาคารด้วยคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ สมบัติเชิงกลของไม้ไผ่ จากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
- สัมภาษณ์ข้อดีและข้อเสียของการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่จากผู้เชี่ยวชาญ จากช่างประจำหมู่บ้านต่างๆที่ทำการสำรวจ, ช่างทำเครื่องเรือนจากไม้ไผ่ บ้านแม่เป็น อ.แม่ฟ้าหลวง จ. เชียงราย, ผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรของโครงการพัฒนาออยตุง

3.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลขณะทำการก่อสร้างอาคารตัวอย่าง

- ทำแผนการก่อสร้างระยะยาวและจัดกำลังพลล่วงหน้าก่อนการก่อสร้าง
- ทำแผนการก่อสร้างล่วงหน้าวันต่อวัน ตามสภาวะการณ์ปัจจุบัน และปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนมากที่สุด โดยมีการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าอย่างเป็นระบบ
- จัดบันทึกการก่อสร้าง Dairy Log และบันทึกเทปวีดิทัศน์การก่อสร้างในแต่ละวัน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง(Experimental research) ใช้การสังเกตในการเก็บข้อมูลจากการทดลองเป็นหลัก เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบฉบับที่ทำการก่อสร้าง(Check List) และใช้ชิ้นส่วนอาคารที่สร้างขึ้นเป็นอุปกรณ์(Equipment) ในการวิจัย

ออกแบบอาคารต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่

- ออกแบบอาคารที่ใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ให้มีความเหมาะสมกับการก่อสร้างในปัจจุบันและสภาพพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง
- ทำแบบจำลองอาคารพักอาศัยที่ทำการออกแบบ
- กำหนดขั้นตอนการก่อสร้างอาคารและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

ทดลองสร้างอาคารต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่

- บันทึกและถ่ายภาพขั้นตอนต่างๆในการก่อสร้าง ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
- บันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างและหาแนวทางแก้ไข

3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นต้น

- เปรียบเทียบเทคนิคการก่อสร้างอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ในแต่ละท้องถิ่น ที่ทำการศึกษา
- วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียขององค์ประกอบอาคารในส่วนต่างๆ ที่ใช้เทคนิคที่ต่างกัน
- วิเคราะห์สภาพปัญหาการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่จากพื้นที่ที่ทำการสำรวจ และเน้นสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่โครงการพัฒนาตอยตุงเป็นหลัก
- วิเคราะห์ และปรับปรุง ลักษณะองค์ประกอบอาคารที่ใช้ไม้ไผ่ ให้มีความเหมาะสมกับการก่อสร้างในปัจจุบันและพื้นที่โครงการพัฒนาตอยตุง

3.4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสุดท้าย

- เปรียบเทียบเทคนิคการก่อสร้างอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ที่ใช้ทดลองแก้ปัญหาต่างๆ ในอาคารตัวอย่างที่สร้างขึ้น
- วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียขององค์ประกอบอาคารในส่วนต่างๆ ที่ใช้เทคนิคที่ต่างกันในแก้ปัญหาต่างๆ ในอาคารตัวอย่างที่สร้างขึ้น

3.4.3 สรุปและประเมินผล

- ติดตามและประเมินผลการออกแบบที่ได้ทำการก่อสร้าง
- เสนอแนะแนวทางปรับปรุงและเผยแพร่เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่

3.5 โครงการ “ถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่” สู่พื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง

1. ความเป็นมาของโครงการ

มูลนิธิแม่ฟ้าหลวงได้ร่วมมือกับสภาคณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย จัดโครงการปฏิบัติการออกแบบสู่ชุมชน”พัฒนาที่อยู่อาศัยและชุมชนออยตุง” เมื่อวันที่ 7-22 พฤษภาคม 2545 โดยเน้นการพัฒนาคุณภาพชีวิตในระดับชุมชน โดยเฉพาะที่อยู่อาศัยของชาวไทยภูเขา โดยมีจุดประสงค์ในการดำเนินงานดังนี้

1. เพื่อหาคำว่าวัสดุภายในท้องถิ่น เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการเลือกใช้วัสดุสอดคล้องกับสภาพสังคมในปัจจุบันแนวทางการพัฒนาที่อยู่อาศัยของชาวไทยภูเขาให้มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางสังคมปัจจุบัน ให้สอดคล้องกับรากฐานวัฒนธรรมและการดำรงชีวิต
2. เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาชุมชนหมู่บ้านชาวไทยภูเขา โดยใช้วัสดุและผลิตภายในท้องถิ่น รวมทั้งศักยภาพของตนเอง ให้สามารถก่อเกิดรายได้กลับมาสู่ชุมชน
3. เพื่อหาทางเลือกในการใช้วัสดุใหม่ผสมผสาน
4. เพื่อสานต่อและนำโครงการไปพัฒนาปรับปรุง ไปสู่การนำแผนไปปฏิบัติ(Implementation plan)เพื่อพัฒนาออยตุงในอนาคต

จากโครงการปฏิบัติการออกแบบสู่ชุมชนได้ผลงานจากกลุ่ม นิสิตนักศึกษาสถาปัตยกรรมตามวัตถุประสงค์

อย่างครบถ้วนและภายหลังจากโครงการดังกล่าว นาย ทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์ นิสิตปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมการก่อสร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง “เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่”การศึกษาอาคารต้นแบบ ศูนย์ชุมชนโครงการพัฒนาออยตุงโดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้

4. ศึกษาการออกแบบอาคารที่ใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ โดยคำนึงถึง
 - 1.3 ระบบการผลิต การขนส่ง การประกอบ และการติดตั้ง แรงงาน กรรมวิธีการก่อสร้าง และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง
 - 1.4 การรับแรงและการถ่ายแรงอย่างถูกต้องในส่วนต่างๆโครงสร้าง
5. พัฒนาเทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ และวัสดุใช้ที่มีอยู่ในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุงผสมผสานกับวัสดุใหม่ ให้มีเหมาะสมกับการก่อสร้างในปัจจุบันและอนาคต

6. ออกแบบอาคารศูนย์ชุมชนให้มีความสอดคล้องในการพัฒนาที่อยู่อาศัย ในพื้นที่โครงการพัฒนาโดยตง ให้มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในปัจจุบัน ให้สอดคล้องกับรากฐานวัฒนธรรมและการดำรงชีวิต

จากการสำรวจภาคสนามและสัมภาษณ์ชาวบ้านในพื้นที่โครงการพัฒนาโดยตงเมื่อวันที่ 28 กค.-1 สค. 2545 และได้ทำรายงานสรุป พบว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาเทคนิคการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ให้มีความเหมาะสมกับโครงการพัฒนาโดยตงและถ่ายทอดเทคนิคนี้สู่ชุมชนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. หาทางเลือกเทคนิคและวัสดุที่เหมาะสมกับการสร้างอาคารพักอาศัยในโครงการพัฒนาโดยตง
2. ถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ และการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่เหมาะสมแก่ชาวไทยภูเขาที่อาศัยอยู่ในโครงการพัฒนาโดยตง
3. พัฒนาเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ และวัสดุใช้ที่มีอยู่ในพื้นที่โครงการพัฒนาโดยตง ผสมผสาน กับวัสดุใหม่ ให้มีเหมาะสมกับการก่อสร้างในปัจจุบันและอนาคต

3. วิธีการดำเนินโครงการ

1. วางแผนโครงการและจัดหางบประมาณ
2. เตรียมเนื้อหาในการถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างอาคารที่เหมาะสมกับพื้นที่โครงการพัฒนาโดยตง
3. จัดหาทีมงานที่ร่วมโครงการ
4. ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น โครงการพัฒนาโดยตง กรมวิชาการเกษตร ภูเก็ต ไร่สีสุรินทร์ เพื่อหาติดต่อบุคคลกรและจัดหาวัสดุที่เกี่ยวข้อง
5. เตรียมไม้ไผ่เพื่อใช้ในการก่อสร้างล่วงหน้าการอบรม 3 อาทิตย์
6. ติดต่อและจัดหาผู้เข้าร่วมอบรม(ชาวเขาที่เป็นผู้นำชุมชนและช่างประจำหมู่บ้าน)
7. ทำตัวอย่างที่ใช้ในการสืตร่วมกับช่างประจำโครงการพัฒนาโดยตง(สถานที่ ดอยตุง)
8. จัดอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างอาคารที่เหมาะสมกับพื้นที่โครงการพัฒนาโดยตงใช้เวลาประมาณ 2วัน

4. รายละเอียดการถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างอาคารที่เหมาะสมกับพื้นที่โครงการพัฒนา โดยดุษ

1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับต้นไม้
 - 1.1 ประเภทและชนิดของไม้ที่ใช้ในการก่อสร้าง
 - 1.2 วิธีการคัดเลือกและการตัดต้นไม้
 - 1.3 การถนอมรักษาไม้ทั้งก่อนและหลังการก่อสร้าง ทั้งวิธีธรรมชาติและการใช้เคมี โดยสาธิต
และนำตัวอย่างจริงประกอบ
2. เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไม้และวัสดุในท้องถิ่น
 - 2.1 วัสดุที่มีในท้องถิ่น
 - 2.2 การก่อสร้างองค์ประกอบอาคารในส่วนต่างๆ
 - เสา การเลือกใช้ชนิดไม้(ไม้เนื้อแข็ง ไม้ไผ่) ขนาดและการถนอมรักษาเสาให้มีความคงทน
 - โครงสร้างพื้น การเลือกใช้ชนิดไม้ (ไม้เนื้อแข็ง ไม้ไผ่) ขนาด การจัดวางโครงสร้างให้ถูกต้องตาม
การถ่ายแรง การเลือกใช้พื้น ลักษณะการสานพื้นไม้ไผ่การถนอมรักษาให้มีความคงทน
 - ฝ้าผนัง การใช้วัสดุทำฝ้าผนัง (ฝาไม้ไผ่สานแบบต่างๆ ฝาไม้ไผ่ฉาบด้วยดิน ชี้เก๊า) การทำ
หน้าต่างในฝ้าผนัง การประกอบและการติดตั้งและการถนอมรักษาให้มีความคงทน
 - โครงสร้างหลังคาและวัสดุมุง องค์ประกอบโครงสร้างหลังคาที่ใช้อยู่ในหมู่บ้านต่างๆ การเลือกใช้
วัสดุทำโครงสร้างหลังคา การถนอมรักษาโครงสร้างหลังคาและวัสดุมุงให้มีความคงทน
3. เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยวัสดุท้องถิ่นผสมผสานกับวัสดุใหม่
 - 3.1 วัสดุใหม่
 - 3.2 คอนกรีตเสริมไม้ไผ่ การเลือกใช้ไม้ไผ่ การผสมคอนกรีต การใช้สารเคมีทาเพื่อเพิ่มแรงยึด
เหนี่ยวระหว่างไม้กับคอนกรีต การจัดวางไม้ไผ่ในแบบหล่อโครงสร้าง
 - 3.3 การก่อสร้างองค์ประกอบอาคารในส่วนต่างๆ
 - เสา การใช้เสาคอนกรีตสำเร็จรูป และเสาคอนกรีตเสริมไม้ไผ่กับเสาไม้ การหล่อเสาคอนกรีต
เสริมไม้ไผ่
 - โครงสร้างพื้น การใช้โครงสร้างคานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ การใช้พื้นไม้ไผ่ การใช้พื้นคอนกรีตเสริม
ไม้ไผ่และการหล่อพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่
 - ฝ้าผนัง การใช้ผนังก่ออิฐแบบต่างบนคานคอนกรีต การใช้ผนังไม้ไผ่
 - โครงสร้างหลังคาและวัสดุมุง การใช้โครงสร้างหลังคาไม้ไผ่รับหลังคากระเบื้องลอนคู่และสังกะสี
การใช้โครงสร้างไม้เนื้อแข็ง

4. ประเมินเทคนิคการก่อสร้างที่เหมาะสมกับพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง

5. ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ

5. ได้แนวทางเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการก่อสร้าง เพื่อพัฒนารูปแบบอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง
6. ได้คู่มือที่รวบรวมการใช้เทคนิควิธีการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ในภาคเหนือและภาคตะวันตกของประเทศไทย
7. เป็นแนวทางการออกแบบโครงสร้างอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่โดยคำนึงถึงการรับแรงที่ถูกต้องในโครงสร้าง ความประหยัดทางด้านต้นทุนและเวลาในการก่อสร้าง
8. ได้ต้นแบบอาคารที่ก่อสร้างด้วยเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ เพื่อเป็นตัวอย่างในการก่อสร้างและพัฒนาที่อยู่อาศัยในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง

6. คุณสมบัติผู้เข้าร่วมรับการอบรม

1. เป็นประชาชนที่อาศัยอยู่ในโครงการพัฒนาออยตุงจากหมู่บ้านต่างหมู่บ้านละ 2 คน รวม 52 คน
2. มีความสนใจในการพัฒนาที่อยู่อาศัยและมีความสนใจเกี่ยวกับการก่อสร้าง
3. สามารถถ่ายทอดความรู้และนำเทคนิคที่ได้รับไปถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดการอบรมเชิงปฏิบัติการ

การอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้เป็นการถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ที่มีอยู่ทั่วไป เพื่อหา

แนวทางการก่อสร้างอาคารพักอาศัยที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่โครงการพัฒนาโดยดุษฎี โดยการแลกเปลี่ยนความรู้และเทคนิควิธีระหว่างระหว่างผู้จัดอบรมกับประชาชนที่เข้าร่วมโครงการ โดยมีเนื้อหาและวิธีการอบรมดังนี้

รายการ	อุปกรณ์
1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับต้นไม้	
<p>1.1 ประเภทและชนิดของไม้ที่ใช้ในการก่อสร้าง อธิบายชื่อและแสดงไม้ทั้งที่มีอยู่ในท้องที่และต่างพื้นที่ที่เหมาะสมกับการก่อสร้าง เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม้ตง, ไม้รวก, ไม้ป่า, ไม้เอี้ยะ, ไม้ซาง, ไม้ซางดำ, ไม้ไร่, ไม้ล้มลุก, ไม้ป่า 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ตง ศก.20 ซม 1ลำ - ไม้รวก ศก.5 ซม 1ลำ - ไม้ป่า ศก.15 ซม 1ลำ - ไม้เอี้ยะ ศก.15 ซม 1ลำ - ไม้ซาง ศก.8 ซม 1ลำ - ไม้ซางดำ ศก.10 ซม 1ลำ - ไม้ไร่ ศก.2 ซม 1ลำ - ไม้ล้มลุกศก.8 ซม 1ลำ <p>หมายเหตุ ทุกลำยาวประมาณ 1.5 ม.</p>
<p>1.2 วิธีการคัดเลือกและการตัดต้นไม้ ระบบตัดหมด ระบบเลือกตัด</p>	- ใช้รูปจากสไลด์หรือแผ่นภาพประกอบ
<p>1.3 การถนอมรักษาไม้ทั้งก่อนและหลังการก่อสร้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การใช้วิธีธรรมชาติ <ul style="list-style-type: none"> การแช่น้ำ การใช้ความร้อน - การต้ม ต้มไม้เอี้ยะที่ใช้ทำตอกในน้ำเดือด - การลนไฟ ใช้ไม้ไผ่ลนไฟ <p>และเข็ดน้ำมันให้เห็น แสดงการตัดไม้ไผ่ถึงความแข็งแรงของการไม้ที่ไฟและไม้ลนไฟ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ไม้ไผ่ซาง ศก.8 ซม. ยาว2 ม .6 ลำลนไฟ - ตอกไม้เอี้ยะ กว้าง1.5 ซม. 80 เส้น ต้มในหม้อขนาดใหญ่
การตากไม้ไผ่	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ไผ่ซาง ศก. 10 ซม. ยาว2ม.3ลำตากแดด15วัน ไม้ไผ่ซางสับฟาก สก 10 ซม.ยาว 2ม. ตากแดด15วัน

รายการ	อุปกรณ์
<p>- การใช้เคมี</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจุ่มทา เป็นการป้องกันผิวนอกของไม้ไผ่ 2. การอัดน้ำยา การอาบโคน, การสวมปลอกหัวไม้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ซาง ศก. 10 ซม. ยาว 1.5 ม. 15 ลำ - น้ำยาดีดีที ร้อยละ 7-10 จำนวน 3ขวด - น้ำมันก๊าด 8 ลิตร - โซเดียมเพนตาคลอโรฟิเนต ร้อยละ 1 ละลายในกรดบอริก อัตราส่วน 1:1 จำนวน 12 ลิตร - กะละมังขนาดใหญ่ ลึก 30 ซม. 2 ใบ - ยางในจักรยาน 3 เส้น - เชือกฟาง 1 ม้วน - แคลคูลีตอร์ 5 ขวด - แลคเกอร์ 5 ขวด - แปรงทาสี ขนาดกลาง 10 ด้าม - กากน้ำมันเครื่อง 2 แกลลอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ลักษณะเรือนที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่

4.1 เรือนพื้นถิ่นชุมชนบ้านแผ่นดินธรรมแผ่นดินทองและบ้านหม่องสะเทอ ต.หนองลู อ.สังขละบุรี จ. กาญจนบุรี

บ้านแผ่นดินธรรมแผ่นดินทองตั้งอยู่ใน ต.หนองลู อ.สังขละบุรี อยู่ห่างจากตัวเมืองกาญจนบุรี 210 กิโลเมตร อยู่บริเวณชายแดนไทย ด้านทิศตะวันตกติดต่อกับประเทศพม่า ที่ตั้งของอ.สังขละบุรี มีแม่น้ำลำห้วยหลายสายมาบรรจบกันอยู่เหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนเขาแหลม ราษฎรส่วนใหญ่เป็นชาวไทยเชื้อสายมอญตั้งถิ่นฐานอยู่ และได้ใช้น้ำเป็นปัจจัยยังชีพ แต่เมื่อมีการสร้างเขื่อนเขาแหลม พื้นที่ของหมู่บ้านที่อยู่ในเขตน้ำท่วมเพื่อใช้เป็นอ่างเก็บน้ำ หลายสิ่งได้จมหายไปพร้อมกับสายน้ำ โดยเฉพาะวัดสำคัญประจำหมู่บ้าน หมู่บ้านมีพื้นที่ประมาณ 614 ไร่ เป็นที่ดินของกรมศาสนา

ตัวอย่างเรือนที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่

1. เรือนไม้ไผ่หลังที่ 1



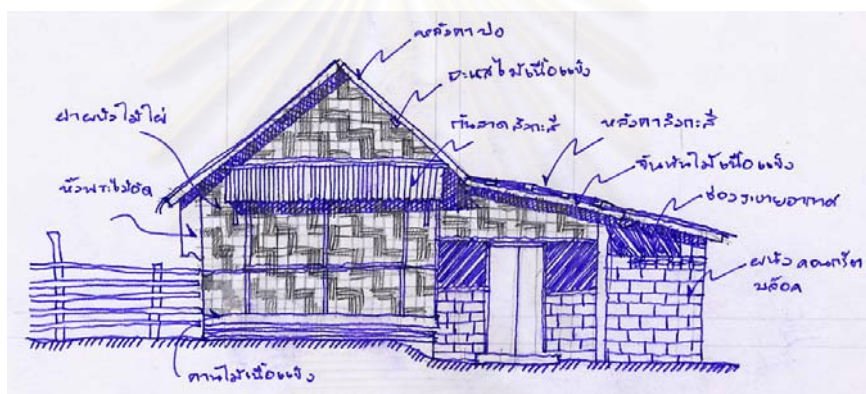
ภาพที่ 4.1 แสดง ทศนิยมภาพเรือนไม้ไผ่หลังที่ 1

ลักษณะทั่วไป : เรือนไม้ไผ่หลังที่ 1 เป็นเรือนของชมรมคนชราของหมู่บ้านแผ่นดินธรรม แผ่นดินทอง ตั้งอยู่ริมถนนสายหลักของหมู่บ้าน เรือนนี้เป็นเรือนชั้นเดียวขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับเรือน หลังอื่นๆในหมู่บ้าน ภายในเรือนประกอบด้วยห้องครัว ห้องโถง ห้องนอน

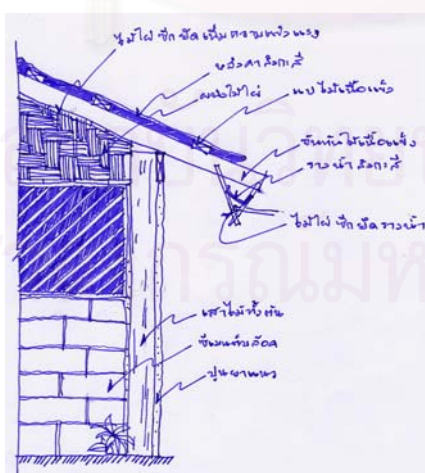
โครงสร้างโดยทั่วไป : เป็นการผสมระหว่างวัสดุก่อสร้างสมัยใหม่ที่ขายตามท้องตลาด เช่น สังกะสี คอนกรีตบล็อก กับโครงสร้างไม้ ที่ใช้ไม้ไผ่เป็นองค์ประกอบหลังของ ผนัง และหลังคา โครงสร้างหลัก เป็นเสาไม้เนื้อแข็ง ถายน้ำหนักลงสู่ดินโดยตรง

ผนัง เป็นผนังสานไม้ไผ่ตากแห้งสานเป็นชั้นบันไดทาน้ำมันเครื่องเพื่อป้องกันแมลง มี โครงเคร่าไม้ยึดเสริมความแข็งแรงโดยรอบ

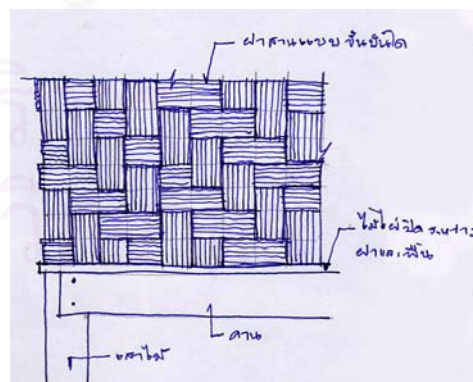
โครงหลังคา อะเส และโครงอื่นๆที่รับน้ำหนักของโครงสร้างเป็นไม้เนื้อแข็ง สันนิษฐานว่า เป็นไม้ยูคาลิปตัสและไม้เต็ง โครงหลังคาอื่นๆเช่น จันทัน แปะ กลอน เป็นไม้ไผ่ท่อน



ภาพที่ 4.2 แสดงรูปด้านหน้าเรือนไม้ไผ่หลังที่ 1



ภาพที่ 4.3 แสดงภาพขยาย รอยต่อระหว่างเสาไม้และ คอนกรีตบล็อก และฝาไม้ไผ่



ภาพที่ 4.4 แสดง ภาพ ผนังไม้ไผ่สานแบบ ชั้นบันไดกับโครงสร้าง เสา คานไม้เนื้อแข็ง

2. เรือนไม้ไผ่หลังที่2



ภาพที่ 4.5 แสดง ทักษะภาพเรือนไม้ไผ่หลังที่ 2

ลักษณะทั่วไป : เบนเรือนเมฆทากลางก่อสร้าง แต่สามารถเขาเบอยู่เดแล้ว เบนเรือนไม้ไผ่ขนาดเล็ก มีห้องนอน 1 ห้อง ห้องโถงและชานบ้านสำหรับทำครัว ขณะที่ไปสำรวจและเก็บข้อมูลนั้นผนังของเรือนยังไม่ครบทุกด้าน มีแรงงานก่อสร้างสองคนเป็นหญิงอายุประมาณ35ปีและชายอายุประมาณ40ปี และสังเกตได้ว่า มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะสร้างเรือนนี้ให้เสร็จโดยเร็วที่สุด เนื่องจากผนังไม้ไผ่สานแบบชั้นบันไดไม่ได้รับการตากแห้ง ไม้ไผ่ยังสดและมีสีเขียวอยู่ ซึ่งต่อไปอาจเกิดปัญหาการหดตัวของไม้ไผ่ ทำให้เกิดรูโหว่ ไม่สามารถกันฝนได้ นอกจากนั้นเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ1-2 ปีฝาไม้ไผ่นี้อาจถูกมอดและแมลงอื่นๆกัดกินได้

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสาคาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง สันนิษฐานว่าเป็นไม้เต็ง และไม้ท่อนยูคาลิปตัส เสาไม้ขนาด ศก.10ซม. ถ้าย่น้ำหนักลงสู่ดิน โดยมีฐานรากลึกเพียง 0.5 ม.

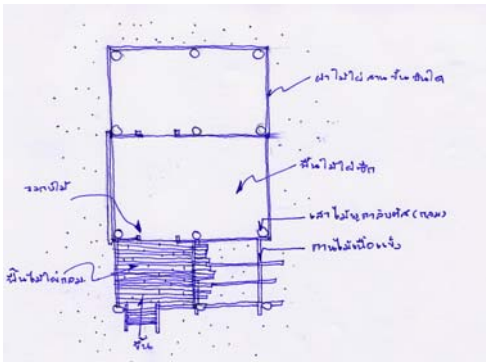
คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเสาไม้ ขนาดคานประมาณ 11/2"x5"

ตง : เป็นไม้ไผ่ท่อน ขนาด ศก. 3-5 ซม.@ 15-20 ซม.

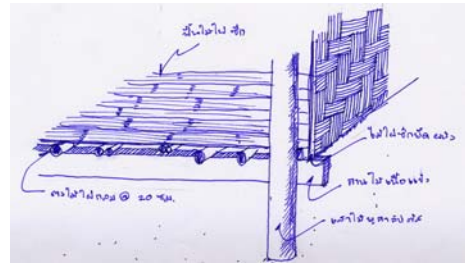
ผนัง : เป็นผนังไม้ไผ่สานแบบชั้นบันได ขนาดไม้ไผ่ประมาณ 1.5 ซม. ความกว้างของแนวสานประมาณ 10 ซม.

พื้น : เป็นพื้นฟากไม้ไผ่ หนาประมาณ 0.75-1 ซม.

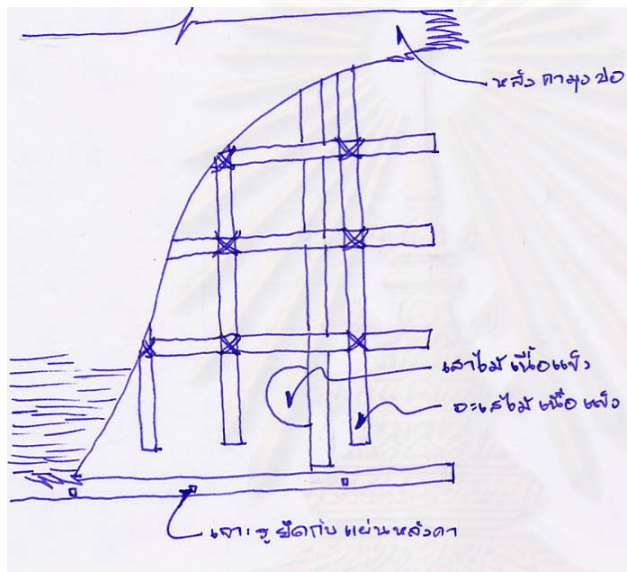
หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ วัสดุมุ่งเป็นจากแต่ชาวมอญเรียกว่าปอ



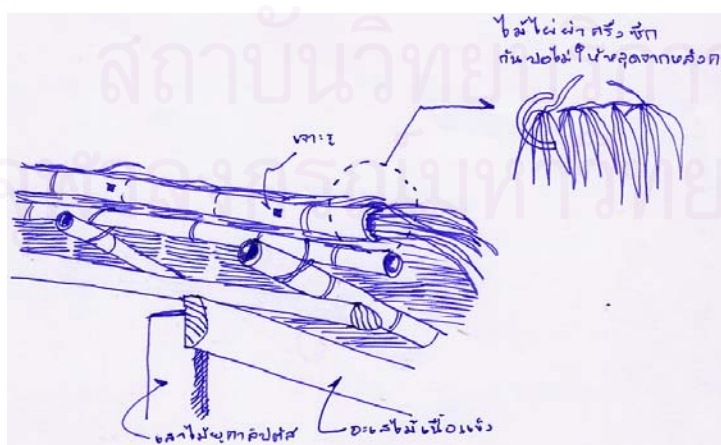
ภาพที่ 4.6 แสดง แพลนพื้นเรือนไม้ไผ่หลังที่ 2



ภาพที่ 4.7 แสดง โครงสร้างพื้นเรือนไม้ไผ่หลังที่ 2



ภาพที่ 4.8 แสดง โครงสร้างพื้นเรือนไม้ไผ่หลังที่ 2



ภาพที่ 4.9 แสดง โครงสร้างพื้นเรือนไม้ไผ่หลังที่ 2

3. เรือนไม้ไผ่หลังที่4



ภาพที่ 4.10แสดง ทักษะภาพเรือนไม้ไผ่หลังที่ 4

ลักษณะทั่วไป : เป็นเรือนไม้ไผ่ชั้นเดียวยกใต้ถุน เป็นเรือนขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ที่ลาดเอียงเล็กน้อยประกอบด้วย ชานที่มีความยาวมาก ห้องโถง ห้องครัว และห้องนอน2ห้อง อายุของเรือนประมาณ1-2เดือน ทำให้ได้ถุนสามารถใช้ประโยชน์ได้เป็นที่เลี้ยงสัตว์ มีห้องน้ำแยกอยู่ต่างหาก ห้องน้ำเป็นส้วมซึมมีขนาดประมาณ2x2.5ม.พื้นห้องน้ำเป็นพื้นปูนเสริมไม้ไผ่ สภาพทั่วไปของเรือนคาดว่าน่าจะเพิ่งสร้างเสร็จไม่นาน มีความเรียบร้อยและประณีตในการก่อสร้าง โดยใช้ช่างก่อสร้างโดยเฉพาะ

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสาคาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง สันนิษฐานว่าเป็นไม้สักและเสาไม้ยูคาลิปตัส เสาไม้ขนาด10x10ซม. มีช่วงพาดของคานประมาณ1.5-2 ม.ด้านล่างเป็นพื้นดินอัดแน่น

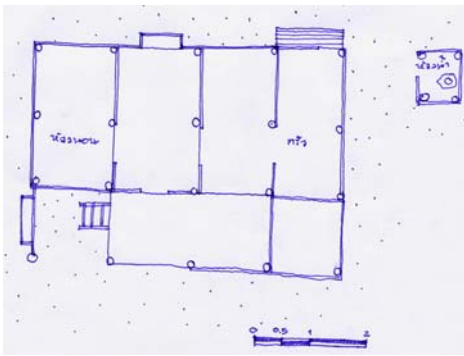
คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเสาไม้ ขนาดคานประมาณ 11/2"x4" และ 2"x5"

ตง : เป็นไม้ไผ่ท่อน ขนาด ศก. 3-5 ซม.@ 15-20 ซม.

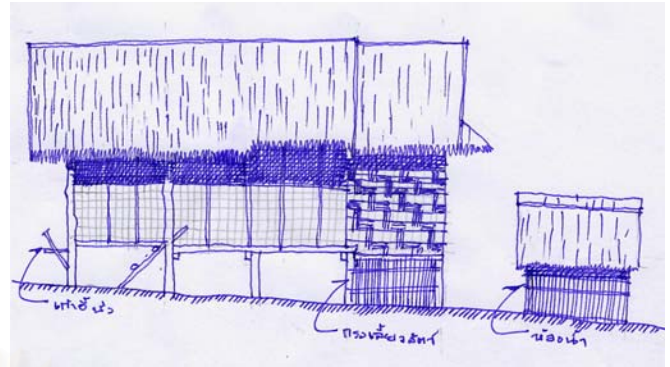
ผนัง : เป็นผนังไม้ไผ่สานแบบชั้นบันได ขนาดไม้ไผ่ประมาณ 1.5 ซม. ความกว้างของแนวสานประมาณ 10-15 ซม.

พื้น : เป็นพื้นฟากไม้ไผ่ หนาประมาณ 0.75-1 ซม. บริเวณชานเรือนเป็นไม้เนื้อแข็งหนาประมาณ 1.5 ซม.

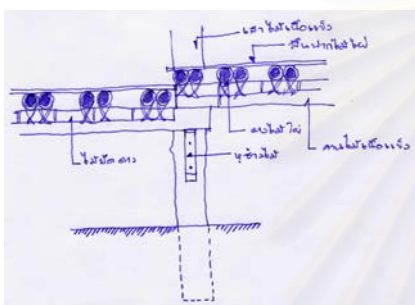
หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ วัสดุมุงเป็นจาก



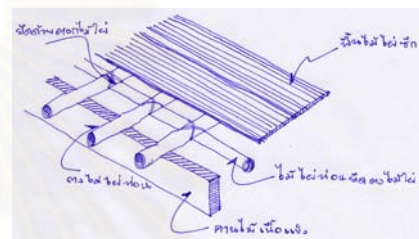
ภาพที่ 4.11 แสดงแปลนพื้นเรือนไม้ไผ่หลังที่ 4



ภาพที่ 4.12 แสดงรูปด้านเรือนไม้ไผ่หลังที่ 4



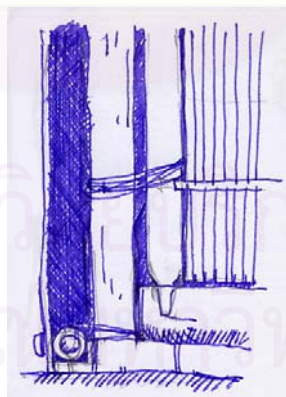
ภาพที่ 4.13 แสดงรูปตัด
โครงสร้างพื้นเรือนไม้ไผ่
หลังที่ 4



ภาพที่ 4.14 ภาพไอโซเมตริกโครงสร้างพื้น เรือนไม้ไผ่หลังที่ 4



ภาพที่ 4.15 แสดง ประตูห้องน้ำที่สร้างด้วยไม้ไผ่



ภาพที่ 4.16 แสดงรอยต่อบาน
ประตูกับผนังห้องน้ำที่มีโครงสร้าง
ไม้ไผ่

4. เรือนไม้ไผ่หลังที่6



ภาพที่ 4.17 แสดงทัศนียภาพ เรือนไม้ไผ่หลังที่ 6

ลักษณะทั่วไป : เป็นเรือนไม้ไผ่ที่ใช้ไม้ไผ่ทั้งหลัง เป็นหลังเดี่ยวในหมู่บ้านที่สำรวจพบ เป็นเรือนไม้ไผ่ชั้นเดียว ยกใต้ถุนสูงประมาณ 1.2 ม. มีชาน ห้องนอน และครัว ที่อาศัยอยู่ได้ไม่เกิน สอง คน ตามคำบอกเล่าของคนในพื้นที่ที่สามารถสรุปได้ว่า ชาวมอญที่ไม่มีเงินจะสร้างเรือนด้วยไม้ไผ่ และหายากที่จะสร้างด้วยไม้ไผ่ทั้งหลังเช่นนี้ เนื่องจากเมื่อมีเงินแล้วก็จะหาวัสดุที่ทนทานกว่าไม้ไผ่ เช่นไม้ เต็ง หรือหลังคาสังกะสีเป็นต้น

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ทั้งหลัง ใช้ระบบเสาคาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของ เรือนเป็นไม้ไผ่ท่อนขนาด ศก. ประมาณ 5-7.5 ซม. มีช่วงพาดของคานประมาณ 1.25-2 ม. ใช้เสาไม้ไผ่ แยกรับโครงสร้างพื้น และหลังคาออกจากกัน สังกัดได้จากเสาไม้ไผ่คู่ ที่อยู่ด้านนอกของเรือน ตรง กลางเรือนมีสามเสา แยกโครงสร้างหลังคาออกจากโครงสร้างพื้น และแยกโครงสร้างพื้นครัวที่ลดระดับ ออกจากห้องนอน

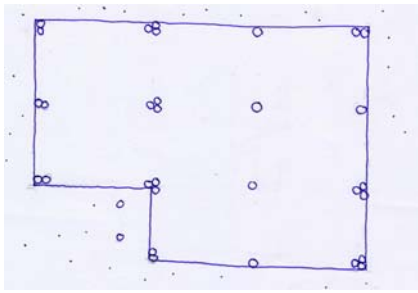
คาน : เป็นไม้ไผ่ ศก. ประมาณ 7.5 ซม. อยู่ตามช่วงเสา

ตง : เป็นไม้ไผ่ท่อนคู่ ขนาด ศก. 3-5 ซม. @ 15-20 ซม. ยึดติดกับคานไม้ไผ่ด้วยตอก

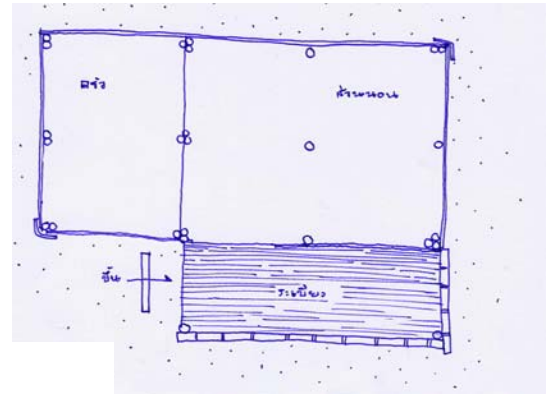
ผนัง : เป็นผนังไม้ไผ่พาดตามตั้งหรือตามนอน ขนาดไม้ไผ่ประมาณ 1.5 ซม.

พื้น : เป็นพื้นพาดไม้ไผ่ หนาประมาณ 0.75-1 ซม.

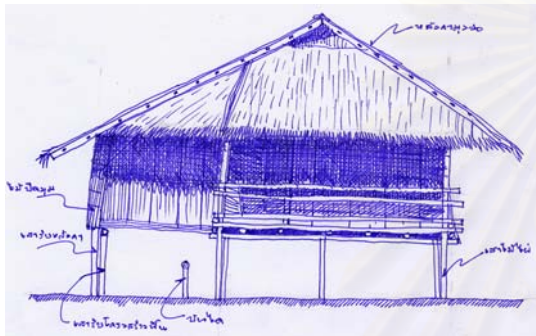
หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ วัสดุมุงเป็นจาก



ภาพที่ 4.18 แสดงผังเสา เรือนไม้ไผ่หลังที่ 6



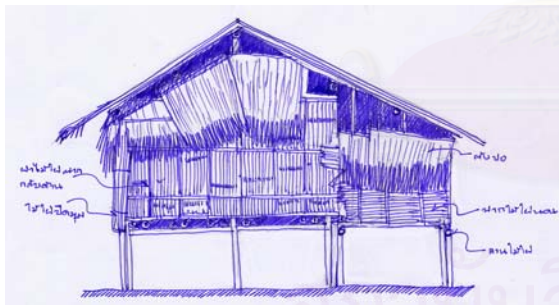
ภาพที่ 4.19 แสดงแปลนพื้น เรือนไม้ไผ่หลังที่ 6



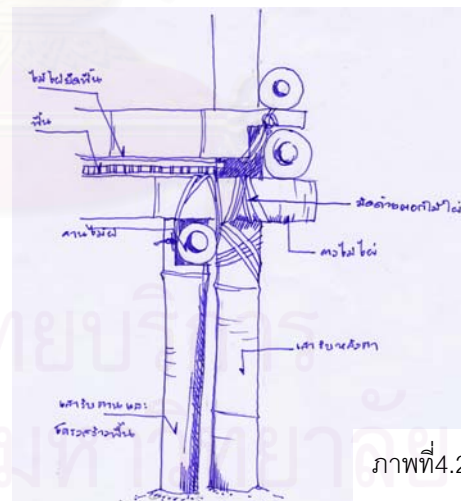
ภาพที่ 4.20 แสดงรูปด้านหน้า เรือนไม้ไผ่หลังที่ 6



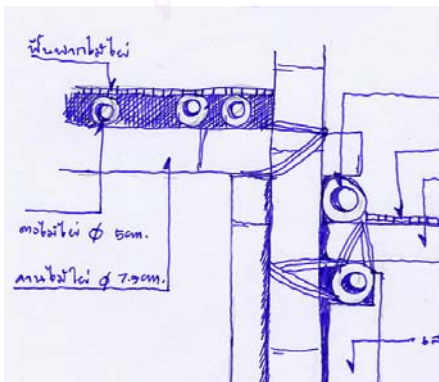
ภาพที่ 4.21 แสดงรูปด้านข้าง เรือนไม้ไผ่หลังที่ 6



ภาพที่ 4.22 แสดงรูปด้านหลัง เรือนไม้ไผ่หลังที่ 6



ภาพที่ 4.23 แสดง ขยายรอยโครงสร้างพื้นบริเวณชานหน้าเรือน เรือนไม้ไผ่หลังที่ 6



ภาพที่ 4.24 แสดง ขยายรอยต่อระหว่างพื้นห้องนอนกับคานที่ต่างระดับกัน เรือนไม้ไผ่หลังที่ 6

4.2 ตัวอย่างเรือนไม้ไผ่ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน

จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือของประเทศไทย มีอาณาเขตทิศเหนือและทิศตะวันตกติดชายแดนประเทศพม่า ทิศตะวันออกติดกับจังหวัดเชียงใหม่ และทิศใต้ติดกับจังหวัดตาก จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีภูมิประเทศเป็นเทือกเขา มีที่ราบในหุบเขาบ้างเล็กน้อย มีภูมิอากาศที่แตกต่างกันอย่างมากในแต่ละฤดูกาล ฤดูร้อนมีอากาศร้อนอบอ้าวถึง 40 องศา ในขณะที่ฤดูหนาวมีอากาศที่หนาวเย็น 10-15 องศา นอกจากนั้นสภาพอากาศยังมีหมอกทั้งสามฤดู ในฤดูร้อนและฤดูฝนมีหมอกซึ่งเกิดจากควันไฟที่ไหม้ป่า ในฤดูหนาวมีหมอกที่มากจากอากาศอันหนาวเย็น นับได้ว่าปรากฏการณ์นี้ได้สร้างชื่อให้แม่ฮ่องสอนเป็นเมืองสามหมอกอย่างแท้จริง

เนื่องจากมีภูมิประเทศที่เป็นเทือกเขาสูงชันล้อมรอบ การสัญจรทางรถยนต์เป็นไปด้วยความยากลำบากและต้องใช้เวลาในการเดินทาง ทำให้จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นจังหวัดหนึ่งที่อยู่ห่างไกลจากการรุกรานของวัฒนธรรมเมือง ดังนั้นวัสดุก่อสร้างที่ตั้งสั่งซื้อจากโรงงานที่อยู่นอกตัวจังหวัดจะมีราคาแพงกว่าราคาซื้อขายตามท้องตลาดทั่วไป ชาวบ้านที่มีฐานะปานกลางหรือค่อนข้างยากจนจะใช้ทรัพยากรและวัสดุก่อสร้างที่มีอยู่ในท้องถิ่นเช่น ไม้สัก ไม้แดงและไม้ไผ่มาก่อสร้างบ้านเรือนแทนวัสดุก่อสร้างที่มีราคาแพงเช่น ปูนซีเมนต์ ในปัจจุบัน

ประชากรที่อยู่ในจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีเชื้อของชาวไตใหญ่เป็นส่วนใหญ่ นอกนั้นมีชาวจีนฮ่อ พม่า ชาวเขา และชาวไทยภาคอื่นๆที่อพยพพม่าอยู่ ในตัวอำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน ต.จองคำเป็นตำบลที่มีความเจริญที่สุดในจังหวัดเป็นที่ตั้งของสถานที่ราชการ ธนาคาร และ สนามบินประจำจังหวัด สถาปัตยกรรมมีทั้งที่เป็นพื้นถิ่น พื้นถิ่นประยุกต์ให้เข้ากับวัฒนธรรมไตใหญ่ และอาคารพาณิชย์ทั่วไป ในตำบลนี้วัสดุก่อสร้างอาคารเป็นวัสดุสมัยใหม่นั้นคือ เป็นผนังก่ออิฐ ฉาบปูน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่บริเวณรอบนอกตำบลหรือตำบลอื่นๆในจังหวัดนี้ยังเป็นอาคารไม้จริงและเป็นไม้ไผ่

ในการสำรวจอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ในจังหวัดแม่ฮ่องสอนได้แบ่งการสำรวจออกเป็นสองพื้นที่คือ ต.ปางหมู อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน และ บ้านแม่สะกิด ต.ผาป่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน ในการสำรวจพื้นที่อื่นๆพบว่ามีความคล้ายคลึงกันในสองพื้นที่นี้มากจึงใช้สองตำบลเป็นการศึกษาตัวอย่างเรือนพื้นถิ่นไม้ไผ่ ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

เรือนหลังที่ 1

บ้านแม่สะกิด ต.ผาบ่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน



ภาพที่ 4.25 แสดง รูปทัศนียภาพเรือนไม้ไผ่ บ้านแม่สะกิด หลังที่ 1

ลักษณะทั่วไป : เป็นเรือนไม้ไผ่ชั้นเดียวยกใต้ถุน ประกอบด้วย ชาน ห้องโถง ห้องครัว และห้องนอน อายุของเรือนประมาณ 10 ปี มีห้องน้ำแยกอยู่ต่างหาก เจ้าของเป็นหญิงชาวชาวไตใหญ่ อายุประมาณ 55 ปี เป็นไข้ มีอาชีพรับจ้างทำไร่นา

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสาคาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง สันนิษฐานว่าเป็นไม้สักและเส้าไม้สัก เส้าไม้ขนาด 10x10 ซม. มีช่วงพาดของคานประมาณ 1.5-2 ม. ด้านล่างเป็นพื้นดินอัดแน่น

คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเส้าไม้ ขนาดคานประมาณ 1 1/2"x4" และ 2"x5"

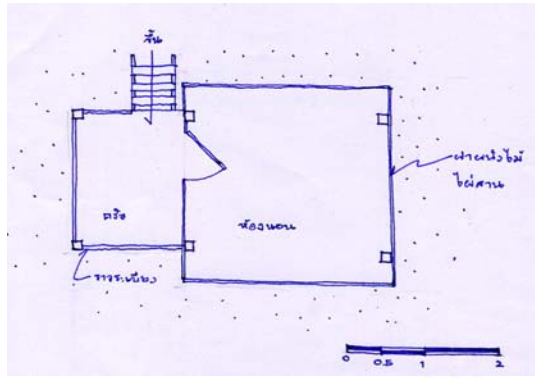
ตง : เป็นไม้ขนาด 1 1/2"x4"

ผนัง : เป็นผนังไม้ไผ่สานแบบลายดอก ขนาดไม้ไผ่ประมาณ 1 ซม. ความกว้างของแนวสานประมาณ 12.5 ซม.

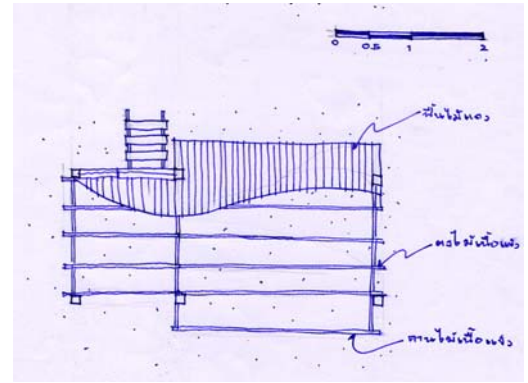
พื้น : เป็นพื้นไม้ไผ่หนาประมาณ 1 ซม.

หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ วัสดุุงเป็นสังกะสี

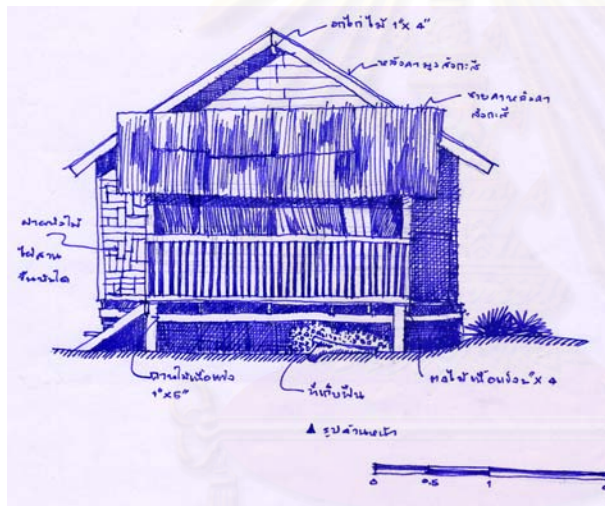
วิเคราะห์ : เรือนนี้ไม่มีช่องเปิดทำให้ภายในอับและชื้น การถนอมไม้ไผ่โดยวิธีพื้นบ้านทำให้ไม้ไผ่มีความแข็งแรงนับสิบปี



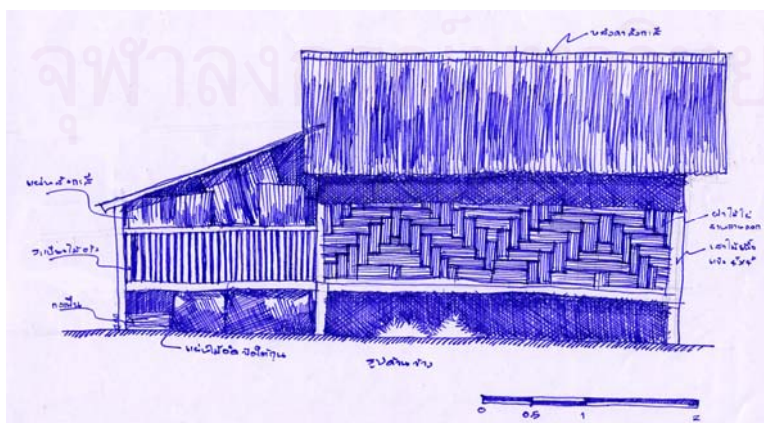
ภาพที่ 4.26 แสดง แพลนเรือนไม้
ไม้ บ้านแม่สะกิด หลังที่ 1



ภาพที่ 4.27 แสดง ผนังโครงสร้างพื้นเรือนไม้
ไม้ บ้านแม่สะกิด หลังที่ 1



ภาพที่ 4.28 แสดงรูปด้านหน้าเรือน
ไม้ บ้านแม่สะกิด หลังที่ 1



ภาพที่ 4.29 แสดงรูป
ด้านข้างเรือนไม้ บ้าน
แม่สะกิด หลังที่ 1

เรือนหลังที่ 2

บ้านใหม่ ต.ปางหมู อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน



ภาพที่ 4.30 แสดง รูปทัศนียภาพเรือนไม้ไผ่ จ.แม่ฮ่องสอนหลังที่ 2

ลักษณะทั่วไป : เป็นเรือนไม้ไผ่ชั้นเดียว ประกอบด้วย ชาน ห้องโถง ห้องครัว และห้องนอน อายุของเรือนประมาณ 5 ปี เจ้าของเป็นชาวไตใหญ่ มีอาชีพรับจ้างทำไร่ทำนา ขณะไปสำรวจชาวบ้านไปลงแขกทำไร่อยู่ข้างๆบ้านพัก ภายในเรือนมีการจัดพื้นที่อย่างเป็นสัดส่วน แบ่งการใช้งานโดยยกระดับพื้นของเรือนให้ต่างกัน ห้องครัวใช้ระดับพื้นดินที่ยกสูงจากพื้นถนน โถงกลางยกเป็นชานสูงประมาณ 1.00 ม ห้องนอนยกจาโถงกลางอีก 0.10 ม. เป็นการจัดพื้นที่ได้สวยงาม

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสา คาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง เสาไม้ขนาด 10x10 ซม. มีช่วงพาดของคานประมาณ 2-2.5 ม.

คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเสาไม้ ขนาดคานประมาณ 11/2"x4" และ 2"x5"

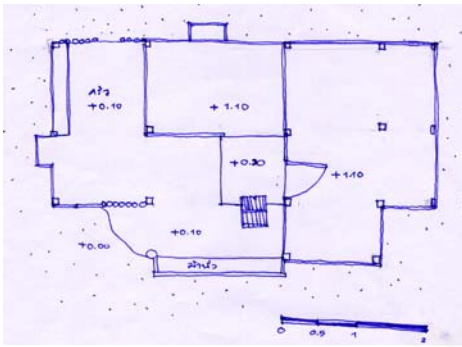
ตง : เป็นไม้ไผ่ ศก. 3 ซม. @ 0.25 ม.

ผนัง : เป็นผนังไม้ไผ่สานแบบขัดแตะ ขนาดไม้ไผ่ประมาณ 1.5 ซม. ความกว้างของแนวสานทางนอน ประมาณ 30 ซม. ทางตั้งประมาณ 10 ซม.

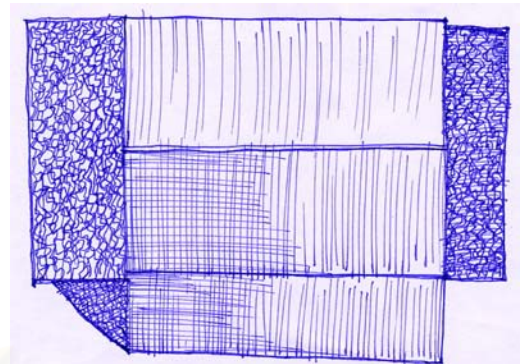
พื้น : เป็นพื้นไม้ไผ่หนาประมาณ 1 ซม.

หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ วัสดุคลุมเป็นสังกะสี

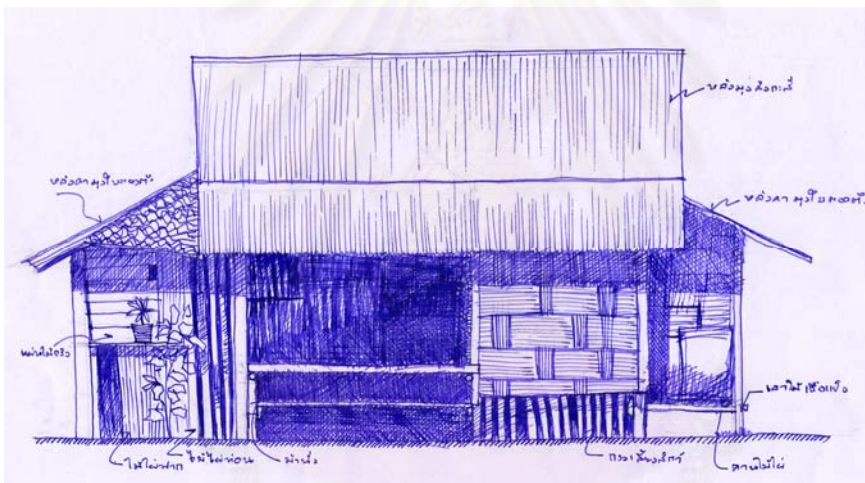
วิเคราะห์ : เป็นเรือนที่มีการจัดพื้นที่ได้อย่างสวยงาม แต่การที่มีครัวไฟอยู่ในบ้านทำให้เกิดควัน และความร้อนให้กับเรือน ผนังไม้ไผ่ที่ใช้มีความหนาและแข็งแรงมากแต่ไม่สามารถกันน้ำได้



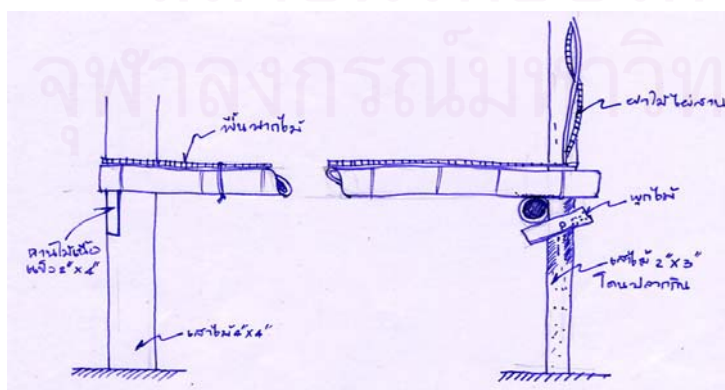
ภาพที่ 4.31 แสดง แปลน
เรือนไม้ไผ่ จ.แม่ฮ่องสอนหลัง
ที่ 2



ภาพที่ 4.32 แสดง แปลนหลังคาเรือนไม้ไผ่ จ.
แม่ฮ่องสอนหลังที่ 2 ใช้หลังคาสังกะสีในส่วนหลักของ
เรือน ส่วนยื่นของเรือนใช้หลังคามุงด้วยใบตองตุง



ภาพที่ 4.33 แสดง รูปด้านหน้าเรือนไม้ไผ่ จ.แม่ฮ่องสอนหลังที่ 2



ภาพที่ 4.34แสดง แบบขยายรอยต่อโครงสร้างพื้นเรือนไม้ไผ่ จ.แม่ฮ่องสอนหลังที่ 2

เรือนหลังที่ 3

บ้านใหม่ ต.ปางหม อ.เมืง จ.แม่ฮ่องสอน



ลักษณะทั่วไป : เป็นเรือนไม้ไผ่ชั้นเดียว ประกอบด้วย ชาน ห้องโถง ห้องครัว และห้องนอน อายุของเรือนประมาณ 3 ปี เจ้าของเป็นชาวจีนฮ่อ มีอาชีพรับจ้างทำไร่ทำนา ครอบครัวนี้อยู่กัน 4 คน เรือนไม้ไผ่หลังนี้ตั้งอยู่บนเชิงเขาที่ลาดชัน ด้านหน้าเรือนเป็นลำธารเล็กๆ เมื่อมองจาชานจะเห็นทิวทัศน์ของท้องทุ่งและลำธาร จากถนนที่จะเข้ามายังเรือนหลังนี้ต้องเดินเลียบลำธารและข้ามลำธารด้วยไม้กระดานเล็กๆ จากการสอบถามเจ้าของบ้านทราบว่าตั้งใจเลือกที่ตั้งนี้เพราะมีความสวยงามและอยู่ต้นน้ำ แม้จะห่างจากบ้านหลังอื่นก็ตาม การก่อสร้างเจ้าของบ้านร่วมกับเพื่อนที่เป็นช่างที่อยู่ต่างอำเภอร่วมกันสร้างใช้เวลา สี่

ภาพที่ 4.35 แสดง ทศนิยมภาพเรือนไม้ไผ่ จ.แม่ฮ่องสอนหลังที่ 3

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสาคาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง เสาไม้ขนาด ศก.15 ซม. มีช่วงพาดของคานประมาณ 1.5-2 ม. วางบนก้อนหินขนาดใหญ่ โดยไม่มีการขุดหรือยึดเสาไว้เลย

คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเสาไม้ ขนาดคานประมาณ 11/2"x4" และ 2"x5"

ตง : เป็นไม้ไผ่ทอน ศก 3 ซม.

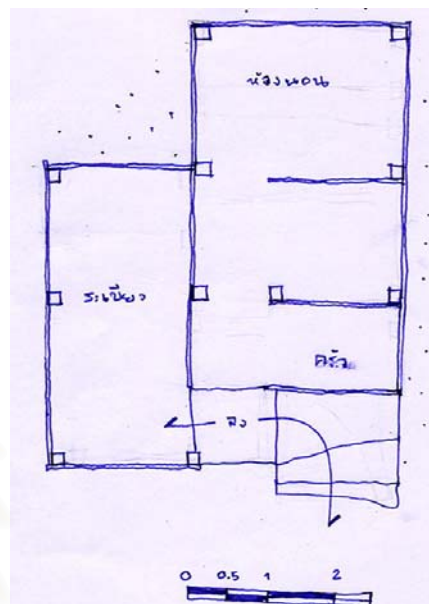
ผนัง : เป็นผนังไม้ไผ่สานแบบขัดแตะ ขนาดไม้ไผ่ประมาณ 0.5 ซม. ความกว้างของแนวสานทางนอน ประมาณ 10 ซม. ทางตั้งประมาณ 10 ซม.

พื้น : เป็นพื้นฟากไม้ไผ่หนาประมาณ 1 ซม.

หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ วัสดุมุงเป็นใบตองตั้ง



ภาพที่ 3.36 แสดง ทักษะภาพเรือนไม้ไผ่ จ.แม่ฮ่องสอนหลังที่ 3



ภาพที่ 4.37 แสดง แปลนเรือนไม้ไผ่ จ.
แม่ฮ่องสอนหลังที่ 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 เรือนไม้ไผ่ อ.เวียงแหง จ. เชียงใหม่

อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่ เป็นอำเภอเล็กๆที่อยู่ติดชายแดน ไทย-พม่า อ.เวียงแหงอยู่ห่างจากตัว จ.เชียงใหม่ระยะทางทางรถยนต์ประมาณ 200 กม. ภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นภูเขาสูง ถนนเป็นทางขดเคี้ยวและลาดชัน ต้องใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมงในการเข้าสู่ตัวเมืองเชียงใหม่ ในตัวอำเภอมีชาวไทยอาศัยอยู่บ้างและเป็นที่ยอมรับในหุบเขา โดยรอบๆเป็นชาวไต ชาวเขา- มูเซอ ลีซอ และชนกลุ่มน้อยต่างๆ ในขณะนี้ (2545) บริเวณชายแดนก็ยังมีปัญหาระหว่างพม่าและชนกลุ่มน้อย และมีผลกระทบต่อชาวไทยที่อาศัยติดพรมแดน

ประชากรที่อยู่ในพื้นที่นี้ มีหลายเชื้อชาติ หลายภาษา และหลากหลายวัฒนธรรม ในการสำรวจได้ทำการสำรวจ หมู่บ้าน เลาว ซึ่งเป็นลีซอเผ่าหนึ่งอาศัยอยู่บนยอดเขาอยู่ติดทางหลวงก่อนถึงตัวอำเภอเวียงแหง เป็นชุมชนขนาดใหญ่ ที่มีการปกครองตนเองโดยใช้ ขนบธรรมเนียมของเผ่าอย่างเคร่งครัด มีการจัดการของหมู่บ้านโดยมีหอกระจายเสียงบอกข่าวสารต่างๆ แต่บุคคลภายนอกที่ต่างถิ่นเข้ามาจะไม่ได้รับการต้อนรับอย่างดี การหาข้อมูลจึงเป็นไปด้วยความยากลำบาก การถ่ายรูปเรือนหรือผู้คนไม่ได้รับการอนุญาตให้ถ่าย ต้องลักลอบเก็บข้อมูลอย่างรวดเร็ว จึงไม่ได้ข้อมูลจากชาวบ้านเลาวมานัก



ภาพที่ 4.38 แสดง ทัศนียภาพหมู่บ้านเลาว ชนเผ่าลีซอ อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่

เรือนไม้หลังที่1

หมู่บ้านเลาหว อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 4.39 แสดงทัศนียภาพ เรือนไม้ไผ่ หมู่บ้านเลาหว

ลักษณะทั่วไป : เป็นเรือนไม้ไผ่ชั้นเดียว ประกอบด้วยห้องโถงโล่งๆห้องเดียว ขนาดประมาณ 6x8ม. อายุของอาคารประมาณ 5ปี เป็นสถานรับเลี้ยงเด็กประจำหมู่บ้านอยู่ใกล้กับถนนหลวง คาดว่า อาคารและสถานที่ที่เป็นสาธารณะจะอยู่ใกล้กับถนนใหญ่

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสาคาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง เสาไม้ขนาด15x15ซม. มีช่วงพาดของเสาประมาณ 2.5 ม.

คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเสาไม้ ขนาดคานประมาณ 2"x4"

ตง : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1/2"x4"

ผนัง : เป็นผนังฟากไม้ไผ่หันผิวด้านนอกของไม้ไผ่ไปยังด้านนอกของเรือน

พื้น : ด้านนอกเรือนเป็นพื้นดินอัดแน่น ด้านในเรือนเป็นพื้นไม้จริงหนาประมาณ 1 ซม.

หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้จริง อะเสไม้ขนาด 1/2"x4" วัสดุมุงเป็นกระเบื้องซีเมนต์

วิเคราะห์ : เนื่องจากเรือนไม้ไผ่ได้ยกพื้นสูงทำให้มีปัญหาความชื้นจากผิวดินมายังผนังไม้ไผ่ทำให้เกิดเชื้อรา ส่งผลให้ผนังผุและมีรอยดำไม่สวยงาม การใช้ฝาไม้ไผ่ฟากตามตั้งเป็นผนังด้านนอกเรือนทำให้เกิดการรั่วซึมจากน้ำฝนได้

เรือนไม้ไผ่หลังที่2

หมู่บ้านเลาภู อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 4.40 แสดงทัศนียภาพภายนอกเรือนไม้ไผ่หลังที่ หมู่บ้านเลาภู

ลักษณะทั่วไป : เป็นเรือนไม้ไผ่ชั้นเดียวยกพื้นสูงประมาณ 1.00 ม. ประกอบด้วย ซาน ห้องโถง ห้องครัว และห้องนอนสองห้อง อายุของเรือนประมาณ 4-5ปี เจ้าของเป็นชาวลีซอ ภายในเรือนมีการจัดพื้นที่อย่างเป็นสัดส่วน ห้องครัวเป็นส่วนต่อเติม ผสานการใช้วัสดุต่าง ๆ กันตั้งแต่ผนังไม้จริง ฝาปากไม้ไผ่ ฝาไม้ไผ่สานขัดชั้นบันได ตลอดทั้งตงไม้ไผ่ และตงท่อนไม้จริง

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสาคาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง เสาไม้ขนาด10x10ซม. มีช่วงพาดของคานประมาณ2-2.5 ม.

คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเสาไม้ ขนาดคานประมาณ 11/2"x4" และ 2"x5"

ตง : เป็นไม้ไผ่และไม้ท่อน ศก. 3 ซม.@ 0.25 ม.

ผนัง : มีทั้งฝาไม้จริงขนาด1/2" x6" ผนังไม้ไผ่สานแบบขัดแตะ ขนาดไม้ไผ่ประมาณ 1

ซม. ความกว้างของแนวสานทาง และทางแนวนอนประมาณ 30ซม. ทางตั้งประมาณ 10

ซม.และฝาปากไม้ไผ่ตามตั้งหันด้านในของฝ้อออกมานอกเรือน

พื้น : เป็นพื้นไม้ไผ่หนาประมาณ 1 ซม.

หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ วัสดุมุงเป็นสังกะสี

วิเคราะห์ : เป็นเรือนที่มีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับเรือนอื่นๆในหมู่บ้าน แต่ด้วยความหลากหลายในการใช้วัสดุ ทำให้สันนิษฐานว่าเจ้าของบ้านน่าจะหาวัสดุเท่าที่หาได้แล้วค่อยนำมาประกอบเป็นตัวอาคาร เรือนที่มีขนาดใหญ่นี้ก็ไม่มีหน้าต่าง หรือช่องระบายอากาศและให้แสงสว่างเลย



ฝาปากไม้ไผ่ตามตั้ง
หันผิวไม้ด้านใน
ออกมา

ภาพที่ 4.41 แสดงรูปด้านหลังเรือน



ภาพที่ 4.42 แสดง
โครงสร้างพื้นที่ใช้ตั้งไม้
เนื้อแข็ง ขนาด 2"x4"
วางแนวนอนและใช้ไม้
ท่อนกลมรับพื้นปากไม้
ไผ่

เรือนหลังที่3

หมู่บ้านเลาอู อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่



ลักษณะทั่วไป : เป็นอาคารสูงชัน ขนาดประมาณ 5x5ม. อายุอาคาร ประมาณ6-8ปี อาคารมีสภาพทรุดโทรมมากกว่าอายุการใช้งาน คาดว่ามีการลื้อผนังชั้นล่างออก แล้วนำฝาไม้ฟากมาเสริมแทน

ภาพที่ 4.43แสดง ทศนิยมภาพเรือนหลังที่3

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสาคาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง เสาไม้ขนาด20x20ซม. มีช่วงพาดของคานประมาณ 4-5 ม.

คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเสาไม้ ขนาดคานประมาณ 2"x5"

ตง : เป็นไม้จริง 2"x4" @0.4 ม.

ผนัง : เดิมเป็นผนังไม้จริงตีตามตั่ง ขนาด 1/2" x6" และใช้ผนังฟากไม้ไผ่ตามตั่งหนา 0.5ซม. ที่มีความสูงไม่เท่า

กัน โดยหันผิวไม้ไผ่ด้านในออกนอกอาคาร

พื้น : เป็นพื้นไม้จริงหนาประมาณ 1 ซม.

หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ วัสดุมุงด้วยกระเบื้องซีเมนต์

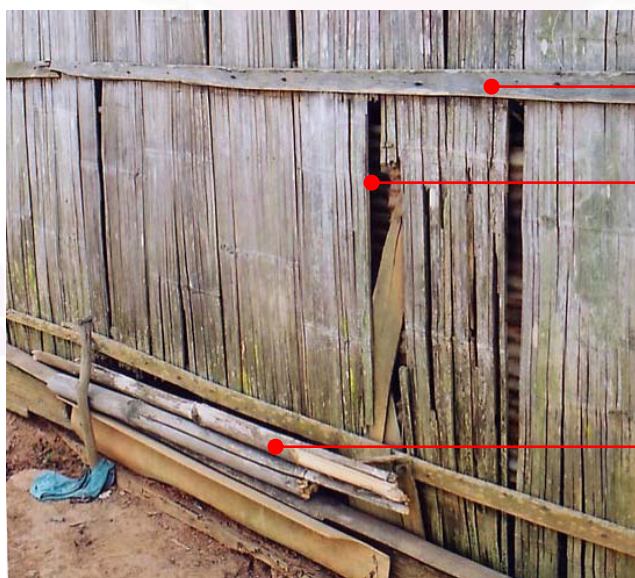


ฝา ผนังไม้จริงตีตามตั้ง
ขนาด 1/2" x 6"

ผนังปากไม้ไผ่ตามตั้งหนา
0.5ซม ที่มีความสูงไม้เท่า

ไม้ไผ่ซีก ขนาด 1/2" x 1" ยึด
ปากไม้ไผ่

ภาพที่ 4.44 แสดงรูปด้าน
อาคาร



ไม้ไผ่ซีก ขนาด 1/2" x 1" ยึด
ปากไม้ไผ่

ผนังปากไม้ไผ่ตามตั้งหนา
0.5ซม หนักรัดด้านในของไม้
ไผ่ออกมา ทำให้เกิดเชื้อรา
และผุพังได้ง่าย

รอยแยกของฝาปากไม้ไผ่
ใช้เศษไม้มาปิดไว้

ภาพที่ 4.45 แสดงรูปด้าน
อาคาร

เรือนไม้ไผ่หลังที่ 1

ต.แสนไห อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 4.46 แสดงเรือนไม้ไผ่หลังที่ 1 ต.แสนไห อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่

ลักษณะทั่วไป : เป็นเรือนไม้ไผ่ชั้นเดียวยกใต้ถุน ประกอบด้วย ห้องโถง ห้องครัว และห้องนอน อายุของเรือนประมาณ 3-5 ปี เจ้าของเป็นชาวไตใหญ่ แต่ได้ทิ้งบ้านไปอยู่ที่อื่นแล้ว

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสาคาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง สันนิษฐานว่าเป็นไม้สักและเส้าไม้สัก เส้าไม้ขนาด 10x10 ซม. มีช่วงพาดของคานประมาณ 1.5-2 ม. ด้านล่างเป็นพื้นดินอัดแน่น

คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเส้าไม้ ขนาดคานประมาณ 11/2"x4"

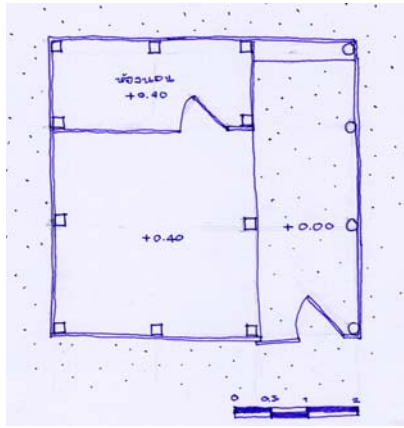
ตง : เป็นไม้ไผ่ ศก. 3 ซม. @ 0.25 ม.

ผนัง : เป็นผนังพอกไม้ไผ่ตามตั้ง

พื้น : เป็นพื้นไม้ไผ่หนาประมาณ 1 ซม.

หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ วัสดุมุงด้วยฟาง

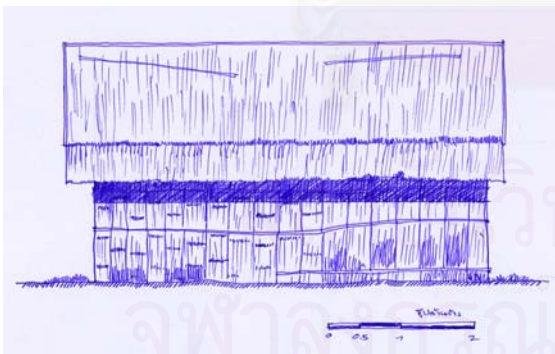
วิเคราะห์ : เป็นเรือนขนาดกลาง มีการจัดพื้นที่โดยใช้การยกระดับพื้นให้ต่างกัน ในส่วนของโครงสร้างหลังคามีความน่าสนใจเนื่องจากการประยุกต์ใช้การการต่อไม้เพื่อรับน้ำหนักของหลังคาในการเปลี่ยนระดับหลังคา



ภาพที่ 4.47 แสดง แพลนเรือนไม้ไผ่หลังที่ 1 ต.แสนไห อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 4.48 แสดง รูปด้านหน้าเรือนไม้ไผ่หลังที่ 1 ต.แสนไห อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 4.49 แสดง รูปด้านข้างเรือนไม้ไผ่หลังที่ 1 ต.แสนไห อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่

เรือนไม้ไผ่หลังที่ 2

ต.แสนไห อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 4.50 แสดงเรือนไม้ไผ่หลังที่ 2 ต.แสนไห

ลักษณะทั่วไป : เป็นเรือนไม้ไผ่ชั้นเดียว ประกอบด้วย ชาน ห้องโถง ห้องครัว และห้องนอน อายุของเรือนประมาณ 3-5 ปี มีห้องน้ำแยกอยู่ต่างหาก เจ้าของเป็นชาวไตใหญ่

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสา คาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง

คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเสาไม้ ขนาดคานประมาณ 1 1/2"x4"

ตง : เป็นไม้จริง ศก. 4 ซม. @ 0.4 ม.

ผนัง : เป็นผนังฟากไม้ไผ่ตามตั้ง

พื้น : เป็นพื้นไม้ไผ่หนาประมาณ 1 ซม.

หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ วัสดุคลุมด้วยฟาง



พื้นพอกไม้ไผ่ตากแห้งหนา 1 ซม.

ตงไม้จริงท่อนกลม ศก. 4 ซม.

คานไม้เนื้อแข็ง 2" X 4"

เสาไม้ ศก. 15 ซม.

ภาพที่ 4.51 แสดงโครงสร้างพื้นเรือน
ไม้ไผ่หลังที่ 2 ต.แสนไห



ภาพที่ 4.52
แสดงรูป
ด้านหน้าเรือน

เรือนไม้ไผ่หลังที่ 3

ต.แสนไห อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 4.53 แสดงทัศนียภาพด้านนอกเรือนไม้ไผ่ หลังที่ 3 ต.แสนไห

ลักษณะทั่วไป : เป็นเรือนไม้ไผ่ชั้นเดียวยกใต้ถุน ประกอบด้วย ชาน ห้องโถง ครัว และห้องนอน อายุของเรือนประมาณ 4-5 ปี มีห้องน้ำแยกอยู่ต่างหาก เจ้าของเป็นหญิงชราชาวไตใหญ่อายุประมาณ 35 ปี มีอาชีพรับจ้างทำไร่ทำนา ครอบครัวมี 4 คน เรือนมีขนาดใหญ่ ใต้ ถุนเรือนใช้เป็นที่พักเก็บของ บริเวณชานใช้เป็นที่นั่งเล่นและซักล้าง

โครงสร้าง : เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลังใช้ระบบเสาคาน โครงสร้างรับน้ำหนักหลักของเรือนเป็นไม้เนื้อแข็ง สันนิษฐานว่าเป็นไม้สักและเส้าไม้สัก เสาไม้ขนาด 10x10 ซม. มีช่วงพาดของคานประมาณ 1.5-2 ม. ด้านล่างเป็นพื้นดินอัดแน่น

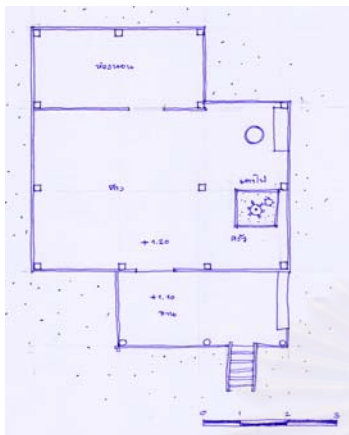
คาน : เป็นคานไม้เนื้อแข็ง ใช้ตะปูยึดติดกับเส้าไม้ ขนาดคานประมาณ 2"x5"

ผนัง : เป็นผนังพาดไม้ไผ่ตามตั้ง เสริมความแข็งแรงด้วยเคร่าไม้ผาผ่าซีก

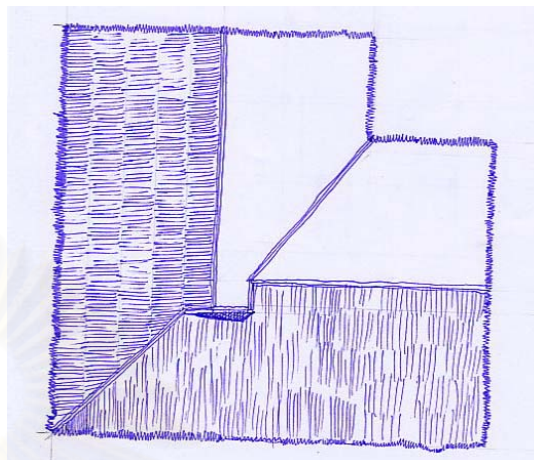
พื้น : เป็นพื้นไม้ไผ่หนาประมาณ 1 ซม.

หลังคา : เป็นโครงสร้างไม้ วัสดุคลุมด้วยฟาง

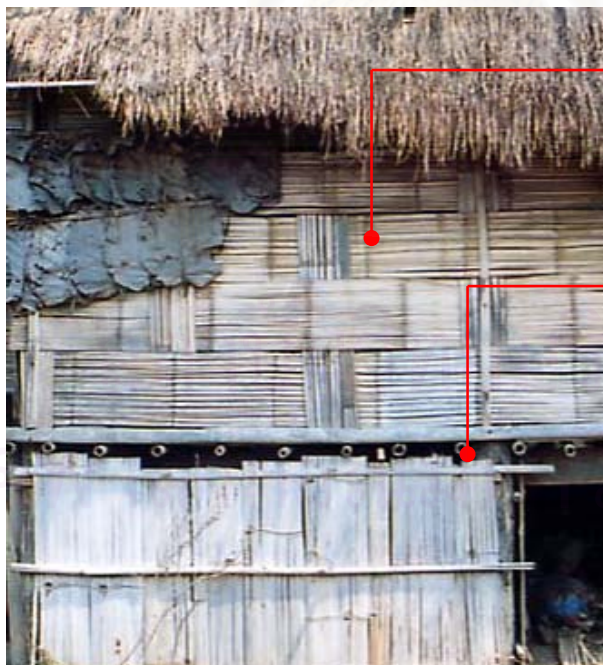
วิเคราะห์ : การจัดพื้นที่ภายในจัดพื้นที่ได้อย่างเป็นสัดส่วน การใช้หลังคาคลุมเรือนได้อย่างลงตัว ทั้งความสวยงามและโครงสร้าง สอดถามจากเจ้าของบ้าน ทราบว่าต้องจ้างช่างฝีมือในหมู่บ้านมาสร้างรวมทั้งอาศัยแรงงานของคนในบ้านด้วย



ภาพที่ 4.54 แสดง แพลน เวียน
ไม้ไผ่หลังที่ 3 ต.แสนไห



ภาพที่ 4.55 แสดง แพลนหลังคา เวียนไม้ไผ่หลังที่ 3
ต.แสนไห



ฝาไม้ไผ่สานลายขัดแตะ
หนา 1 ซม. แนวนอนกว้าง
0.3 แนวตั้งกว้าง 0.15 ม.

ตงไม้ไผ่ ศก.2.5 ซม.

ภาพที่ 4.569แสดงรูป
ด้านหลัง

4.5 ลักษณะเรือนไม้ไผ่ในพื้นที่โครงการพัฒนาถอยตุง

โครงการพัฒนาถอยตุงมีพื้นที่ประมาณ 150 ตารางกิโลเมตร ในเขตอำเภอแม่ฟ้าหลวง และอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ปัจจุบัน มีชาวเขาในบริเวณพื้นที่โครงการฯ จำนวน 27 หมู่บ้าน ประกอบด้วยชนกลุ่มน้อยหลายเผ่าพันธุ์ ได้แก่ ไทยใหญ่ จีนฮ่อ ชาวเขาเผ่าอาก้อ และเผ่ามูเซอ ชาวบ้านเหล่านี้มีการตั้งรกรากเป็นหลักแหล่งและมีการดำรงชีวิตที่แตกต่างกันไป ชนกลุ่มน้อยเหล่านี้ส่วนใหญ่อพยพมาจากประเทศจีนและพม่า ปัจจุบันมีจำนวนประชากรทั้งหมดประมาณ 10,709 คน มี 2,582 ครัวเรือน (ข้อมูลการสำรวจสภาพเศรษฐกิจ ประจำปี 2545)



4.5.1 นโยบายการพัฒนาตอยตุง

สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี ทรงริเริ่มโครงการพัฒนาตอยตุง เมื่อกลางปี พ.ศ. 2530 ด้วยพระประสงค์ อันแน่วแน่ที่จะทรงช่วยฟื้นฟูสภาพป่าเสื่อมโทรม ให้เป็นป่าที่สมบูรณ์อีกครั้ง โดยให้ทั้งป่าและชุมชนที่อยู่อาศัยดั้งเดิม อยู่ร่วมกันได้ ต่างพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โครงการพัฒนาตอยตุง มีพื้นที่ประมาณ 150 ตารางกิโลเมตร ในเขตอำเภอแม่ฟ้าหลวง และอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย มีสภาพป่าเสื่อมโทรม เนื่องจากชาวเขาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ได้มีการตัดไม้ทำลายป่า เพื่อนำที่ดินไปทำการเกษตร เนื่องจากบริเวณเหล่านี้เป็นป่าต้นน้ำทั้งล้น ทำให้มีความอุดมสมบูรณ์กว่าที่อื่น วัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาตอยตุง เป็นไปตามแนวพระราชดำริของสมเด็จพระบรมราชชนนี ที่ต้องการให้ประชาชนและป่าอยู่ร่วมกันได้ ให้มีสภาพแวดล้อมดีขึ้น มีการปลูกป่าไม้นานาพันธุ์ให้เสมือนป่าตามธรรมชาติ ปรับปรุงคุณภาพชีวิตของชาวบ้าน ที่อยู่ในเขตโครงการให้ดีขึ้นทั้งด้านสังคมและเศรษฐกิจ โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ยกกระตือรือร้นได้เฉลี่ยต่อบุคคลและกระจายรายได้ ของราษฎรในพื้นที่โครงการพัฒนาตอยตุงฯ โดยเน้นการมีส่วนร่วมขององค์กรภาคเอกชนและราษฎรในพื้นที่
2. พัฒนาคุณภาพชีวิตของราษฎรในพื้นที่โครงการพัฒนาตอยตุงฯ ในด้านการศึกษา สาธารณสุข สวัสดิการสังคม ให้อยู่ในระดับเท่าเทียมเกณฑ์เฉลี่ยของประเทศ และให้มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน
3. จัดระเบียบชุมชนและระบบการปกครองให้เป็นไปตามกฎหมาย พร้อมกับส่งเสริมความตื่นตัวต่อระบอบประชาธิปไตย อันมีสถาบันพระมหากษัตริย์เป็นศูนย์รวมจิตใจ
4. พัฒนาเชิงอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมตามแนวพระราชดำริ
5. อนุรักษ์ขนบธรรมเนียมประเพณีของเผ่าต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โครงการฯ ให้คงไว้ในขณะที่การพัฒนาต่างๆ ยังคงดำเนินไปอย่างไม่หยุดยั้ง
6. พัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวในพื้นที่โครงการพัฒนาตอยตุงฯ ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวระดับประเทศและนานาชาติ ที่มีธรรมชาติอันสวยงาม และสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อความสุขสมบูรณ์ของร่างกายและจิตใจ

โครงการพัฒนาตอยตุงนั้น มีการกำหนดระยะเวลาของการพัฒนาไว้ 30 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2531-2560 โดยแบ่งการดำเนินงานเป็น 3 ระยะ ดังนี้

แผนพัฒนาระยะที่ 1 ระหว่างปี 2531 - 2536

จุดมุ่งหมายเพื่อหยุดยั้งการทำไร่เลื่อนลอย และการปลูกฝิ่นของชาวเขาด้วยการเริ่มโครงการสร้างความเข้าใจ ไม่ว่าจะเป็นกับเจ้าหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติงานในโครงการและกับชาวบ้าน เพื่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจ ตลอดจนวางรากฐานทางกายภาพ ได้แก่ ถนน แหล่งน้ำ ไฟฟ้า และพัฒนา

คุณภาพชีวิตด้วยการสร้างงาน ปรับปรุงสาธารณสุข การศึกษา เพื่อให้ประชาชนอยู่ดีกินดีขึ้นระดับหนึ่ง

แผนพัฒนาระยะที่ 2 ระหว่างปี 2537 - 2545

จุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมอาชีพที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ตลอดจนพัฒนาระบบการผลิตให้สามารถแข่งขันกับ ในตลาดระดับชาติและสากลได้ มีเป้าหมายให้ราษฎรในพื้นที่มีรายได้เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 30000 บาทต่อคน ต่อปี สาระสำคัญอย่างหนึ่งในการดำเนินการของแผนระยะที่ 2 นี้คือการพัฒนาโครงการฯ ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีมาตรฐานในระดับสากล โดยเน้นนิเวศน์ทัศน์าจร (ECO-TOURISM) และอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมประจำเผ่าให้คงไว้

แผนพัฒนาระยะที่ 3 ระหว่างปี 2546 - 2560

จุดมุ่งหมายคือการที่ราษฎรในพื้นที่สามารถพึ่งตนเองได้ในการดำรงชีพ ด้วยการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ สามารถควบคุมตนเองในระดับหมู่บ้านได้ และขยายผลในเชิงการปกครองให้สอดคล้องกับกฎหมายไทย และเมื่อราษฎรมีรายได้ดีแล้ว สามารถเสียภาษีคืนสู่รัฐได้เช่นเดียวกับคนไทยทั่วประเทศ

นโยบายการพัฒนาที่อยู่อาศัย (ข้อกำหนดเรื่องที่อยู่อาศัย)

¹ การก่อสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัย และการประกอบอาชีพเกษตรกรรมของราษฎรในเขตโครงการพัฒนาออยตุง เดิมมีลักษณะของการทำไร่แบบเลื่อนลอย มีการย้ายหมู่บ้านและพื้นที่ทำกินบ่อยๆ ทุกปี ซึ่งเป็นการตัดไม้ทำลายป่าอย่างต่อเนื่อง แต่ในปัจจุบัน โครงการพัฒนาออยตุงได้กำหนดให้ราษฎรก่อสร้างบ้านเรือนอยู่เป็นหลักแหล่ง และประกอบอาชีพเกษตรกรรมอยู่ในพื้นที่เดิม โดยมีเจ้าหน้าที่เกษตรมาให้คำแนะนำเรื่องการเกษตรแผนใหม่ ดังนั้นฝ่ายพัฒนาสังคม สำนักงานประสานงานโครงการพัฒนาออยตุงฯ จึงเห็นสมควรให้มีการจัดระบบการเข้าอยู่อาศัยและทำกินให้แก่ราษฎร ในการพิจารณาการจัดพื้นที่อยู่อาศัยและทำกิน จะพิจารณาการจัดระบบให้สอดคล้องกับระบบนิเวศวิทยา โดยมุ่งหวังให้คนอยู่ร่วมกับป่าได้อย่างเหมาะสม โดยโครงการฯ มีนโยบายค่าเช่าพื้นที่อยู่อาศัยจากราษฎรในอัตรา 1 หลังคาเรือนละ 1 บาทต่อปี และพื้นที่ทำกินในอัตราไร่ละ 1 บาทต่อปี เพื่อให้ราษฎรมีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมกับโครงการฯ ตามวัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาออยตุง.

¹ สัมภาษณ์ สมเกียรติ ปินน้ำ, หัวหน้าฝ่ายข้อมูล ฝ่ายพัฒนาสังคม โครงการพัฒนาออยตุง, 21 พฤศจิกายน 2545

4.5.2 การสำรวจภาคสนาม

การสำรวจภาคสนาม ระหว่างวันที่ 28 กค.-1 สค. 2545 ทำการสำรวจภาคสนามและสัมภาษณ์หมู่บ้านต่อไปนี้: บ.ผาบือ, บ.ปางหนองพัฒนา, บ.ป่าซางแสนสุดแดน, บ.ป่ายางมุเซอ,บ.สามัคคีเก่า

สำรวจหมู่บ้าน ดังนี้: บ.เป็น บ.ห้วยไร่สามัคคี, บ.ห้วยปู้ใหม่, บ.ห้วยน้ำซุ่น, บ.มุเซอลาบา

ประเด็นในการสำรวจภาคสนามดังนี้

1. สภาพทางกายภาพทั่วไปของหมู่บ้าน
2. ลักษณะอาคารในหมู่บ้านนั้นๆ
3. การใช้วัสดุในการก่อสร้างอาคาร
4. เทคนิคการก่อสร้างอาคาร
5. ปัญหาทางเทคนิคการก่อสร้าง

ตัวอย่างเรือนที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่

1.บ้านห้วยน้ำซุ่น



ภาพที่ 4.57 แสดงสภาพทั่วไปหมู่บ้านห้วยน้ำซุ่น

หมู่บ้านห้วยน้ำซุ่น เป็นหมู่บ้านที่มีพื้นที่ราบและอยู่ปากทางขึ้นโครงการพัฒนา ดอยตุง การคมนาคมสะดวก บ้านเรือนส่วนใหญ่เป็นก่ออิฐฉาบปูน



หลังคามุงหญ้าคา

ผนังไม้ไผ่สานสำเร็จรูปวางบนซีเมนต์บล็อก

ภาพที่ 4.58 แสดงเรือนที่ใช้ผนังไม้ไผ่สานสำเร็จรูปกับเสาคอนกรีตสำเร็จรูป

2. บ้านห้วยไร่สามัคคี



หลังคากระเบื้องลอนคู่

ผนังซีเมนต์บล็อกฉาบปูน
ทาสี

พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก

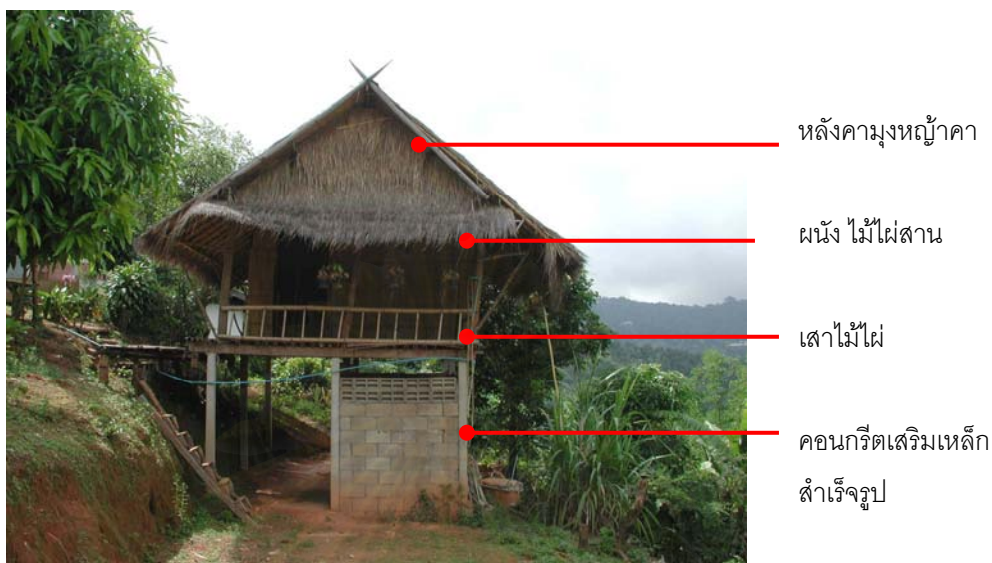
ภาพที่ 4.59 แสดงโรงเรียนสอนภาษาจีน



ภาพที่ 4.60 แสดงโรงเรียนสอนภาษาจีน

บ้านห้วยไร่สามัคคีเป็นหมู่บ้านชาวจีนอพยพ และอยู่ใกล้กับบ้านห้วยน้ำขุ่น ทำให้ไม่ห่างไกล
ความเจริญมากนักและชาวบ้านโดยส่วนใหญ่มีฐานะดีมาก บ้านเรือนส่วนใหญ่เป็นอาคารก่ออิฐ
ฉาบปูน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเกือบทั้งหมู่บ้าน และไม่มีบ้านที่เช่าไม่ได้อยู่เลย

3. บ้านผาบือ



ภาพที่ 4.61 แสดงบ้านพักรับรองของโบสถ์ ศาสนาคริสต์



ภาพที่ 4.62 แสดงเรือนไม้ไผ่ในหมู่บ้าน



ภาพที่ 4.63 แสดงการสร้างถึงเก็บน้ำคสล.

หมู่บ้านผาบือเป็นหมู่บ้านที่อยู่บนสันเขาห่างไกลจาก พระตำหนักคอยตุงประมาณ 6-7 กม. เส้นทางที่เข้าหมู่บ้านขดเคี้ยว มีบ้านแบบดั้งเดิมของชาวอาข่า 1 หลัง มีบ้านไม้ไผ่และบ้านที่ใช้วัสดุภายนอกเช่น ซีเมนต์บล็อก สังกะสี เสา คสล.สำเร็จรูปในจำนวนร้อยละเดียวกัน

4. บ้านมุเซอลาบา



หลังคามุงหญ้าคา

ผนังไม้อัด

เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก

ภาพที่ 4.64 แสดงเรือนไม้ไผ่ประยุกต์ในหมู่บ้าน



หลังคามุงหญ้าคา

ผนังไม้ไผ่ข้างลับปาก

พื้นไม้ไผ่ทั้งลำ

ภาพที่ 4.65 แสดงเรือนไม้ไผ่ในหมู่บ้าน



ภาพที่ 4.66 แสดงโรงประชุมประจำหมู่บ้าน



ภาพที่ 4.67 แสดงวัสดุที่ใช้สร้างโรงประชุม

หมู่บ้านมุเซอลาบาอยู่ห่างจากพระตำหนักดอยตุงประมาณ 5-6 กม. ตั้งอยู่บนเนินเขา มีบ้านที่สร้างด้วยไม้ไผ่ทั้งที่ใช้ไม้ไผ่ทั้งหลัง และใช้ผสมกับวัสดุอื่น ๆ มีพบเห็นทั่วไป

5.บ้านป่าซางแสนสุดแดน



หลังคามุงหญ้าคา

ผนังไม้ไผ่ซางสับฟาก

พื้นไม้ไผ่ทั้งลำ

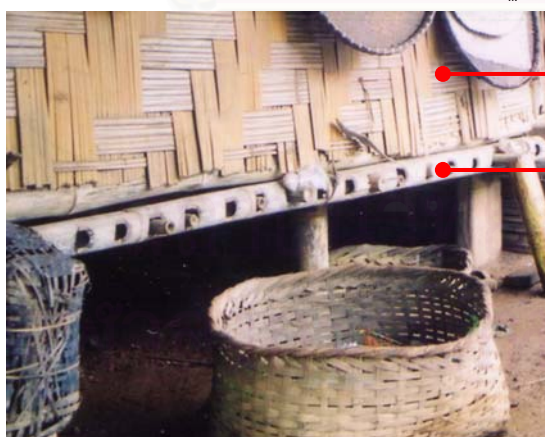
ภาพที่ 4.68 แสดงเรือนไม้ไผ่ทั้งหลังในหมู่บ้าน



ผนังไม้ไผ่เสี้ยะสาน

ยกพื้นจากระดับดิน

ภาพที่ 4.69 แสดงเรือนภายในไม้ไผ่ในหมู่บ้าน



ผนังไม้ไผ่เสี้ยะสาน

ตงไม้ไผ่ซางเสียบกับกับ

คานไม้ไผ่ซาง

ภาพที่ 4.70 แสดงโครงสร้างพื้น

หมู่บ้านป่าซางแสนสุดแดนอยู่ห่างไกลจาก พระตำหนักดอยตุงมาก ประมาณ 20 กม. ทำให้การคมนาคมไม่สะดวกวัสดุก่อสร้างใหม่ๆไม่ค่อยมีในหมู่บ้านนี้ มีเพียง 2 หลังเท่านั้นที่มีการก่อผนังซีเมนต์บล็อก

7. บ้านปางหนุนพัฒนา



หลังคามุงหญ้าคา

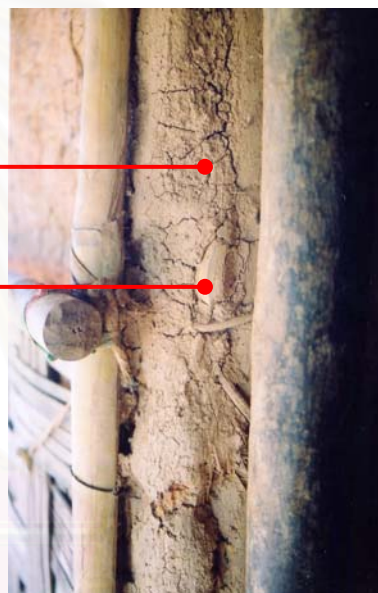
ผนังดินมีแกนเป็นไม้ไผ่

พื้นดินอัดแน่น

ภาพที่ 4.71 แสดงบ้านดินโครงไม้ไผ่ของจีนฮ้อ

ดินแดง

แกนไม้ไผ่



ภาพที่ 4.72 แสดงโครงหลังคาไม้ไผ่ของจีนฮ้อ

ภาพที่ 4.73 แสดงโครงผนังดินของจีนฮ้อ

หมู่บ้านปางหนุนพัฒนาเป็นหมู่บ้านที่อยู่ติดชายแดนไทย-พม่าอยู่พระตำหนักดอยตุงมาก
ประมาณ 20 กม. ทำให้การคมนาคมไม่สะดวกวัสดุก่อสร้างใหม่ๆ ไม่มีพบเห็นในหมู่บ้านนี้ ยกเว้น
สิ่งก่อสร้างของทางราชการเท่านั้น

จากการสำรวจภาคสนามทั้งหมู่บ้านและสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างหมู่บ้านละสามหลังคาเรือน สามารถสรุปเบื้องต้นได้ดังนี้

1. สภาพทางกายภาพทั่วไปของหมู่บ้าน

สภาพทั่วไปของหมู่บ้านต่างๆมีลักษณะต่างกันตามภูมิประเทศความห่างไกลของหมู่บ้านจากชุมชนเมือง และความเชื่อตามชนเผ่าของหมู่บ้านนั้นๆ สามารถแบ่งเป็นชนเผ่าต่างๆได้ดังนี้

เผ่าอาข่า: บ.ปางหนุนพัฒนา, บ.ป่าซางแสนสุดแดน, บ.สามัคคีเก่า

เผ่ามูเซอ : บ.ป่ายางมูเซอ, บ.มูเซอลาบา, บ.ห้วยปู่ใหม่

เผ่าจีนฮ่อ: บ.ห้วยไร่สามัคคี, บ.ปางหนุนพัฒนา, บ.เป็น

2. การใช้วัสดุในการก่อสร้างอาคาร สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

.ใช้วัสดุท้องถิ่นทั้งหมด คือ การใช้เสาไม้เนื้อแข็ง พื้นและผนังจากไม้ไผ่ หลังคามุงด้วยหญ้าคา โครงสร้างหลังคาเป็นไม้ไผ่

ใช้วัสดุผสมระหว่างวัสดุในท้องถิ่นและวัสดุใหม่ คือการใช้วัสดุใหม่เช่นคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นโครงสร้างรับน้ำหนัก หลังคามุงสังกะสีหรือกระเบื้องลอนคู่ แต่องค์อาคารบางส่วนเป็นไม้ไผ่ เช่นพื้นหรือผนัง

ใช้วัสดุใหม่ทั้งหมด คือใช้วัสดุก่อสร้างที่เป็นวัสดุสำเร็จรูปที่มีการผลิตนอกพื้นที่โครงการพัฒนา ดอยตุงทั้งหมด

3. เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่

ไม้เป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในพื้นที่โครงการพัฒนา ดอยตุง สามารถนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของอาคารได้ดังนี้

พื้นพากไม้ไผ่ : ไม้ซาง

ฝาผนังพากไม้ไผ่ : ไม้ซาง

ฝาผนังไม้ไผ่สาน : ไม้เฮี้ยะ

โครงสร้างรับน้ำหนัก : ไม้ซาง, ไม้ตง

ใช้เทคนิคที่ถ่ายทอดกันมาตามเผ่าของที่ตั้งชุมชนนั้นๆทำให้พื้นที่โครงการพัฒนา ดอยตุงมีความหลากหลายในการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่

มีการประยุกต์เทคนิคการก่อสร้างตามวัสดุ และความสะดวกในการก่อสร้างนั้นๆ(ใช้ภูมิปัญญาเฉพาะตัว)

ไม่มีการถ่ายทอดเทคนิคข้ามเผ่า

4. สภาพปัญหาทางเทคนิค

ไม่มีการถนอมรักษาไม้ไผ่ ทั้งก่อนและหลังการก่อสร้าง ทำให้มอดและแมลงกัดกินไม้

แนวทางการแก้ไข : ให้ข้อมูลและเผยแพร่เทคนิคการถนอมรักษาไม้ไผ่โดยวิธีต่างๆ

ไม่มีการถ่ายทอดเทคนิคที่มีอยู่ในท้องถิ่นที่และรับเทคนิคอื่นๆ เนื่องจากชาวบ้านในหมู่บ้านนั้นๆใช้เทคนิคที่ถ่ายทอดกันมาในหมู่บ้านทำตามกันมาเรื่อยๆ แม้จะทราบข้อเสียก็ตาม

แนวทางการแก้ไข : นำเสนอข้อดีและข้อเสียของเทคนิควิธีต่างๆในการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ และเลือกวิธีที่เหมาะสมกับชุมชน

ชาวบ้านไม่มีความรู้ความเข้าใจในการเลือกองค์ประกอบของโครงสร้างอาคาร ทำให้อาคารบางหลังไม่แข็งแรงหรือบางหลังใช้วัสดุโครงสร้างที่เกินพอดี

แนวทางการแก้ไข : นำหลักการรับแรงและการถ่ายแรงง่าย และแนะนำองค์ประกอบที่ถูกต้องให้แก่ช่างในหมู่บ้าน

วัสดุบางชนิดในท้องถิ่น เริ่มขาดแคลน เช่น หนูกาที่ใช้เป็นวัสดุมุง หรือไม้เนื้อแข็งที่ใช้ทำเสาอาคารไม่สามารถตัดได้ในพื้นที่ป่าสงวน

แนวทางการแก้ไข : หาวัสดุทดแทน

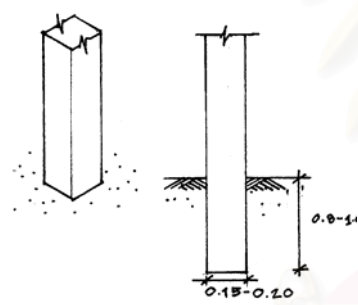
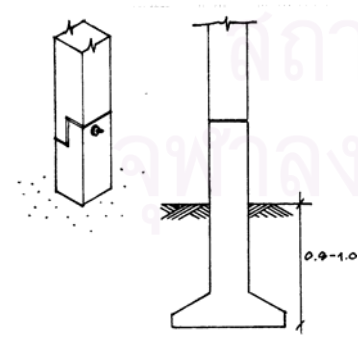
องค์ประกอบบางชนิด เริ่มไม่เหมาะสมกับวิถีชีวิตปัจจุบันของชาวบ้านบางกลุ่ม เช่น มีการใช้ตู้เย็น ทำให้โครงสร้างพื้นไม้ไผ่แบบยกพื้นไม่สามารถรับน้ำหนักได้

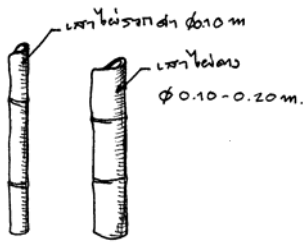
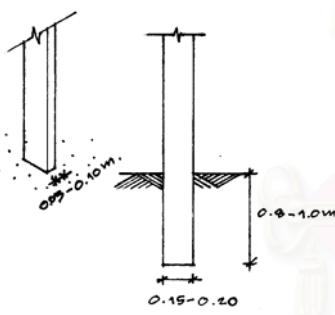
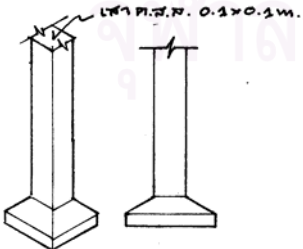
แนวทางการแก้ไข : ใช้โครงสร้างที่สามารถรับน้ำหนักและเหมาะสมกับการวิถีชีวิตแบบใหม่ได้

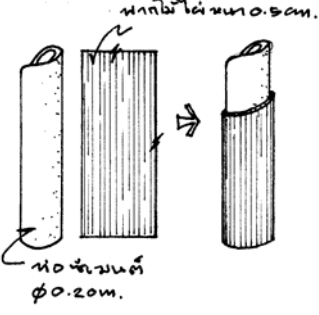
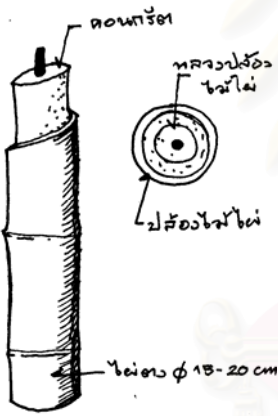
บทที่ 5 การวิเคราะห์แนวทางเพื่อการออกแบบ

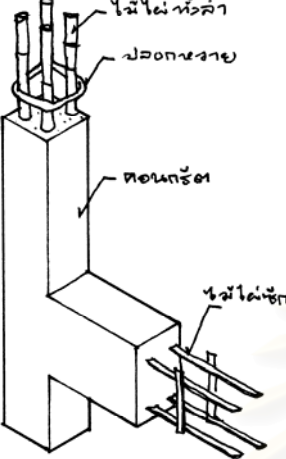
การวิเคราะห์แนวทางเพื่อการออกแบบเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามและจากข้อมูลปฐมภูมิอื่นๆมาวิเคราะห์เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่โดยคำนึงถึงลักษณะหน้าที่การใช้งานเป็นหลัก แล้วจึงวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียตามหน้าที่นั้น แบ่งตามองค์ประกอบอาคารก่อสร้างได้ ดังนี้

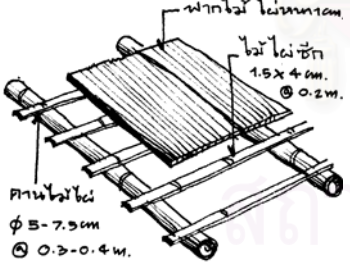
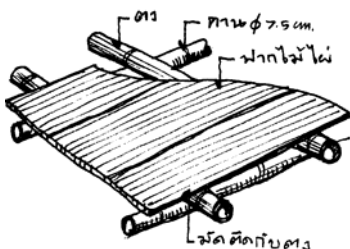
1. เสาและฐานราก
2. พื้นและโครงสร้างพื้น
3. ฝาผนัง
4. โครงหลังคาและวัสดุค้ำ
5. ข้อต่อไม้ไผ่ในองค์ประกอบอาคาร

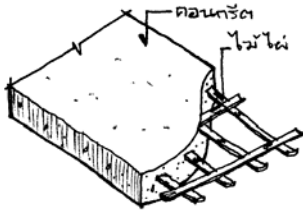
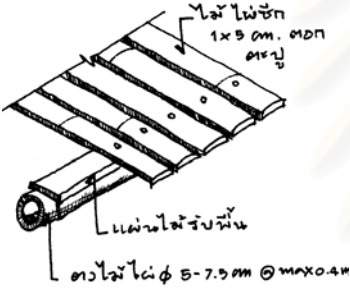
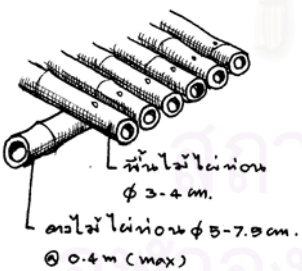
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
1. เสา 1.1 เสาไม้เนื้อแข็งสี่เหลี่ยม 	- ใช้เป็นฐานรากและเสาในอาคารขนาดเล็กรับน้ำหนักบรรทุกปานกลาง - ช่วงขนาด 2-4 ม.	1. ส่วนใหญ่ รับแรงอัดทางตั้งได้ประมาณ 2. สามารถบากและฝากโครงสร้างพื้นได้	1. มีปัญหาจากความชื้นจากผิวดินทำให้ไม้ผุได้ง่าย 2. ปลวกและมอดกัดกิน 3. ปัจจุบันต้องซื้อไม้จากร้านค้าทำให้ยากในการจัดหา	- พบในสถานที่ที่ทำการสำรวจแต่ในบ้านที่มีฐานะดี
1.2 ฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก เสาไม้เนื้อแข็ง 	- ใช้เป็นฐานรากและเสาในอาคารขนาดเล็กรับน้ำหนักบรรทุกปานกลาง - ช่วงขนาด 2-4 ม.	1. สามารถแก้ปัญหาความชื้นและปัญหาผุและปลวกกัดกิน	1. บริเวณรอยต่อระหว่างเสา คอนกรีตและเสาไม้ต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ	- พบในหมู่บ้านมุเซอใน อ.เวียงแหง - พบใน บ.เป็น อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย

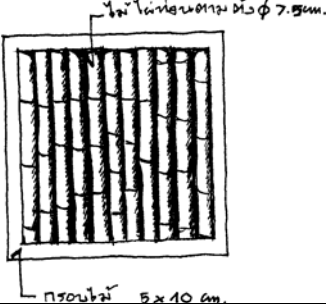
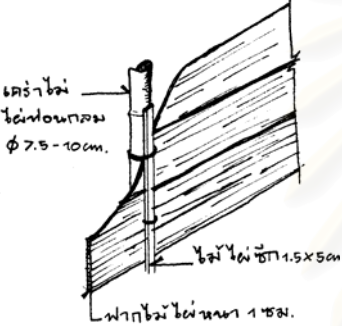
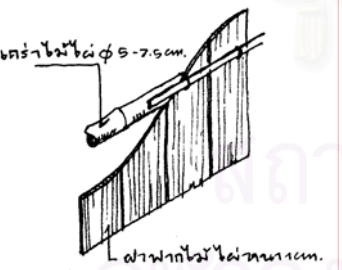
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
<p>1.3 เสาไม้ไผ่</p> 	<p>- ใช้รับน้ำหนักอาคารขนาดเล็ก รับน้ำหนักบรรทุกน้อย</p> <p>- ช่วงพาด 1-2 ม.</p> <p>- ไม้ 1 ลำเป็นเสารับน้ำหนัก 1 โครงสร้างเท่านั้น</p>	<p>1. หาง่ายในท้องถิ่น</p>	<p>1. ในจุดที่ต้องรับน้ำหนักมากหรือมีหลายโครงสร้างต้องใช้ไม้ไผ่หลายลำทำให้</p> <p>2. เมื่อทำเป็นฐานรากจะเกิดปัญหาจากความชื้นและปัญหาจากแมลงได้</p>	<p>- พบในหมู่บ้านมอญ อ.สังขละบุรี จ.กาญจนบุรี เพียงหลังเดียวเท่านั้น</p>
<p>1.4 เสาไม้เนื้อแข็ง</p> 	<p>- ใช้เป็นเสาและฐานรากอาคารขนาดเล็กรับน้ำหนักบรรทุกน้อย</p> <p>- ใช้ไม้ที่ตัดจากป่าหรือปึกไม้มาทำ</p>	<p>1. ชาวบ้านหาเสาลักษณะนี้ได้ง่าย เพราะมีขนาดไม่ใหญ่มาก</p>	<p>1. อาจเกิดการโก่งของเสา</p> <p>2. ปัญหาความชื้นและจากปลวกและมอดได้</p>	<p>- พบตามบ้านที่เป็นเรือนไม้ไผ่ ทั้งหลังเป็นส่วนใหญ่</p>
<p>1.5 เสาคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป</p> 	<p>- ใช้เป็นเสารับโครงสร้างหลังคาและใช้เป็นที่ยึดกับผนัง</p> <p>- ใช้กับบ้านที่ไม่มีโครงสร้างพื้นยึดกับเสา</p>	<p>1. รับน้ำหนักได้มาก</p>	<p>1. ไม่สามารถเชื่อมกับโครงสร้างพื้นได้</p> <p>2. ราคาสูงเมื่อเทียบกับเสาอื่นๆ</p>	<p>ส่วนใหญ่พบในบ้านที่ประยุกต์ค้ำยันบ้านทั่วไปแล้ว เช่นใน บ.ป่าขามูเซอ บ.สามัคคีเก่า อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย</p>

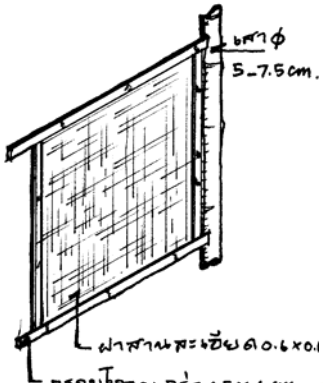
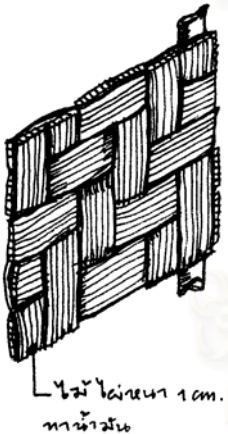
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
<p>1.6 เสাত่อซีเมนต์หุ้มด้วยฟากไม้ไผ่</p> 	<p>- ใช้เป็นเสากายใน</p> <p>- ใช้เป็นเสารับน้ำหนักโดยหล่อคอนกรีตและเสริมเหล็กเข้าไป</p>			<p>- พบในภูเก็ต</p>
<p>1.7 เสामีไผ่ตงเสริมคอนกรีต</p> 	<p>- ใช้เป็นเสารับโครงสร้างของอาคาร</p>	<p>1. รับน้ำหนักได้มาก</p>	<p>1. การทะลวงปล้องไม้ไผ่เพื่อเทคอนกรีตเข้าไปได้ลำบาก</p> <p>2. ต้องเลือกไม้ไผ่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่ 15-20 ซม. ลำต้นตรง</p>	

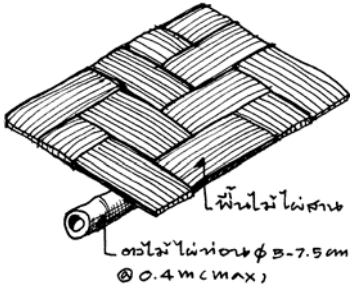
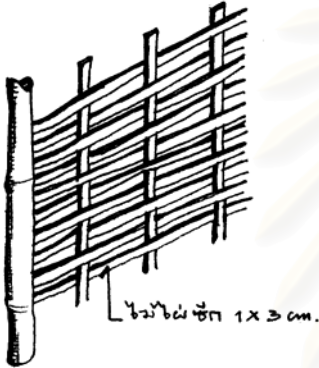
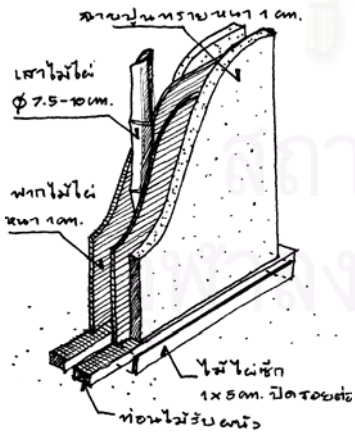
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
1.8 เสาคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ 	- ใช้เป็นโครง สร้างรับน้ำ หนักอาคาร	1. รับน้ำหนักได้มาก 2. มีความคงทนถาวร 3. หล่อเป็นรูปร่างต่างๆ ได้	1. ต้องใช้ฝีมือช่างที่มีความถนัด โดยเฉพาะ 2. ไม้ไผ่ที่นำมาใช้ต้องผ่านการถนอมรักษาตามวิธีต่างๆ ก่อน	

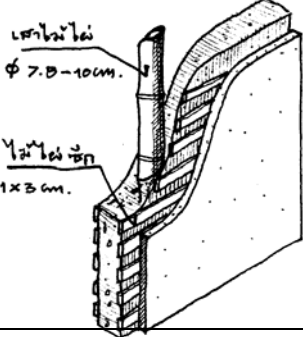
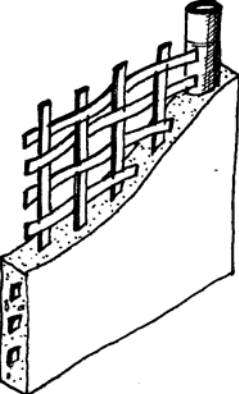
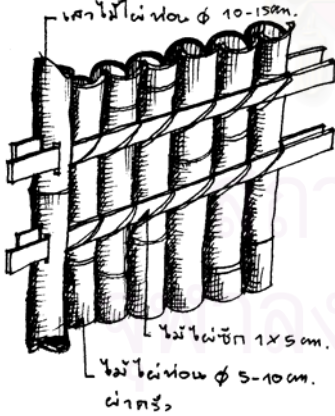
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
2. พื้น 2.1 พื้นฟากไม้ไผ่วางบนตงไม้ไผ่ซีก 	- พื้นเรือน - พื้นระเบียง	1. วัสดุในท้องถิ่น 2. สร้างได้เร็ว 3. แรงงานไม่ต้องชำนาญ	1. รับน้ำหนักได้น้อย 2. พื้นแอ่นง่ายไม่เรียบ 3. มีรูระหว่างแผ่นฟาก	- ระยะของ ตง ขึ้นอยู่กับขนาดของความหนาของฟากไม้ไผ่
2.2 พื้นฟากไม้ไผ่วางบนตงไม้ไผ่ 	- พื้นเรือนที่มีการรับน้ำหนักมาก	1. วัสดุในท้องถิ่น 2. สร้างได้เร็ว 3. แรงงานไม่ต้องชำนาญ	1. รับน้ำหนักได้น้อย 2. พื้นแอ่นง่ายไม่เรียบ 3. มีรูระหว่างแผ่นฟาก	- 2 มีการใช้ไม้ไผ่ค้ำรับพื้น

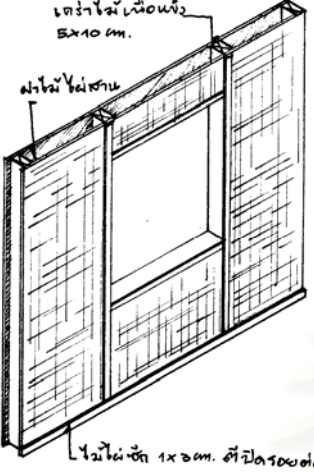
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
2.3 พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ 	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นเรือนทั่วไป - พื้นห้องน้ำ - ถนน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาก 2. อายุการใช้งานนาน 3. ซึมน้ำได้ยาก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องใช้วัสดุจากต่างพื้นที่ 2. ใช้แรงงานมาก 3. ต้องมีการควบคุมการผลิตค่อนข้างสูง 4. ราคาแพง 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ไผ่ที่ใช้เสริมในคอนกรีตต้องผ่านการตากแห้งและทาสารเคมีเคลือบไว้แล้ว - ไม้ที่ใช้เสริมต้องวางห่างเพื่อให้ออนกรีตผสมได้ทั่วแผ่นพื้น
2.4 พื้นไม้ไผ่ซีก 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้เป็นพื้นทั่วไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สวยงาม 2. แข็งแรงตามความขนาดไม้ไผ่ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องคัดเลือกไม้ไผ่ที่มีขนาดเท่ากัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ถ้าทำให้บริเวณโดยการขัดดอก
2.5 พื้นไม้ไผ่ท่อน 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้เป็นพื้นระเบียง - ใช้เป็นพื้นในบริเวณที่ต้องรับน้ำหนักมาก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถรับน้ำหนักได้มากโดยมีความแอ่นตัวของพื้นน้อย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บริเวณผิวโค้ง <ul style="list-style-type: none"> - ทำให้มีเศษฝุ่นหรือสิ่งของตกไปค้างได้ - เดินไม่สะดวก 2. ต้องเลือกท่อนไม้ไผ่ที่มีขนาดเท่าๆกัน 	


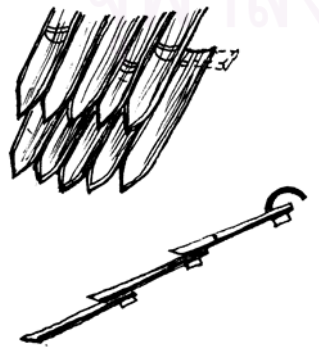
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
<p>3. ฝาผนัง</p> <p>3.1 ฝาไม้ไผ่ทั้งลำ</p> 	<p>- ใช้เป็นผนังกันพื้นที่ใช้สอยภายใน จำเป็นต้องมีกรอบไม้มารองรับท่อนไม้ไผ่แต่ละท่อน</p>	<p>1. แข็งแรง</p> <p>2. มีความสวยงาม</p>	<p>1. มีรูระหว่างท่อนไม้ไผ่ จึงไม่เหมาะจะใช้เป็นผนังภายนอก</p> <p>2. มีน้ำหนักมาก</p>	<p>- พบในหนังสือ Bali Style</p>
<p>3.2 ฝาฝากไม้ไผ่ตามนอน</p> 	<p>- ใช้เป็นผนังกันภายในเรือนเป็นส่วนใหญ่</p> <p>- มีบางแห่งใช้เป็นฝาภายนอกสำหรับเรือนชั่วคราว</p> <p>- ต้องมีโครงตั้ง @ 1 ม.</p>	<p>1. สร้างได้รวดเร็ว</p> <p>2. ใช้แรงงานน้อย</p> <p>3. น้ำหนักเบา</p>	<p>1. ไม่กันฝน</p> <p>2. แมลงสามารถเข้ามาตามรอยแตกของฝาก</p>	<p>- พบในเรือน 1,2</p> <p>- การยึดฝากกับโครงโดยใช้เชือกหรือลวดเหล็ก</p>
<p>3.3 ฝาฝากไม้ไผ่ตามตั้ง</p> 	<p>- เช่นเดียวกับผนังตามนอน</p> <p>- ต้องมีโครงนอน @ 0.8 ม.</p>	<p>1. สร้างได้รวดเร็ว</p> <p>2. ใช้แรงงานน้อย</p> <p>3. น้ำหนักเบา</p>	<p>1. ไม่กันฝน</p> <p>2. แมลงสามารถเข้ามาตามรอยแตกของฝาก</p>	<p>- พบใน 3 ซึ่งส่วนใหญ่จะหันด้านในของฝ้อออกสู่ด้านนอกเรือนทำให้เกิดการฟู เนื่องจากโดนแดด-ฝนและแมลงกินได้</p>

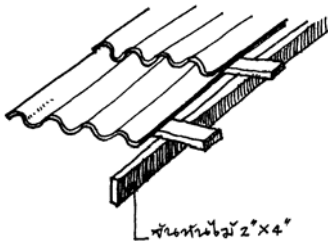
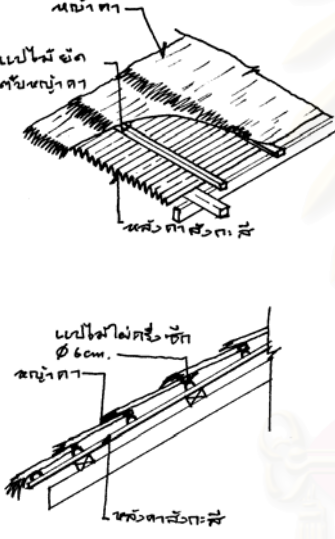
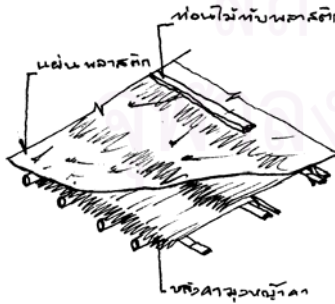
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
<p>3.4 ฝาसानละเอียด</p> 	<p>- ใช้เป็นผนังภายในและภายนอก</p> <p>- ต้องมีกรอบโครงคร่าวเพื่อใช้ความแข็งแรงแก่พื้นผนัง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. กันน้ำและแมลงได้ 2. สวยงาม 3. น้ำหนักเบา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้เวลาและแรงงานมาก 2. ต้องใช้โครงคร่าวจึงจะทำให้ผนังแข็งแรง 3. ทนแรงกระแทกเป็นจุดไม่ได้ 	<p>- พบใน Dr. Joaquin O. Spongco Technology manual on bamboo as building material หน้า 37</p> <p>- บางแห่งทำเป็นฝาเพดานในร้านอาหารใน จ. ลำปาง</p>
<p>3.5 ฝาसानลายเสื่อลำแพน</p> 	<p>- ใช้เป็นผนังภายนอกของเรือน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความแข็งแรง 2. สวยงาม 3. สามารถกันน้ำได้ถ้าไม่ฝนที่สานไม่หนาเกินไปและมีการยาแนวรอยต่อ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้เวลาและแรงงานมาก 	<p>- ใน 1 มีการใช้ฝาลักษณะนี้ค่อนข้างมากมีการใช้น้ำมันเครื่องทาเพิ่มความทนทานแก่ไม้ไผ่</p> <p>- 2 บางหลังใช้ไม้ไผ่ที่มีความหนา (ประมาณ 1.5 ซม. แถบสานประมาณ 0.3 ม.) ทำให้ผนังมีความแข็งแรงแต่รอยต่อมีช่องว่างมากจึงไม่กันน้ำและแมลง</p>

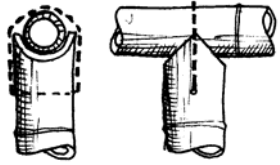
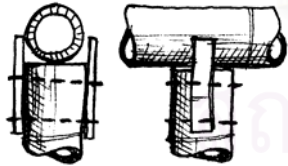
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
<p>3.6 พื้นไม้ไผ่สาน</p> 	<p>- ใช้เป็นพื้นทั่วไป</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สวยงาม 2. แข็งแรง, แน่น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องใช้เวลาและแรงงานมาก 	
<p>3.7 ผนังไม้ไผ่สานตามนอน</p> 	<p>- ใช้ในผนังที่ต้องการความโปร่ง - ทำรั้วบ้าน, ระเบียง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้เวลาและแรงงานไม่มาก 2. ระบายอากาศได้ดี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่กันน้ำ 2. ไม่บังสายตา 	
<p>3.8 ฝาไม้ไผ่ฟากฉาบปูน</p> 	<p>- ใช้เป็นผนังห้องน้ำ - ใช้เป็นผนังห้องที่ต้องการความแข็งแรงหรือกันความชื้น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. กันความชื้นและอากาศได้ 2. ทำให้ไม้ไม่มีอายุการใช้งานนานกว่าเดิม 3. คงทนถาวร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องวางบนพื้นดินหรือคานคอนกรีตเสริมเหล็กหรือไม้ไผ่ 2. มีน้ำหนักมาก 3. ต้องใช้แรงงานที่มีทักษะทางงานปูน 	<p>- ไม้ไผ่ที่นำมาใช้เป็นฟากภายในต้องผ่านการป้องกันการดูดน้ำจากคอนกรีต</p> <p>- ฝาไม้ไผ่ฟากภายในจะไม่ค่อยจับคอนกรีต, ปูนทรายที่มาฉาบเพราะผนังเรียบเกินไป</p> <p>- ใช้ผนังไม้ไผ่สานแบบห่างปูนจะกะได้มากกว่าไม้ไผ่ฟาก</p>

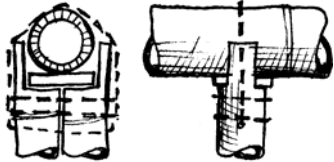
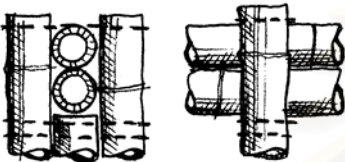
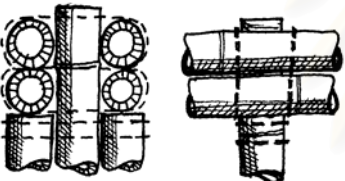
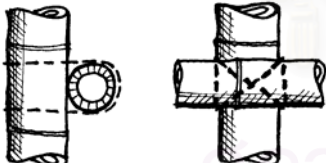
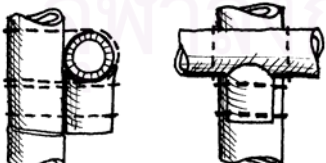
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
<p>3.9 ผนังดินโครงไม้ไผ่ฉาบ</p> 	<p>- ใช้เป็นผนังสำหรับเรือนที่วางบนดินหรือมีคานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่รับ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผนังมีความแข็งแรง 2. ใช้เป็นผนังรับน้ำหนักของเรือนได้ 3. เป็นฉนวนกันความร้อน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีน้ำหนักมาก 2. ต้องวางบนดินหรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักผนังนี้ได้ 3. อาจมีแมลงหรือปลวกอยู่ในดินที่นำมาอัดเกิดกัดกินไม้ไผ่ได้ 	<p>- ดัดแปลงจาก Building with Bamboo , Jules JA. Jansen, หน้า 31</p>
<p>3.10 ผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ ผนังดินเสริมไม้ไผ่</p> 	<p>- ผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ใช้เป็นผนังรับน้ำหนัก</p> <p>- ใช้ในผนังที่ต้องการความมั่นคงแข็งแรง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แข็งแรง 2. มั่นคงทนทาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องใช้ไม้แบบ 2. ต้องมีทักษะในการใช้คอนกรีต 3. มีน้ำหนักมาก 	
<p>3.11 ฝาไม้ไผ่ฉากริ่ง</p> 	<p>- ใช้เป็นฝาผนังเรือนหรือรั้วที่ต้องการความแข็งแรง</p> <p>- สามารถเป็นผนังรับน้ำหนักได้</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความแข็งแรงมาก 2. สวยงาม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องใช้ไม้ไผ่ท่อนที่มีขนาดเท่าๆกัน จึงจะสวยงาม 2. มีน้ำหนักมาก 	

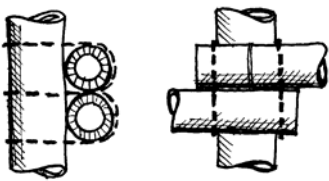
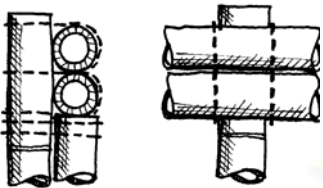
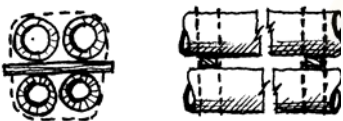

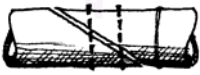
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
3.12 ฝาไม้ฝาสานโครงคร่ำไม้เนื้อแข็ง 	- ใช้เป็นกันห้องภายในอาคาร	1. สามารถเปิดช่องเปิดเป็นหน้าต่างได้ 2. มีขนาดและลักษณะที่สร้างเป็นผนังสำเร็จรูปได้	1. ต้องเพิ่มความแข็งแรงของฝาด้วยการเสริมโครงคร่ำ 2. ต้องใช้ช่างไม้ที่มีความชำนาญ	

องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
4. วัสดุผนังหลังคา 4.1 หลังคาแฝก 	- ใช้มุงหลังคาให้แดดฝนให้อาคารมีน้ำ-หนักเบาจึงต้องมีไม้ไผ่ยึดหนีบไว้	1. หาได้ง่ายในท้องถิ่น 2. ราคาถูก 3. ใช้เวลาและทรัพยากรในการผลิตน้อย	1. ไม่มีความทนทาน 2. น้ำฝนรั่วซึมได้ง่าย 3. เกิดความชื้นและเชื้อรา	- ใน อ.เวียงแหง แฝกที่ใช้ไม่ได้มีการมัดเป็นต้น
4.2 หลังคามุงด้วยไม้ไผ่หลายปลายแหลม 	- ใช้มุงหลังคาให้น้ำไหลมาตามความโค้งของไม้ไผ่	1. หาได้ง่ายในท้องถิ่น 2. ราคาถูก 3. ระบายน้ำได้ดี 4. มีความสวยงาม	1. เมื่อโดนแดด-ฝนจะเกิดคราบสีดำไหม้และเกิดการผุกร่อน 2. Slope หลังคาที่ไม่ชันมากจะเกิดน้ำฝนไหลย้อนได้ง่าย	- พบในหนังสือ Bali Style โดย Riohelmi & Barbara Walker หน้า 101-103

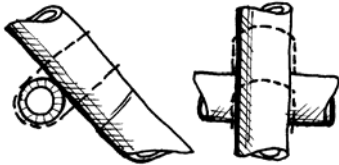
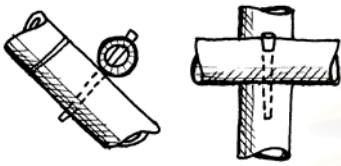
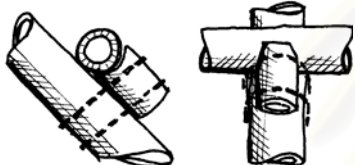
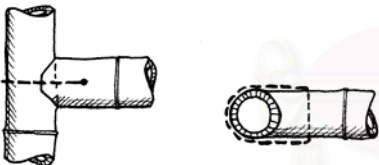
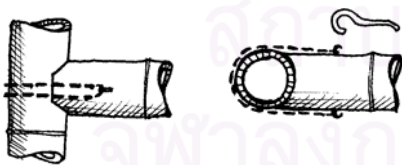
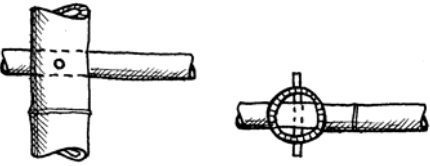
องค์ประกอบ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
4.3 หลังคามุงกระเบื้องลอนคู่ 	- ใช้มุงหลังคาที่มีช่วงแป 1-1.2 ม.	1. มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพอากาศ 2. ระบายน้ำได้ดี 3. มีอายุการใช้งานนานหลายปี	1. ในท้องถิ่นยังผลิตไม่ได้ 2. มีราคาสูงกว่าวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น 3. ต้องใช้การขนส่งทำให้เสียเวลา	- พบใน 1, 2, 3 ในบ้านของคนที่มีฐานะดีในหมู่บ้าน
4.4 	- ใช้เป็นหลังคาในภูเขาในรีสอร์ท (ใช้ใบตองตั้งเป็นวัสดุมุงสุดท้าย)	1. ป้องกันน้ำรั่วซึมได้ 2. ระบายความร้อนได้ดีกว่าหลังคาสังกะสี 3. ลดเสียงรบกวนเวลาฝนตก โดยใช้หญ้าคาเป็นวัสดุมุงชั้นสุดท้าย ∴ รักษาเอกลักษณ์ของหลังคาพื้นถิ่นได้	1. ใช้วัสดุมุงซ้ำซ้อนกัน ทำให้สิ้นเปลือง 2. ต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือและความเข้าใจในการก่อสร้าง	
4.5 	ใช้เป็นหลังคาเพื่อแก้ปัญหารั่วซึมของหลังคามุงหญ้าคา	1. ป้องกันการรั่วซึมจากหลังคามุงด้วยหญ้าคาได้	1. หลังคาหญ้าคาไม่สามารถระบายอากาศได้ทำให้อากาศร้อน 2. พลาสติกไม่สามารถยึดอยู่กับที่ได้จากปัญหาหลวมและพายุ	- พบในบ.เป็นอ.แม่ฟ้าหลวงจ.เชียงราย

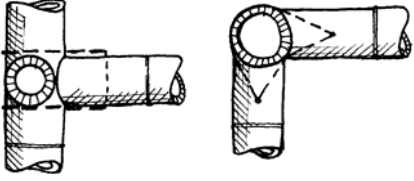
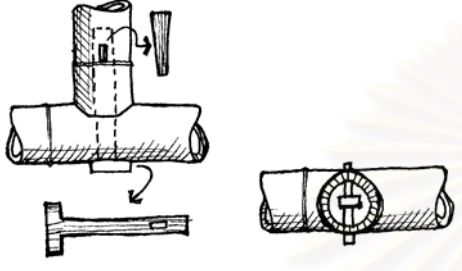
องค์ประกอบ	การใช้งาน	หมายเหตุ
5.1 การยึดโครงสร้างไม้ไผ่แบบต่างๆ		
5.1.1 ข้อต่อทางตั้ง ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 1 	- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้างเสา ต่อกับคาน หรือเสาต่อกับข้อ หรืออะเสในโครงหลังคา ใช้ร่อง ที่บากไว้เป็นส่วนรองรับไม้ไผ่ ทางนอนไม่ให้หลุดจากเสา ที่รับ น้ำหนักมากและในกรณีที่เสา และคานมีขนาดใกล้เคียงกัน	- สามารถทำรอยต่อได้ ง่ายโดยใช้มีดปลายแหลม บากแล้วใช้ส่วนเจาะที่ เสา ใช้เชือกร้อยมัดให้ แน่น
ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 2 	- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้างเสา ต่อกับคาน หรือเสาต่อกับข้อ หรืออะเสในโครงหลังคา	- เสาต้องมีขนาดใหญ่กว่า คานมาก
ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 3 	- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้างเสา ต่อกับคาน หรือเสาต่อกับข้อ หรืออะเสในโครงหลังคา	- เสาต้องมีขนาดใหญ่กว่า คานมาก
ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 4 	- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้างเสา ต่อกับคาน หรือเสาต่อกับข้อ หรืออะเสในโครงหลังคาที่มี น้ำหนักเบา - ใช้เป็นข้อต่อในราวระเบียง	- เสามีขนาดใกล้เคียงกับ คาน - ไม่เหมาะกับโครงสร้าง ที่ต้องรับน้ำหนักมาก

องค์ประกอบ	การใช้งาน	หมายเหตุ
<p>ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 5</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้างเสา ต่อกับคาน หรือเสาดต่อกับข้อ หรืออะเสในโครงหลังคา ใน กรณีที่มีขนาดเล็กว่คาน มากโดยใช้สองเสาลี้กกับคาน ใหญ่</p>	
<p>ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 6</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้างเสา ต่อกับคานที่ขึ้นไปรับโครงสร้าง หลังคา</p>	
<p>ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 7</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้างเสา ต่อกับคานที่ขึ้นไปรับโครงสร้าง หลังคา</p>	<p>- ใช้คานรัดเสาที่ไปรับ หลังคาให้แน่นขึ้น</p>
<p>ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 8</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้างเสา ต่อที่ขึ้นไปรับโครงสร้างหลังคา กับคาน</p>	
<p>ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 9</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้าง เสาดต่อกับคาน หรือเสาดต่อ กับข้อหรืออะเสในโครง หลังคาที่มี น้ำหนักเบา</p> <p>-</p>	
องค์ประกอบ	การใช้งาน	หมายเหตุ

<p>ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 10</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้างเสา ที่ขึ้นไปรับโครงสร้างหลังคา ต่อกับคานที่ลดระดับ</p>	
<p>ข้อต่อทางตั้งแบบที่ 11</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในโครงสร้างเสา ที่ขึ้นไปรับโครงสร้างหลังคา และเสารับโครงสร้างพื้นต่อกับ คานที่ลดระดับ</p>	
<p>5.1.2 ข้อต่อทางนอน ข้อต่อทางนอนแบบที่ 1</p> 	<p>- ใช้ในโครงสร้างพื้น ในช่วงคาน หรือ ตงที่ลดระดับ</p>	
<p>ข้อต่อทางนอนแบบที่ 2</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในเครื่องเรือน</p>	
<p>ข้อต่อทางนอนแบบที่ 3</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในเครื่องเรือน</p>	

องค์ประกอบ	การใช้งาน	หมายเหตุ
<p>ข้อต่อทางนอนแบบที่ 4</p>  <p>ข้อต่อทางนอนแบบที่ 5</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในคานหรือตงให้อยู่ในแนวเดียวกัน</p>	
<p>ข้อต่อทางนอนแบบที่ 6</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในคานหรือตงให้อยู่ในแนวเดียวกัน ให้พื้นผิวที่ต่ออยู่ในขนาดเดียวกัน</p>	<p>- ใช้ไม้ไผ่ท่อนเล็กอัดระหว่างกลาง</p>
<p>ข้อต่อทางนอนแบบที่ 7</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในคานหรือตงให้อยู่ในแนวเดียวกัน</p>	<p>- ใช้ไม้ไผ่ท่อนใหญ่ระหว่างกลาง</p>
<p>ข้อต่อทางนอนแบบที่ 8</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในคานหรือตง</p>	
<p>5.1.3 ข้อต่อในโครงหลังคา ข้อต่อในโครงหลังคาแบบที่ 1</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในโครงหลังคา ระหว่างจันทันและแป</p>	

องค์ประกอบ	การใช้งาน	หมายเหตุ
<p>ข้อต่อในโครงหลังคาแบบที่ 2</p>  <p>ข้อต่อในโครงหลังคาแบบที่ 3</p>  <p>ข้อต่อในโครงหลังคาแบบที่ 4</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในโครงหลังคา ระหว่างจันทันและแป</p>	
<p>5.1.4 ข้อต่อตั้งฉาก</p> <p>ข้อต่อตั้งฉากแบบที่ 1</p>  <p>ข้อต่อตั้งฉากแบบที่ 2</p>  <p>ข้อต่อตั้งฉากแบบที่ 3</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในเครื่องเรือน</p>	

องค์ประกอบ	การใช้งาน	หมายเหตุ
<p>ข้อต่อตั้งฉากแบบที่ 4</p>  <p>ข้อต่อตั้งฉากแบบที่ 5</p> 	<p>- ใช้เป็นข้อต่อในเครื่องเรือน</p>	

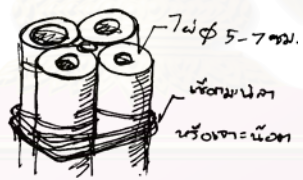
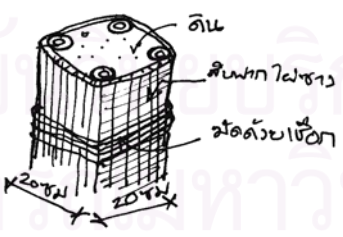
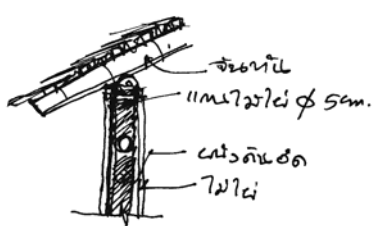
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

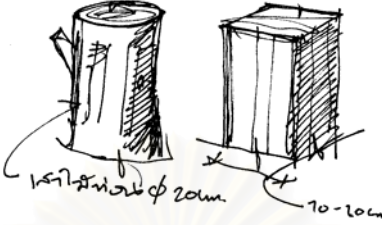
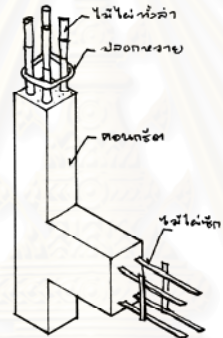
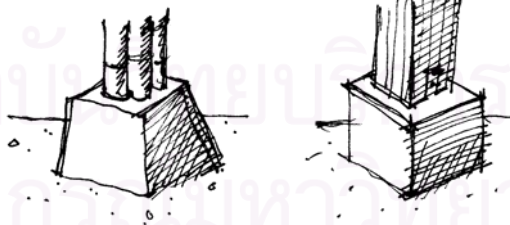
บทที่ 6

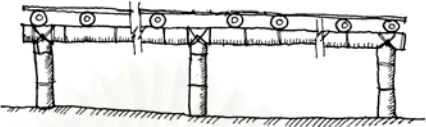
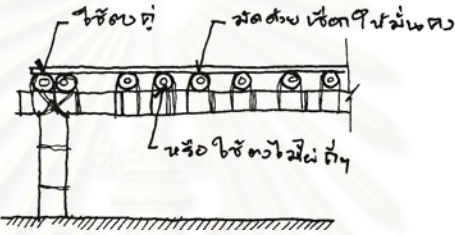
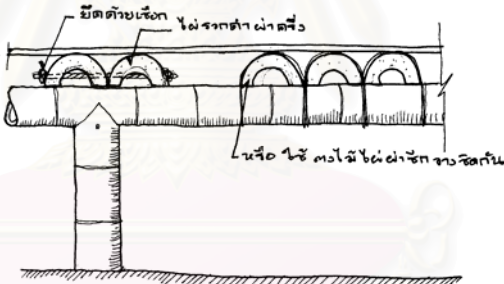
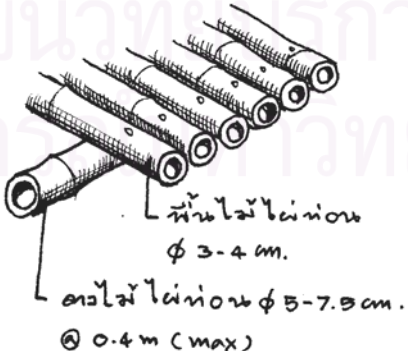
การออกแบบและก่อสร้างอาคารด้วยไม้ โครงการพัฒนาอยตุง

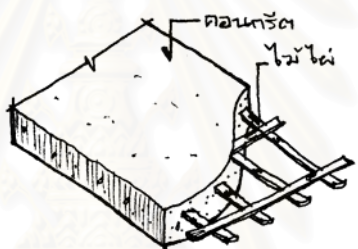
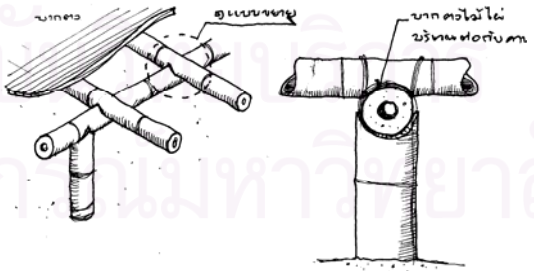
จากการสำรวจภาคสนามและวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบถึงลักษณะและปัญหาการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ ในพื้นที่โครงการพัฒนาอยตุง และมีแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการออกแบบองค์ประกอบอาคารแล้วทดลองสร้างจริง โดยใช้แรงงานคนงานในท้องถิ่น และจัดอบรมเผยแพร่ความรู้การก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ ให้กับผู้นำและช่างประจำหมู่บ้านในพื้นที่โครงการพัฒนาอยตุง จำนวน 26 หมู่บ้าน(24-26 ตค.2545)

6.1 สภาพปัญหาการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่และแนวทางแก้ไข

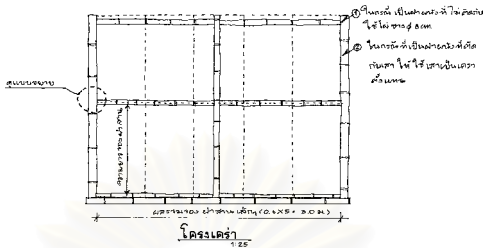
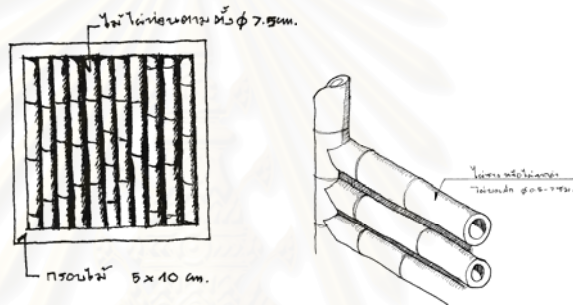
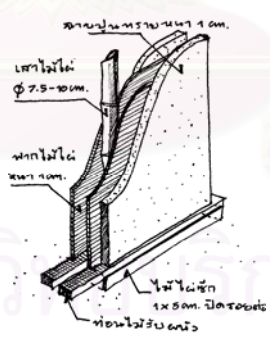
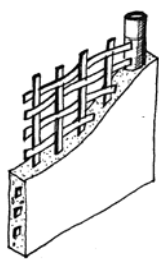
6.1.1 ฐานรากและเสา		
ปัญหาที่ต้องแก้ไข	แนวทางการปรับปรุงแก้ไข	ข้อจำกัด
1. เสาไม้ไผ่ขนาดเล็ก (Ø3-5 ซม.) รับน้ำหนักได้น้อย แรงอัดประลัย 260 กก./ ตรซม.	1. ใช้เสาไม้ไผ่โปกØ15-20 ซม. หรือมัดเสาไม้ไผ่เล็กเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มหน้าตัดของเสาให้มากขึ้น 	- การมัดหรือยึดลำไผ่แต่ละลำต้องแน่น อาจใช้สลักและมัดด้วยเชือกมะนิลา
	2. ใช้เสาดินเหนียวเสริมไม้ไผ่ 	- ต้องใช้ขี้ดินให้แน่น การกระทุ้งอัดดินอาจทำได้ค่อนข้างยาก - ไม้ไผ่พอกที่พื้นรอบเสาดินอาจปริหรือแตกได้
	3. ใช้ผนังรับน้ำหนัก 	- ต้องวางผนังบนดินหรือบนคานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ เนื่องจากผนังมีน้ำหนักมาก


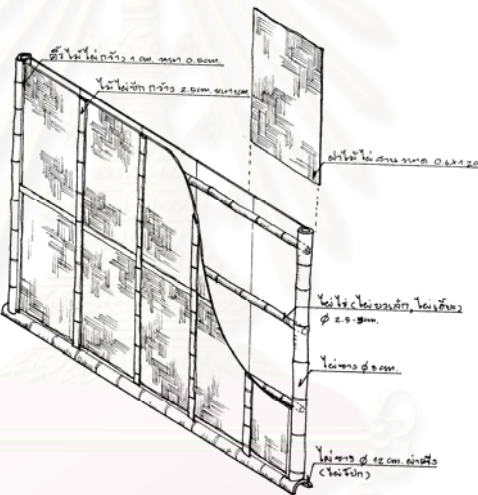
6.1.1 ฐานรากและเสา		
ปัญหาที่ต้องแก้ไข	แนวทางการปรับปรุงแก้ไข	ข้อจำกัด
1. เสาไม้ไม่แข็งแรง (Ø3-5 ซม.) รับน้ำหนักได้น้อย 260 กก./ตร.ซม. (ต่อ)	4. ใช้เสาไม้จริงที่มีขนาดเหมาะสม 	- หายากในพื้นที่ เนื่องจากห้ามตัดไม้
	5. ใช้เสาคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ในกรณีที่ต้องรับน้ำหนักมาก 	- ใช้ทักษะช่างมาก - ใช้ค่าใช้จ่ายและ เวลาขนส่งสูง
2. ปัญหาความชื้นจากดิน และปลวก	1. ทาน้ำยากันปลวกและน้ำยารักษาเนื้อไม้	
	2. ใช้ตอม่อคอนกรีตยกสูงจากพื้นดิน 	- ใช้ทักษะช่างมาก - ใช้ค่าใช้จ่ายและ เวลาขนส่งสูง
3. ปัญหาผอมและแมลงกินไม้	1. ทำการตัดและถนอมไม้ไผ่ตามธรรมชาติอย่างถูกวิธี (แช่น้ำ 21 วัน ตากแดด 7 วัน หรือเผาไฟ)	
	2. อบไม้ไผ่ในโรงอบไม้ 14 วัน	
	3. ใช้สารเคมีเคลือบรักษาผิวไม้ เช่น น้ำมันวานิช แล็กเกอร์	- สารเคมีอาจมี ผลกระทบต่อ สภาพแวดล้อม

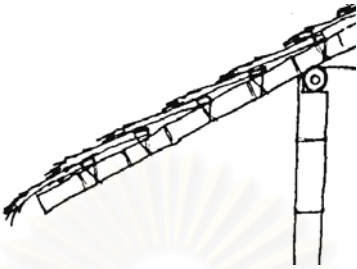
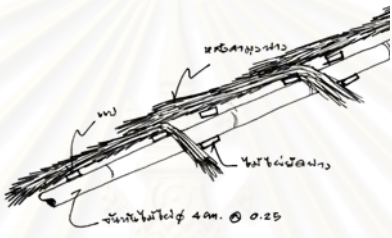
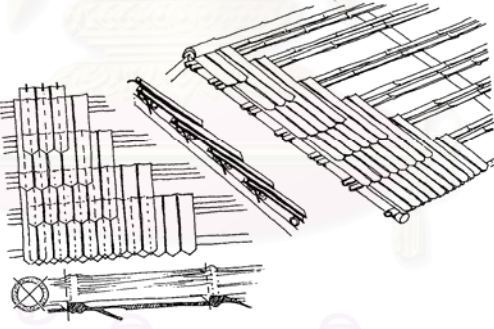
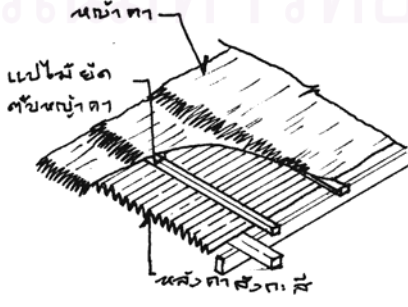
6.1.2 โครงสร้างพื้นและพื้น		
ปัญหาที่ต้องแก้ไข	แนวทางการปรับปรุงแก้ไข	ข้อจำกัด
1. ตงไม้ไผ่และพื้นไม้ไผ่ พาดแ่นเมื่อรับน้ำหนัก เป็นจุด(น้ำหนักคนเดินหรือ ชั้นวางของ)	1. ใช้ตงไม้ไผ่ขวางหรือไม้ไผ่รวกดำ \varnothing 3-5 ซม. @ 0.20-0.25 ม. และใช้เสาค้ำยันเมื่อ ตงพาดเกิน 2.00 ม. 	- ไม่ควรพาดตงไม้ไผ่ \varnothing 3-5 ซม. เกิน 2.00 ม.
	2. ใช้ตงคู้หรือระยะของตงให้ถี่ขึ้น 	
	3. ใช้ตงรวกดำผ่าครึ่ง \varnothing 5-7 ซม. วางติดกัน 	- ต้องเลือกใช้ที่ลำค่อนข้างตัน
	4. ใช้ไม้ไผ่ขวางหรือไม้ไผ่รวกดำ \varnothing 3-4 ซม. ทั้งลำเป็นพื้นวางตง หรือ \varnothing 5-7 ซม. วางบนคานไม้ไผ่ 	- ต้องใช้ไม้ไผ่ที่มีลำค่อนข้างตรงและขนาดลำที่เท่ากัน

6.1.2 โครงสร้างพื้นและพื้น		
ปัญหาที่ต้องแก้ไข	แนวทางการปรับปรุงแก้ไข	ข้อจำกัด
1. ตงไม้ไผ่และพื้นไม้ไผ่ ฟากแฉ่นเมื่อรับน้ำหนัก เป็นจุด(ต่อ)	5. ใช้พื้นดินอัดแน่นเป็นพื้น เพื่อรับน้ำหนักมากเช่น ตู้เย็น ถังแก๊ส	- ต้องยกพื้นบ้านที่เป็นดินให้สูงกว่าพื้นที่ด้านนอกเพื่อ กันน้ำท่วม - มีปัญหาเรื่อง ความชื้นและแมลง
	6. ใช้พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ วางบนดิน หรือวางบน โครงสร้างเสา-คานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ ในพื้นที่ห้องน้ำสามารถใช้พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ หล่อทับที่เพื่อป้องกันน้ำรั่วได้	 <p>คอนกรีต ไม้ไผ่</p>
2. รอยต่อระหว่างตงกับ คานไม่มั่นคงแข็งแรง เนื่องจากไม้ไผ่มีลักษณะ เป็นทรงกระบอก	1. บากตงบริเวณรอยต่อกับคานแล้วมัดด้วยเชือก หรือใส่สลัก และรอยต่อระหว่างคานกับเสารับพื้นก็ ใช้วิธีบากเช่นกัน	- ต้องบากไม่เกิน 1/4 ของตงเพราะ ไม่นั่นจะทำให้ พื้นที่ได้รับแรงลดลง
	2. รอยต่อระหว่างตงและคานที่มีโดนฝนไม่ควรใช้ ตะปุดอก ใช้เชือกหรือการเข้าเด็ยแทน	 <p>บากตง อเนบงทง บากคานไม้ไผ่ บริเวณที่ตงกับคาน</p>

6.1.2 โครงสร้างพื้นและพื้น		
ปัญหาที่ต้องแก้ไข	แนวทางการปรับปรุงแก้ไข	ข้อจำกัด
3. พื้นไม้ไผ่สับปากมีรูทำให้ สิ่งของเล็กๆตกลงไปได้ พื้น	1. ใช้เสื่อหรือตอกสานละเอียดวางลงบนพื้นไม้ไผ่สับ ปากอีกชั้นหนึ่ง 	
	2. ใช้ไผ่ตงหรือไผ่อกที่มีความหนาประมาณ 1 ซม. ผ่า ซีกและเหลาให้ได้ฉาก ตีเป็นไม้กระดานปูพื้น 	- การใช้แรงงาน คนที่ใช้มีดเหลาอาจ ทำให้ไผ่ซีกมีความ ตรงได้ยากควรใช้ กับไซขนาดเล็ก
4. ปัญหาหมอดและแมลงกิน โครงสร้างพื้น	1. ทำการตัดและถนอมไม้ไผ่ตามธรรมชาติอย่างถูก วิธี (แช่น้ำ 21 วัน ตากแดด 7 วัน หรือเผาไฟ)	
	2. อบไม้ไผ่ในโรงอบไม้ 14 วัน	
	3. ใช้สารเคมีเคลือบรักษาผิวไม้ เช่น น้ำมันวานิช แล็กเกอร์	- สารเคมีอาจมี ผลกระทบต่อ สภาพแวดล้อม

6.1.3 ผนัง		
ปัญหาที่ต้องแก้ไข	แนวทางการปรับปรุงแก้ไข	ข้อจำกัด
1. ผนังไม้ไผ่สับฟากไม้ แข็งแรง	1. ทำโครงคร่าวตั้งและคร่านอน(ไผ่รวกดำหรือไผ่ ซาง)เสริมความแข็งแรงให้กับไม้ไผ่ที่บุผิว 	
	2. ใช้ไม้ไผ่ทั้งลำทำเป็นผนัง ใช้ตีทางตั้งหรือตาม นอนตามความเหมาะสม 	- ในผนังที่ไม่ ต้องการความ แข็งแรงมากใช้ไผ่ เฮี้ยะเพราะมี น้ำหนักเบาแต่เนื้อ บาง
	3. ใช้ผนังไม้ไผ่ฉาบซีเมนต์หรือฉาบดินผสมซีเมนต์ ในผนังห้องน้ำหรือผนังไม้รับน้ำหนัก 	- ไม้ไผ่ที่ใช้ต้องทา น้ำยากันซึมไม่ให้ ดูดน้ำจากซีเมนต์ - ต้องมีลวดกรงไก่ ติดทับหน้า - ขณะฉาบต้องใช้ ซีเมนต์ที่เหนียวและ ใช้มืออัดให้ติดผนัง
	4. ใช้ผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ในโครงสร้างผนังรับ น้ำหนัก 	- ไม้ไผ่ที่ใช้ต้องทา น้ำยากันซึมไม่ให้ ดูดน้ำจากคอนกรีต - ต้องวางผนังบน คานคอนกรีตเสริม ไม้ไผ่หรือวางบน พื้นดิน

6.1.3 ผนัง		
ปัญหาที่ต้องแก้ไข	แนวทางการปรับปรุงแก้ไข	ข้อจำกัด
4.ผนังสับปากไม้ไผ่เมื่อใช้ภายนอกจะไม่กันน้ำ	1. ใช้ไผ่เย็บสานลายขัดแตะตีให้แน่นยึดด้วยโครงคร่ำ ทาเคลือบผิวด้วยน้ำมันวานิช 	
	2. ใช้ตอกสานละเอียดทำเป็นผนังสองชั้น ยึดด้วยโครงคร่ำ 	
5.ปัญหาหมอดและแมลงกินผนัง	1. ทำการตัดและถนอมไม้ไผ่ตามธรรมชาติอย่างถูกวิธี (แช่น้ำ 21 วัน ตากแดด 7 วัน หรือเผาไฟ)	
	2. อบไม้ไผ่ในโรงอบไม้ 14 วัน	
	3. ใช้สารเคมีเคลือบรักษาผิวไม้ เช่น น้ำมันวานิช แล็กเกอร์	- สารเคมีอาจมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

6.1.4 โครงหลังคาและวัสดุคลุม		
ปัญหาที่ต้องแก้ไข	แนวทางการปรับปรุงแก้ไข	ข้อจำกัด
1. หลังคาที่มุงด้วยหญ้าคาเป็นตับไม่คงทน	1. ใช้ตับหญ้าคาซ้อนทับกันอย่างถูกต้องวิธี ระยะห่างประมาณ 0.15-0.20 ม. 	- หญ้าคาในพื้นที่โครงการ พัฒนา ดอยตุงเริ่มคลาดแคลน
	2. ใช้หลังคาหญ้าคาเป็นมัดมุงแบบเฝ้ามูเซอ-เฝ้าจีนฮ่อ 	
	3. ใช้หลังคาคลุมด้วยไม้ไผ่ซีกหรือผ้า สีส่วน 	- ควรใช้ไม้ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน - การเรียงหลังคาไม้ไผ่ ต้องเรียงตามแบบ เพื่อป้องกันน้ำรั่ว
	4. รองแผ่นพลาสติก หรือสังกะสีได้แป เพื่อป้องกันน้ำรั่ว แต่ยังคงได้รูปลักษณะหลังคาเช่นเดิม 	- การใช้พลาสติกทำให้เกิดความร้อน เนื่องจากไม้ได้ระบายอากาศ

6.1.4 โครงหลังคาและวัสดุเมุง		
ปัญหาที่ต้องแก้ไข	แนวทางการปรับปรุงแก้ไข	ข้อจำกัด
1. หลังคาที่มุงด้วยหญ้าคาเป็นตับไม่คงทน(ต่อ)	5. ใช้หลังคากระเบื้องซีเมนต์ เพื่อความทนทานต่อสภาพอากาศ 	- ไม่ได้ใช้วัสดุในพื้นที่ ทำให้ราคาก่อสร้างอาจสูงขึ้น
2. โครงสร้างหลังคาไม่มั่นคงแข็งแรง	1. ใช้โครงสร้างที่ถ่ายน้ำหนักอย่างถูกต้องตามหลักการก่อสร้าง	
	2. ใช้ไม้ใผ่ให้ถูกต้องตามขนาดและความแข็งแรง ในโครงสร้างหลังคานั้นๆ เช่น ใผ่โปก, ใผ่ซางหรือใผ่ฮอก Ø 10-15 ซม. ในโครงสร้าง อะเส, ซื่อ, ดั้ง หรือ ออกไก่ และใช้ใผ่ ซาง, ใผ่รวกดำ Ø 3-7 ซม. หรือแล้วแต่ความเหมาะสมในโครงสร้างนั้นๆ	

6.2 แนวความคิดในการออกแบบ

7. ใช้วัสดุที่มีอยู่ในพื้นที่โครงการพัฒนาอยตุง ผสมผสานกับวัสดุใหม่ ให้มีเหมาะสมกับการก่อสร้างในปัจจุบันและอนาคต
 - 1.1 วัสดุที่มีอยู่ในพื้นที่โครงการพัฒนาอยตุง เช่น
 - ไม้ไผ่, ไผ่ซาง, ไผ่ตง, ไผ่โปก, ไผ่ฮอก, ไผ่ไร่
 - หญ้าคา
 - หญ้าแฝก
 - ดิน
 - หินแม่น้ำ ลำธาร
 - 1.2 วัสดุใหม่ เช่น
 - ปูนซีเมนต์
 - ตะปูเหล็ก
 - เชือกมะนิลา
 - ไม้อัด
 - น้ำยาเคมีรักษาเนื้อไม้

8. ออกแบบอาคารตัวอย่างสอดคล้องในการพัฒนาที่อยู่อาศัย ในพื้นที่โครงการพัฒนาอยตุง ให้มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในปัจจุบัน
 - 2.1 ออกแบบอาคารตัวอย่าง ให้มีพื้นที่ใช้งานรองรับกับสภาพสังคมปัจจุบัน จัดให้มีห้องนอน 2 ห้อง, ห้องน้ำ 1 ห้อง, ห้องครัว 1 ห้อง, และพื้นที่พักผ่อน เพื่อใช้เป็นเรือนรับรองให้กับแขกของโครงการพัฒนาอยตุง
 - 2.2 ออกแบบโดยใช้ระบบประสานทางพิกัด ใช้ขนาดพิกัดมาตรฐานที่ 0.60 ม. เพื่อเป็นแนวทางในการผสมผสานการใช้วัสดุสำเร็จรูปอื่นๆที่มีขายในท้องตลาดเช่น แผ่นยิปซัมบอร์ด ไม้อัด หรือกระเบื้องปูพื้น โดยใช้หนึ่งหน่วยของไม้ไผ่ขนาด 1.20x0.60ม.

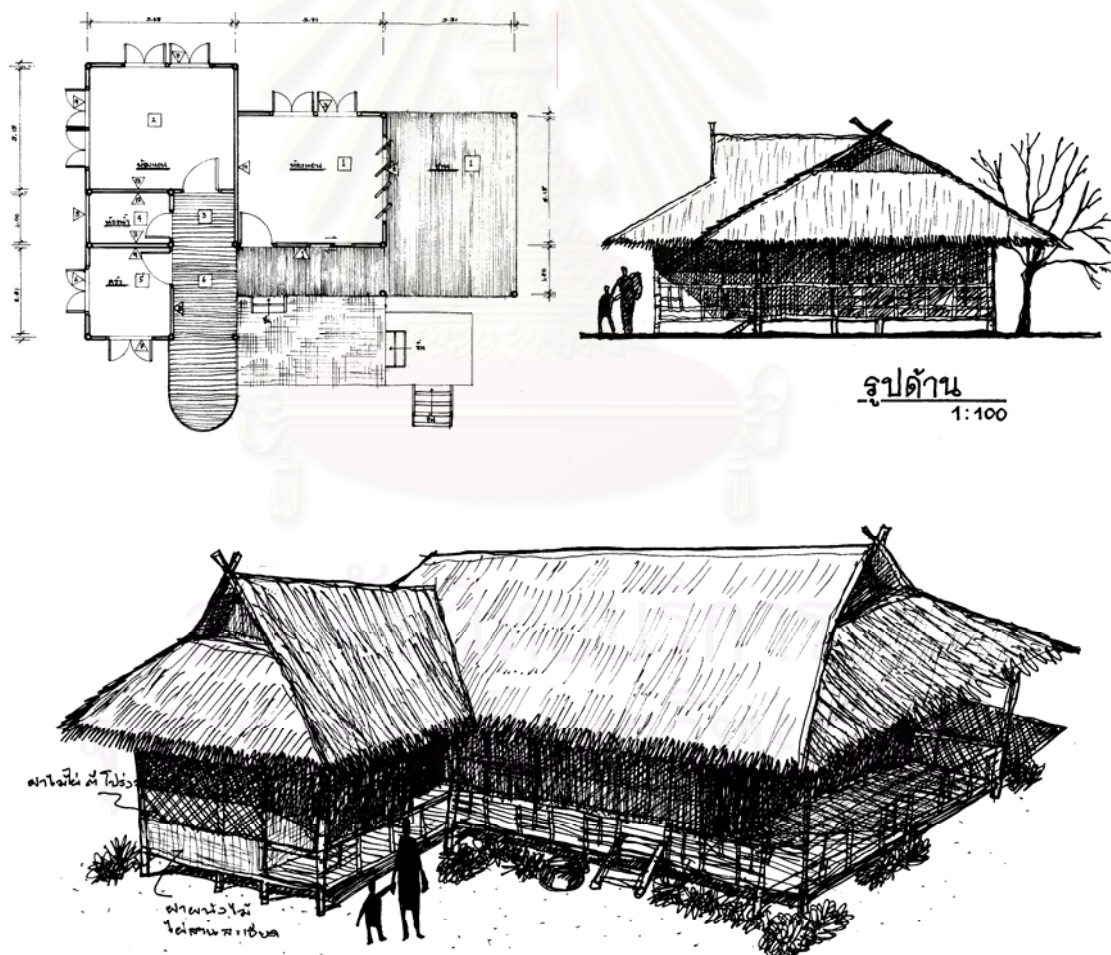
9. ออกแบบองค์ประกอบอาคารโดยใช้วัสดุและเทคนิคการก่อสร้างที่หลากหลายในอาคารโดยเน้นเทคนิคที่ใช้แรงงานคนเป็นสำคัญ เพื่อทดลองรูปแบบและวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสม
 - 3.1 ออกแบบองค์ประกอบอาคารให้สามารถแก้ปัญหาที่พบในการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ตามข้อ 6.1 ได้

3.2 สร้างทางเลือกการใช้วัสดุและเทคนิคการก่อสร้าง โดยออกแบบองค์ประกอบอาคารให้สามารถใช้วัสดุและเทคนิคอื่นทดแทนกันได้

3.3 ออกแบบชิ้นส่วนผนังไม้ไผ่ให้เป็นระบบผนังกึ่งสำเร็จรูป โดยผลิตในโรงเก็บของ และยกไปติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อพัฒนาการผลิตชิ้นส่วนผนังเป็นระบบอุตสาหกรรมในท้องถิ่น

3.4 เลือกใช้โครงสร้างให้สามารถรับน้ำหนักตามการใช้งานนั้นๆได้ เช่น ห้องครัวจะมีน้ำหนักที่กดเป็นจุดเช่นน้ำหนักของตู้เย็น เตาแก๊ส อ่างล้างจาน เป็นต้น จึงควรเลือกใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ หรือวางบนพื้นดินอัดแน่น

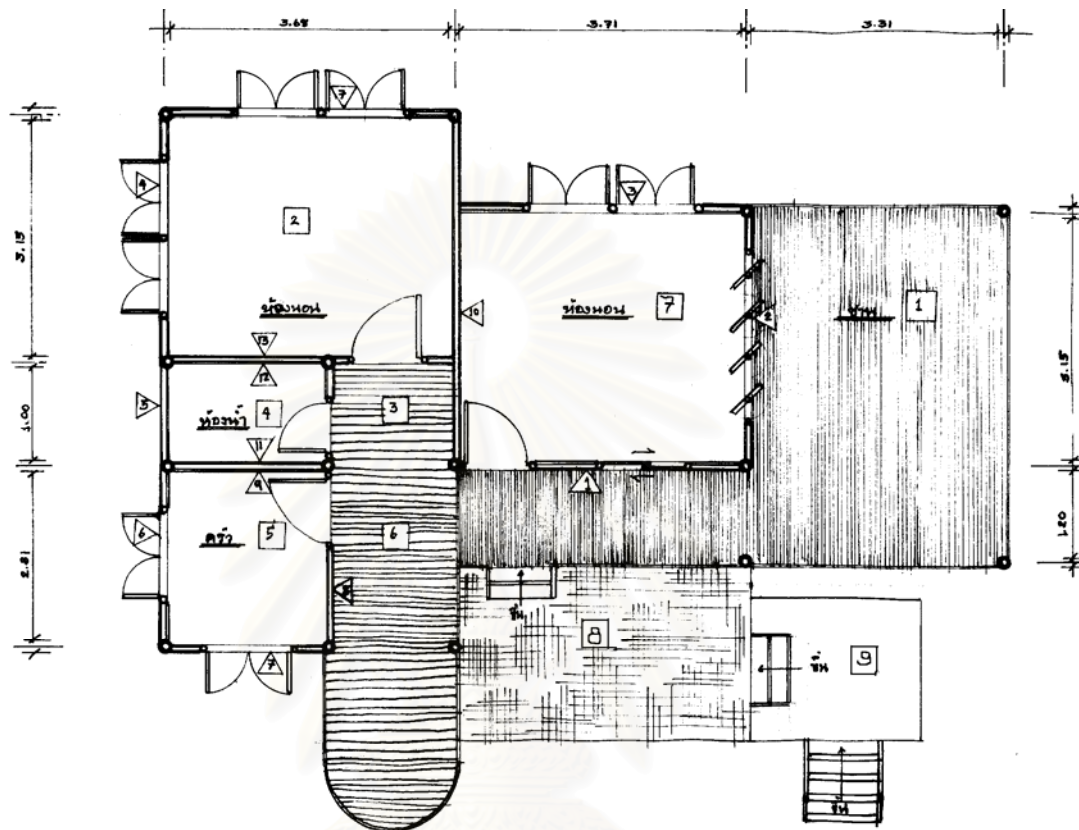
4. ออกแบบอาคารให้สามารถใช้เป็นสื่อในการอบรมการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ สู่พื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง และนำมาประกอบเป็นที่อยู่อาศัยจริงได้



ภาพที่ 6.1 แสดงแบบแปลน รูปด้านและทัศนียภาพอาคารตัวอย่าง

6.3 การเลือกใช้อุปกรณ์ประกอบอาคาร

จากสภาพปัญหาการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่และแนวทางแก้ไข ผนวกกับแนวความคิดในการออกแบบ ช่างต้นนำมาวิเคราะห์เลือกใช้อุปกรณ์ประกอบอาคารได้ดังนี้



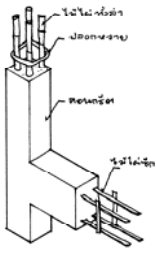



ภาพที่ 6.2 แสดง แปลนก่อสร้างอาคารตัวอย่าง



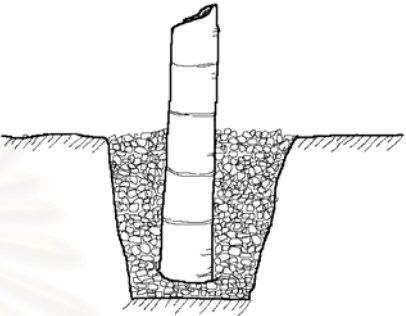
องค์ประกอบอาคาร	หมายเลข	ความหมาย	พื้นที่ที่ใช้งาน
1. ฐานรากและเสา	1	ฐานรากคอนกรีตเสริมไม้ไผ่และเสา คอนกรีตเสริมไม้ไผ่ 0.18x0.18ม	ห้องครัวและห้องน้ำ
	2	เสาไม้ไผ่ไปก Ø0.15-0.20 ม.วางลงใน หลุมลึก 0.80ม.กลบด้วยหินเบอร์ 2	รับหลังคาห้องนอน 1 และ 2
	3	เสาไม้ไผ่ไปก Ø0.20-0.225 ม.วางลงใน หลุมลึก 0.80ม. เทด้วยคอนกรีต	รับพื้นและหลังคาชาน พักผ่อน
	4	เสาไม้ไผ่อก Ø0.12-0.15 ม.วางลงใน หลุมลึก 0.80ม.กลบด้วยหินเบอร์ 2	รับพื้นห้องนอน 1,2 และระเบียง

องค์ประกอบอาคาร	หมายเลข	ความหมาย	พื้นที่ใช้งาน
2. พื้นและโครงสร้าง พื้น	1	พื้นไม้ไผ่ซางผ่าซีก 1x5 ซม.บนตงไม้ไผ่รวกดำ Ø8ซม.@0.25ม.ทาน้ำยากันปลวก	ระเบียงหน้าห้องนอน
	2	พื้นไม้ไผ่ซางสับฟากวางบนตงไม้ไผ่รวกดำ Ø8ซม.@0.25ม.ทาน้ำยากันปลวก ปูทับด้วยตอกสานสำเร็จรูป ขนาด 1.20x1.20ม.	ห้องนอน 2
	3	พื้นไม้ไผ่รวกดำทั้งลำ Ø8ซม. วางบนคาน	ระเบียงหน้าห้องครัว
	4	พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ หนา 10 ซม. หล่อทับที่วางบนคานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่	พื้นห้องน้ำ
	5	พื้นคอนกรีตเสริมไม้สำเร็จรูป ขนาด 0.60x2.40ม.วางบนคานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่	ห้องครัว
	6.	พื้นไม้ไผ่รวกดำทั้งลำ Ø8ซม.ทาน้ำยากันปลวก วางบนคาน	ระเบียงหน้าห้องครัว
	7	พื้นไม้ไผ่ซางสับฟากวางบนตงไม้ไผ่รวกดำ Ø8ซม.@0.25ม.ทาน้ำยากันปลวก ปูทับด้วยไผ่อัดสำเร็จรูป	ห้องนอน 1
	8	พื้นไม้ไผ่ซาง1x3 ซม.สานวางบนตงไม้ไผ่ซาง Ø12ซม.@0.30ม.ทาน้ำยากันปลวก	ระเบียง
	9	พื้นไม้ไผ่ซางทั้งลำ Ø10ซม.ทาน้ำยากันปลวก วางบนคาน	ระเบียง

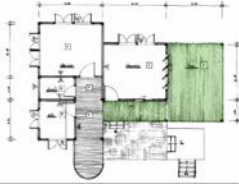

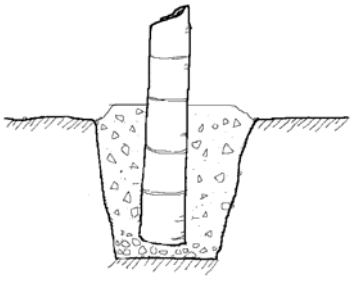
องค์ประกอบอาคาร	หมายเลข	ความหมาย	พื้นที่ใช้งาน
3.ผนัง	1	ผนังไม้ไผ่เสี้ยะทั้งลำ ประตูบานเปิด และหน้าต่างบานเลื่อน	ห้องนอน1
	2	ผนังไม้ไผ่ ประตูบานพลิก	ห้องนอน1
	3	ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเปิด	ห้องนอน1
	4	ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเปิด	ห้องนอน2
	5	ผนังซีเมนต์ไม้ไผ่สาน	ห้องน้ำ
	6	ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเกล็ดไม้ไผ่ ติดตาย	ห้องครัว
	7	ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเกล็ดไม้ไผ่ ปรับมุม	ห้องครัว
	8	ผนังไม้ไผ่ข้างผิวฉนวนไฟ	ห้องครัว
	9	ผนังไม้ไผ่ข้างทาพ่นลีนโคสแปะบน ซีเมนต์	ห้องครัว
	10	ผนังไม้ไผ่เสี้ยะสาน ขนาดขยายตาม พิกัดมูลฐาน	ห้องนอน1
	11	ผนังไม้ไผ่ข้างทาพ่นลีนโคสฉาบด้วย ซีเมนต์	ห้องน้ำ
	12	ผนังไม้ไผ่ข้างผ่าซีก Ø10ซม.ทาพ่น โคสฉาบด้วยดินผสมซีเมนต์	ห้องน้ำ
	13	ผนังไม้ไผ่ข้างผ่าซีก Ø10ซม.ตามตั้ง ทาพ่นลีนโคสแปะบนดินผสมซีเมนต์	ห้องนอน2
4.หลังคา	1	หลังคามุงด้วยไม้ไผ่ผ่าซีก	ห้องครัว, ห้องน้ำ
	2	หลังคามุงด้วยไม้ไผ่ผ่าซีกซ้อนใต้ ด้วยสังกะสีแผ่นเรียบ	ห้องนอน1,ชานพักผ่อน
	3	หลังคามุงด้วยหญ้าคาซ้อนใต้ด้วย สังกะสี	ห้องนอน2

1. ฐานรากและเสา	1	ฐานรากคอนกรีตเสริมไม้ไผ่และเสาคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ 0.18x0.18ม
 <p>ห้องครัวและห้องน้ำ</p>	 	 
แนวความคิดในการเลือกใช้	- เนื่องจากต้องรับน้ำหนักพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่สำเร็จรูปจำนวน 4 ชั้น(1400 กก.)ของห้องครัวและพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่หล่อทับที่ของห้องน้ำและน้ำหนักของสิ่งของเช่นตู้เย็น ทำให้ต้องเลือกใช้โครงสร้างฐานรากและเสาคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ เพื่อรองรับน้ำหนักที่ถ่ายจากพื้นแล้วถ่ายลงสู่พื้นดินต่อไป	
กรรมวิธีก่อสร้าง	- ใช้ไม้ไผ่รวกแดงที่ตัดมาแล้วประมาณ 30 วัน ผ่านกรรมวิธีถนอมไม้ด้วยวิธีธรรมชาติ(แช่น้ำ14วันตากแดด14วัน) นำไม้ไผ่ที่โตขนาดมาทาทิ้งโคลส เพื่อไม้ไผ่ไม่ดูดน้ำในเนื้อคอนกรีต ใช้คอนกรีตอัตราส่วน 1 : 2 : 1.5 ผสมปูนบนพื้นดิน - ใช้ไม้อัดยางหนา 15 มม.เป็นไม้แบบเสาทิ้งไว้2วันแล้วบ่มคอนกรีตด้วยกระสอบชุบน้ำ	
แรงงาน	- ใช้แรงงานของช่างสำนักงานโครงการฯจำนวน 2 คนในการทำไม้แบบหล่อเสา 1 วัน - ใช้แรงงานหญิงชาวเขา 4 คนผูกเสาไม้ไผ่ ½ วัน	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ไผ่รวกแดง Ø 3 ซม. เป็นแกนเสา - ปลอกไม้ไผ่ตง 1x1x15 ซม. - น้ำยากันซึม 3M พร้อมแปรงทา 4" - ลวดดำ พร้อมมีดหรือคีมตัดลวด - ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ - หินเบอร์ 2 	<ul style="list-style-type: none"> - ทรายแม่น้ำ - ไม้อัดยางหนา 15 มม. - เลื่อยวงเดือน - พลั่ว - ถังพลาสติก - ค้อนและตะปูเหล็ก 1", 1 ½"
อุปสรรคและปัญหา	- คนงานชาวเขาไม่มีทักษะงานคอนกรีต(แต่สามารถพัฒนาจนทำงานนี้ได้)	

อุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะการก่อสร้างอาคารตัวอย่างนี้เท่านั้น

1. ฐานรากและเสา	2	เสาไม้ไผ่ปอกØ0.15-0.20 ม.วางลงในหลุมลึก0.80ม.กลบด้วยหินเบอร์ 2
 <p>รับหลังคาห้องนอน 1 และ 2</p>	 	
แนวความคิดในการเลือกใช้	<p>- ใช้เสาไม้ไผ่ขนาดปานกลาง Ø0.15-0.20 ม. รับน้ำหนักเฉพาะโครงสร้างหลังคาแล้ว ถ่ายสู่พื้นดินโดยตรง แทนการใช้เสาขนาดใหญ่ที่รับทั้งโครงสร้างหลังคาและโครงสร้างพื้น(ลำใหญ่และค่อนข้างตรงหายากในพื้นที่)</p> <p>- ไม้ไผ่มีลำต้นตรง ,มีลำต้นขนาดใหญ่,เนื้อแน่นและแข็ง รับแรงอัดได้ดีจึงมีความเหมาะสมที่ใช้เป็นเสารับน้ำหนัก</p>	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<p>- เลือกไม้ไผ่ที่ลำต้นค่อนข้างตรง โคนและปลายมีความต่างของเส้นผ่าศูนย์กลางน้อย</p> <p>- นำไม้ไผ่ไปถนอมตามวิธีธรรมชาติ</p> <p>- วัดระยะความสูงเสาตามที่ต้องการ</p> <p>- ทาน้ำยากันปลวกที่โคนเสา</p> <p>- ขุดหลุมลึก 0.80 ม. รองหินเบอร์ 2 ที่ก้นหลุม</p> <p>- ตั้งเสาตามผังอาคารให้ได้ตั้งและฉาก กลบหลุมด้วยหินแล้วอัดให้แน่น</p>	
แรงงาน	1-2 คน	<p>- งานขุดหลุม 1คน</p> <p>- งานยกและตั้งเสา 2คน</p>
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<p>- เสาไม้ไผ่ขนาดปานกลาง Ø0.15-0.20 ม.</p> <p>- น้ำยากันปลวก</p>	<p>- เลื่อย</p> <p>- หินเบอร์ 2</p> <p>- เชือกและสายวัดระดับ</p>
อุปสรรคและปัญหา*	<p>- การหาไม้ที่มีความต่างของเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่างโคนและปลายของไม้ไผ่น้อยต้องใช้ไฟแก้ม ทำให้ต้องใช้เวลาในการคัดไม้มาก</p> <p>- ไม้ไผ่ต้องซื้อจากชาวบ้านไม่มีอยู่ตามป่าทั่วไป(ลำละ60-100บาท)</p>	

* อุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะการก่อสร้างอาคารตัวอย่างนี้เท่านั้น

1. ฐานรากและเสา	3	เสาไม้ไผ่ไปก \varnothing 0.20-0.25 ม.วางลงในหลุมลึก0.80ม. เติ้ด้วยคอนกรีต
 รั้วพื้นและหลังคาชาน พักผ่อน		
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้เสาไม้ไผ่ขนาดใหญ่ ทำให้สามารถรับทั้งโครงสร้างพื้นและโครงสร้างหลังคาได้ ทำให้หลุมที่รองรับเสามีขนาดเล็กและประหยัดเสาไม้ไผ่และเวลาในการก่อสร้าง - ใช้คอนกรีตเป็นต่อม่อเพื่อกันความชื้นจากดิน และเสริมความแข็งแรงแก่โคนเสา - ใช้เสาขนาดใหญ่ทำให้สามารถเจาะรูรับคานไม้ไผ่ได้ 	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกไม้ไปกที่ลำต้นค่อนข้างตรง โคนและปลายมีความต่างของเส้นผ่าศูนย์กลางน้อย - นำไม้ไผ่ไปถนอมตามวิธีธรรมชาติ - วัดระยะความสูงเสาตามที่ต้องการ - รองหินที่ก้นหลุมแล้วตั้งเสาให้ได้ตั้งและฉาก - ผสมคอนกรีตใช้อัตราส่วน 1 : 2 : 1.5 ผสมปูนบนพื้นดินแล้วเทลงในหลุม 	
แรงงาน	1-2 คน	<ul style="list-style-type: none"> - งานขุดหลุม 1คน - งานยกและตั้งเสา 2คน - งานผสมคอนกรีตและเท 2 คน
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - เสาไม้ไผ่ไปก\varnothing0.20-0.25 ม. - น้ำยากันปลวก - เลื่อย - เชือกและสายวัดระดับ 	<ul style="list-style-type: none"> - ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ - ทราयแม่น้ำ - หินเบอร์ 2
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - การหาไม้ที่มีความต่างของเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่างโคนและปลายของไม้ไผ่น้อยต้องใช้ไม้แก่ ทำให้ต้องใช้เวลาในการคัดไม้มาก - ไม้ไปกต้องซื้อจากชาวบ้านไม่มีอยู่ตามป่าทั่วไป(ล้าละ60-100บาท) 	

* อุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะการก่อสร้างอาคารตัวอย่างนี้เท่านั้น

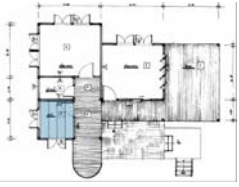


1. ฐานรากและเสา	4	เสาไม้สัก Ø0.12-0.15 ม..วางลงในหลุมลึก0.80ม.กลบด้วยหินเบอร์ 2
 <p>รับพื้นห้องนอน 1,2 และระเบียง</p>	 	
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้เสาไม้สัก Ø0.12-0.15 ม.. รับน้ำหนักเฉพาะโครงพื้นถ่ายสู่พื้นดินโดยตรง แทนการใช้เสาขนาดใหญ่ที่รับทั้งโครงสร้างหลังคาและโครงสร้างพื้น - ไม้สักหาได้ง่ายในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง 	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกเสาไม้สัก Ø0.12-0.15 ม.. - นำไม้ไปถนอมตามวิธีธรรมชาติ - วัดระยะความสูงเสาตามที่ต้องการ - ทาน้ำยากันปลวกที่โคนเสา - ขุดหลุมลึก 0.80 ม. รองหินเบอร์ 2 ที่ก้นหลุม - ตั้งเสาตามผังอาคารให้ได้ตั้งและฉาก กลบหลุมด้วยหินแล้วอัดให้แน่น 	
แรงงาน	2-3 คน	<ul style="list-style-type: none"> - งานขุดหลุม 1คน 1/2 วัน - งานยกและตั้งเสา 3คน 1/2 วัน
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - เสาไม้สัก Ø0.12-0.15 ม.. - น้ำยากันปลวก - เลื่อย 	<ul style="list-style-type: none"> - เชือกและสายวัดระดับ
อุปสรรคและปัญหา*	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้สักเป็นไม้ที่มอดและแมลงชอบ ทำให้ต้องมีการทาน้ำยากันปลวกเนื้อไม้มากกว่าปกติ - ระดับเสารับพื้นไม่ได้ระดับเนื่องจากคนงานไม่มีความละเอียดในการทำงาน 	



* อุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะการก่อสร้างอาคารตัวอย่างนี้เท่านั้น


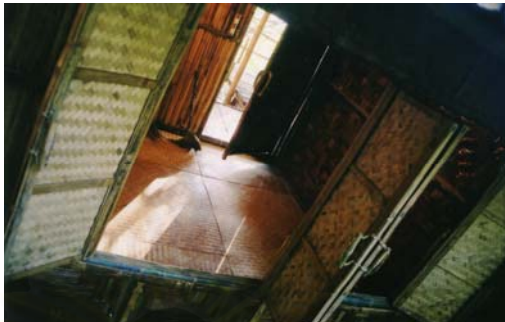
2. พื้นและโครงสร้างพื้น	1 พื้นไม้ไผ่ซางผ่าซีก 1x5 ซม. บนตงไม้ไผ่รวกดำ Ø8 ซม. @ 0.25 ม. ทาน้ำยากันปลวก		
 <p>ระเบียบหน้าห้องนอน</p>	 		
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้พื้นไม้ไผ่ซีกหนา 1 ซม. กว้าง 5 ซม. แทนการใช้ไม้กระดานไม้จริง - ไม้ไผ่ซีก สามารถทำเป็นท่อนสำเร็จรูปเพื่อเตรียมไว้ใช้งานอื่นๆได้ เช่น ใช้ตีเป็นผนังชั้นนอก ใช้ทำรั้ว 		
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกไม้ซาง Ø 0.10-0.12 ม. - นำไม้ไผ่ไปถนอมตามวิธีธรรมชาติ - วัดระยะความยาวตามที่ต้องการ (ขณะก่อสร้างใช้ความยาว 2 ม.) ตัดด้วยเลื่อย - ผ่าไม้ไผ่ด้วยมีดแล้วเหลาได้ขนาดตามที่ต้องการ - ทำไปทาน้ำยากันปลวกและมอด ตากแดดไว้ 1 สัปดาห์ (เนื่องจากไม้ไผ่ซางที่ใช้ทำพื้นไม่ได้รับการถนอมตามวิธีธรรมชาติ) - มัดรวมกันไว้เก็บไว้ใช้งาน - ตั้งโครงสร้างพื้น ใช้คานไม้ไผ่ซาง Ø 0.15-0.18 ซม. ตงไม้ไผ่รวกดำ Ø 8 ซม. @ 0.25 ม. - ตีไม้ไผ่ซางผ่าซีกลงบนตงไม้ไผ่รวกดำ ด้วยตะปู (ใช้สว่านเจาะนำก่อน) 		
แรงงาน	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="507 1467 949 1624"> 2-3 คน - งานเลื่อยไม้ 1 คน (ผู้ชาย) - งานผ่าไม้ 1 คน </td> <td data-bbox="949 1467 1409 1624"> - งานเหลาไม้ 1-2 คน - งานตั้งโครงสร้างพื้น 2 คน - ตีไม้ไผ่ซางผ่าซีก 1 คน </td> </tr> </table>	2-3 คน - งานเลื่อยไม้ 1 คน (ผู้ชาย) - งานผ่าไม้ 1 คน	- งานเหลาไม้ 1-2 คน - งานตั้งโครงสร้างพื้น 2 คน - ตีไม้ไผ่ซางผ่าซีก 1 คน
2-3 คน - งานเลื่อยไม้ 1 คน (ผู้ชาย) - งานผ่าไม้ 1 คน	- งานเหลาไม้ 1-2 คน - งานตั้งโครงสร้างพื้น 2 คน - ตีไม้ไผ่ซางผ่าซีก 1 คน		
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="507 1624 949 1780"> - ไม้ซาง Ø 0.10-0.12 ม. - มีดและเลื่อย - สว่านพร้อมดอก </td> <td data-bbox="949 1624 1409 1780"> - น้ำยากันปลวก - แปรงทาสี - ค้อนและตะปู 1½ " - 2" </td> </tr> </table>	- ไม้ซาง Ø 0.10-0.12 ม. - มีดและเลื่อย - สว่านพร้อมดอก	- น้ำยากันปลวก - แปรงทาสี - ค้อนและตะปู 1½ " - 2"
- ไม้ซาง Ø 0.10-0.12 ม. - มีดและเลื่อย - สว่านพร้อมดอก	- น้ำยากันปลวก - แปรงทาสี - ค้อนและตะปู 1½ " - 2"		
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - คนงานชาวเขาโดยเฉพาะผู้หญิงไม่สามารถเหลาไม้ไผ่ให้ได้ฉาก เมื่อปูพื้นแล้วจะเกิดช่องระหว่างไม้ไผ่ซีกแต่ละท่อน - เนื่องจากไม้ไผ่ซางที่ผ่านการถนอมด้วยวิธีธรรมชาติมีจำนวนไม่เพียงพอ จึงต้องใช้ไม้วางสดมาทำเป็นพื้น เมื่อไม้แห้งแล้วทำให้ตะปูที่ตอกไปหลวม 		

2. พื้นและโครงสร้างพื้น	2 พื้นไม้ไผ่ข้างสับฟากวางบนตงไม้ไผ่รวกดำ Ø8ซม.@0.25ม.ทาน้ำยากันปลวก ปูทับด้วยตอกสานสำเร็จรูป ขนาด 1.20x1.20ม.		
 <p>ห้องนอน 2</p>	  		
แนวความคิดในการเลือกใช้	- ไม้ข้างสับฟากใช้เวลาในการสับไม่มาก แต่มีข้อเสียคือมีช่องระหว่างไม้ที่สับ และไม่เรียบเนื่องจากรอยต่อระหว่างเส้นไม้ไผ่ การใช้เป็นพื้นในห้องนอนจึงควรปูทับด้วยตอกไม้ไผ่สานละเอียด		
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกไม้ข้าง Ø0.10-0.12 ม. - วัดระยะความยาวตามที่ต้องการ(ขณะก่อสร้างใช้ความยาว3-4ม.)ตัดด้วยเลื่อย - ใช้มีดสับไม้ไผ่ - นำไม้ไผ่ไปถนอมตามวิถีธรรมชาติ - วางไม้ข้างสับฟากบนตงตงไม้ไผ่รวกดำ Ø8ซม.@0.25ม. - ปูทับด้วยตอกสาน ยึดด้วยตะปู 1" บนแนวตง - ทาแชลแลคขาว 2 ครั้ง 		
แรงงาน	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">2 คน - งานสับฟากแรงงาน 1คนสับฟากไม้ไผ่ 1ลำ : 10นาที</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">- งานปูสับฟากใช้แรงงาน 2คน 1 วัน - งานปูตอกสานละเอียด 1 คน 1วัน</td> </tr> </table>	2 คน - งานสับฟากแรงงาน 1คนสับฟากไม้ไผ่ 1ลำ : 10นาที	- งานปูสับฟากใช้แรงงาน 2คน 1 วัน - งานปูตอกสานละเอียด 1 คน 1วัน
2 คน - งานสับฟากแรงงาน 1คนสับฟากไม้ไผ่ 1ลำ : 10นาที	- งานปูสับฟากใช้แรงงาน 2คน 1 วัน - งานปูตอกสานละเอียด 1 คน 1วัน		
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">- ไม้ข้าง Ø0.10-0.12 ม. - มีดและเลื่อย - ตอกสาน</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">- ค้อนและตะปู 1" - แชลแลคขาวพร้อมแปรงขนกระต่าย</td> </tr> </table>	- ไม้ข้าง Ø0.10-0.12 ม. - มีดและเลื่อย - ตอกสาน	- ค้อนและตะปู 1" - แชลแลคขาวพร้อมแปรงขนกระต่าย
- ไม้ข้าง Ø0.10-0.12 ม. - มีดและเลื่อย - ตอกสาน	- ค้อนและตะปู 1" - แชลแลคขาวพร้อมแปรงขนกระต่าย		
อุปสรรคและปัญหา	- ระหว่างตีตอกสานด้วยตะปูหาแนววางตง ต้องขีดแนวบนตอกสานแต่เนื่องจากตงไม้รวกดำ ขดจึงเกิดปัญหาไม่ตรงแนว		

2. พื้นและโครงสร้าง พื้น	4 พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่หนา 10 ซม. หล่อกับที่วางบนคานคอนกรีตเสริม ไม้ไผ่
 <p>พื้นห้องน้ำ</p>	  
แนวความคิดในการ เลือกใช้	- พื้นห้องน้ำ เป็นพื้นที่ต้องโดนน้ำและความชื้นอยู่ตลอดเวลา การใช้พื้นไม้ไผ่ฟากทำเป็น พื้นห้องน้ำและอยู่ในร่ม ทำให้เกิดเชื้อรา การเลือกใช้พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่เพื่อ แก้ปัญหาและสามารถหล่อเป็นกระเบื้องกันน้ำไม่ให้ไหลไปยังส่วนอื่นของเรือนได้
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - หล่อโครงสร้างเสาคอนกรีตเสริมไม้ไผ่และฐานราก ก่อนหล่อพื้น 5-7 วัน หล่อคาน คอนกรีตเสริมไม้ไผ่ 4-5 วัน - ใช้ไม้ฉากที่ผ่านการถนอมตามวิธีธรรมชาติ ฝาซีก ขนาด 1x2.5 ซม. สาน @ 10 ซม. ตลอดความกว้างพื้น ห้องน้ำ โดยสานให้ด้านยาว มีไม้ไผ่ยื่นออกมาด้านละ 7.5 ซม. เพื่อ ยึดติดกับคาน ทาพลีนโคส เพื่อกันไม้ไผ่ดูดน้ำ - ใช้ไม้อัดยางหนา 15 มม. เป็นแบบหล่อได้พื้น ตัดไม้รวกดำเป็นตุ๊กตา ค้ำได้ไม้แบบ - เทปูน ใช้คอนกรีตอัตราส่วน 1 : 2 : 1.5
แรงงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ช่าง 1 คน - คนงาน 2 คน สานโครงไม้ไผ่ ตัดไม้แบบและค้ำยัน - คนงาน 5 คน ผสมปูนและเทปูนลงแบบ (1/2 ชั่วโมง)
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ฉากขนาด 1x2.5 ซม. @ 10 ซม. - ไม้อัดยางหนา 15 มม. - น้ำยากันซึม 3M พร้อมแปรงทา 4" - พลั่ว - ลวดดำ พร้อมมีดหรือคีมตัดลวด - ค้อนและตะปูเหล็ก 1", 1 1/2" - ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ - ทราयแม่น้ำ - หินเบอร์ 2 - เลื่อยวงเดือน - ถังพลาสติก
อุปสรรคและปัญหา	- ขณะเทพื้นคอนกรีตที่ผสมเนื้อของคอนกรีตไม่ได้สัดส่วนเดียวกัน เนื่องจากคนงานไม่มี ทักษะพอ

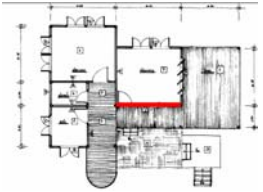
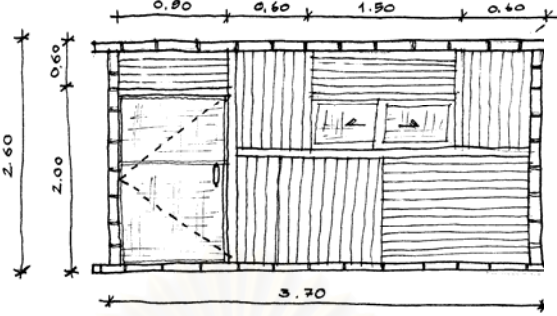


2. พื้นและโครงสร้าง พื้น	5	พื้นคอนกรีตเสริมไม้สำเร็จรูป ขนาด0.60x2.40ม.วางบนคานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่	
 <p data-bbox="316 616 414 660">ห้องครัว</p>	 		
แนวความคิดในการเลือกใช้	- ห้องครัวในการใช้งานในสังคมปัจจุบันของชาวเขามีรูปแบบต่างจากอดีต มีการใช้เตาแก๊ส ตู้เย็น ซึ่งเป็นเครื่องครัวที่มีน้ำหนักมาก การเลือกใช้พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ที่สามารถรับน้ำหนักที่กดเป็นจุดได้มากกว่าพื้นไม้ไผ่ทั่วไป และการทดลองใช้แผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปเป็นแนวทางการผลิตสินค้าในระบบอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นต่อไป		
กรรมวิธีก่อสร้าง	- ทำไม้แบบด้วยไม้อัดยาง ทำไม้แบบให้หล่อพื้นแบบกลับทิศ ให้ด้านเรียบอยู่ด้านล่างเพื่อความสะดวกในการเทคอนกรีต รูปตัว U ยาว 2.40 ม.กว้าง 0.6 ม. - สานโครงไม้ไผ่ รูปตัว U - เทคอนกรีตอัตราส่วน 1 : 2 : 1.5 บ่มไว้5-7วัน		
แรงงาน	- ช่าง 1 คน	- คนงาน 2คนทำไม้แบบ - คนงาน5 คนผสมและเทคอนกรีต (1/2 ชม.)	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	- ไม้ไผ่ขนาด 1x2.5 ซม. @10 ซม. - น้ำยากันซึม 3M พร้อมแปรงทา 4" - ลวดดำ พร้อมมิดหรือคีมตัดลวด - ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ - หินเบอร์ 2		- ไม้อัดยางหนา 15มม. - เลื่อยวงเดือน - พลั่ว - ถังพลาสติก - ค้อนและตะปูเหล็ก 1", 1 1/2"
อุปสรรคและปัญหา	- เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ชิ้นแรกที่สาธิตให้ชาวเขาทดลองทำ ในช่วงแรกต้องให้ช่างโครงการเป็นคนทำไม้แบบและตั้งระดับ แต่ตัวต่อไปคนงานสามารถทำได้เอง		

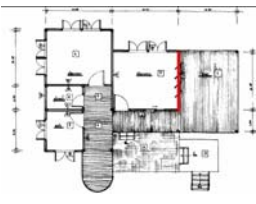
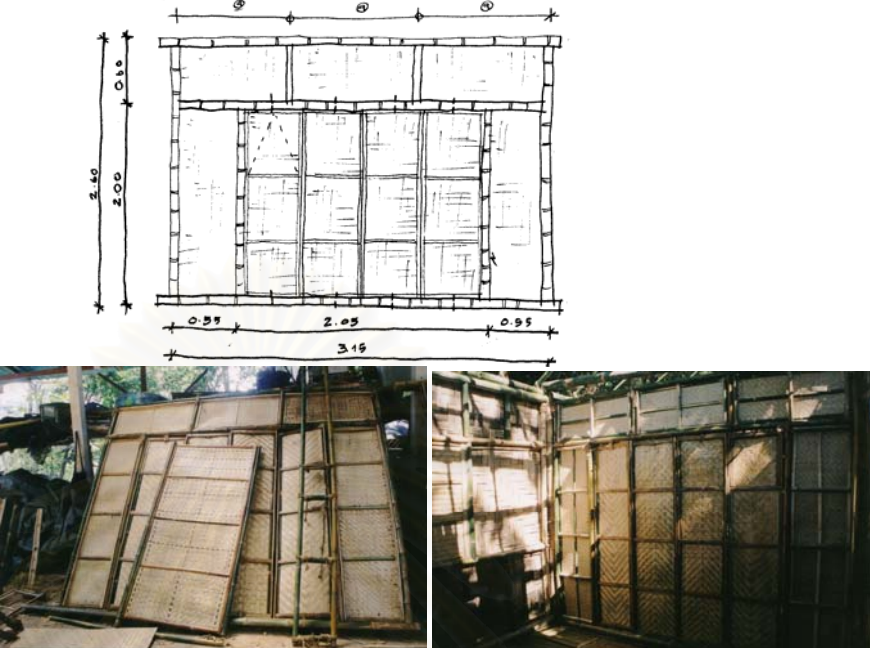
2. พื้นและโครงสร้าง พื้น	6	พื้นไม้ไผ่รวกดำทั้งลำ Ø8ซม. วางบนคาน ทาน้ำยากันปลวก
 <p>ระเบียงหน้าห้องครัว</p>		
แนวความคิดในการ เลือกใช้	<p>ในบริเวณที่เป็นระเบียง หรือชานเป็นพื้นที่ที่โดนแดดและฝน การใช้พื้นที่ที่มีร่องระบายน้ำ และมีพื้นที่ไม่เรียบมาก สามารถเลือกใช้ในพื้นที่ส่วนนี้ได้ นอกจากนี้ช่วงพาดของระเบียง มีความกว้างประมาณ 1.2-1.5 ม. สามารถใช้ไผ่รวกดำเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-4 ซม. ยาวเท่าช่วงพาดนั้นได้โดยไม่ต้องมีตงไม้ไผ่มารับ และยังสร้างได้รวดเร็วเพราะใช้ไม้ทั้งลำโดยไม่ต้องสานหรือสับฟาก และทดลองทาน้ำยากันปลวกทาไม้ไผ่ที่ไม่ได้รับการถนอมตามปกติ</p>	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกไผ่รวกดำหรือไผ่ซาง Ø0.3-0.5 ม. (ถ้าช่วงพาดของพื้นกว้างต้องใช้ไม้ไผ่ที่มี Ø มากขึ้นตามลำดับ) เล็กลำที่เนื้อแน่นตัน - วัดระยะความยาวตามที่ต้องการ(ขณะก่อสร้างใช้ความยาว 1.2-1.5 ม.) ตัดด้วยเลื่อย - เลือกตัดใกล้กับข้อหรือใช้ไฟไร่ที่ Ø เล็กกว่าอุดรู - วางบนคานไม้ไผ่ซาง Ø 0.15 ซม. ตอกด้วยตะปู 3" อาจใช้สว่านยิงนำก่อนตอก - ทาน้ำยากันปลวก 	
แรงงาน	<p>2 คน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้ 2 คน จัดหัวและท้ายของไม้ไผ่ให้ตรงและชิดกับไม้ไผ่ลำอื่นๆ 	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่รวกดำหรือไผ่ซาง Ø0.3-0.5 ม. - มีดและเลื่อย - สว่านพร้อมดอก 	<ul style="list-style-type: none"> - ค้อนและตะปู 3"
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ไผ่ที่เตรียมมา มีความผิดพลาดในการคัดขนาด ทำให้ได้ลำที่ชิดจนทำให้เสียเวลาตะปูพื้นไม่ตรง 	

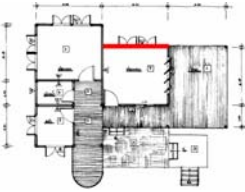
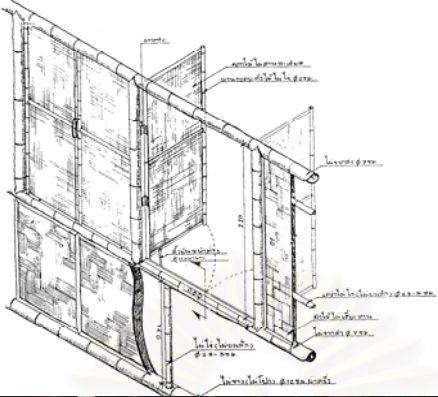


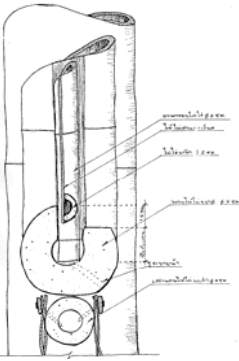
2. พื้นและโครงสร้าง พื้น	7	พื้นไม้ไผ่ข้างสับฟากวางบนตงไม้ไผ่รวกดำ Ø8 ซม. @ 0.25 ม. ทาน้ำยากัน ปลวก ปูทับด้วยไม้อัดสำเร็จรูป
 <p>ห้องนอน 1</p>		
แนวความคิดในการ เลือกใช้	ห้องนอน เป็นห้องภายในอาคารเป็นห้องที่มีความเป็นส่วนตัวสูง ในการออกแบบเรื่องนี้ พื้นห้องนอนมีพื้นที่ที่เรียบสามารถถอดรองเท้าเดินได้ โดยไม่สะดุด การใช้ไม้อัดสาน สำเร็จรูปเป็นทดลองใช้วัสดุบุผิวเพื่อการตกแต่งภายในให้สวยงาม	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ไผ่ข้าง Ø 0.15 ซม. ยาวประมาณ 4-5 ม. สับฟากยาวตลอดลำและนำไปถนอมตามวิธี ธรรมชาติ - ตั้งโครงสร้างพื้น(เสาคาน) ให้เรียบร้อยใช้คานไม้ไผ่ข้าง Ø 0.15-0.18 ซม. - ในช่วงคานที่มีช่วงพาดเกิน 4 ม. ให้มีเสาค้ำยันในช่วงกึ่งกลางคานนั้น - วางตงไผ่รวกดำ Ø 0.5 ซม. @ 0.2 ซม. - ปูพื้นไม้ไผ่ข้างสับฟาก ลงบนตง ใช้ไม้ไผ่ซีก ขนาด 1x2.5 ซม. หนีบกับตงไว้โดยใช้ลวด ด้ามัด - นำไม้ไผ่อัดหรือไม้ไผ่สานวางบนพื้นไม้ไผ่ข้างสับฟาก ให้แนวของแผ่นตรงกัน - ตอกด้วยตะปู 3" ให้ตรงแนวตงไผ่รวกดำ ทาผิวด้วยแชลแลคขาว 	
แรงงาน	คนงาน 3 คนทำโครงสร้างพื้นห้องนอน 2 ห้องใช้เวลา 3 วัน คนงาน 2 คนปูพื้นไม้อัดสาน 1 ½ วัน	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่ข้าง Ø 0.10-0.12 ม. - มีดและเลื่อย - ตอกสาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ค้อนและตะปู 3" - แชลแลคขาวพร้อมแปรงขนกระต่าย
อุปสรรคและปัญหา	ระหว่างตีตอกสานด้วยตะปูหาแนววางตง ต้องขีดแนวบนตอกสานแต่เนื่องจากตงไผ่ รวกดำ ขดจึงเกิดปัญหาไม่ตรงแนว	

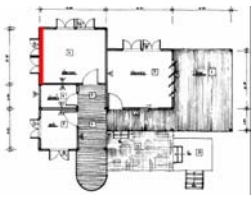
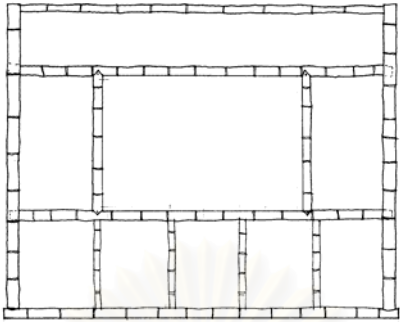


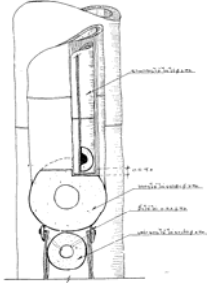
2. พื้นและโครงสร้าง พื้น	8	พื้นไม้ไผ่ซาง1x3 ซม.สานวางบนตงไม้ไผ่ซาง Ø12ซม.@0.30ม.ทาน้ำยากันปลวก
 <p>ระเบียง</p>	 	
แนวความคิดในการเลือกใช้	<p>ในบริเวณที่เป็นระเบียง หรือชานเป็นพื้นที่ที่โดนแดดและฝน การใช้พื้นที่ที่มีร่องระบายน้ำ และมีพื้นที่ไม่เรียบมาก สามารถเลือกใช้ในพื้นในส่วนนี้ได้ พื้นไม้ซางสานเป็นพื้นที่ที่มีความสวยงามสามารถสานได้รวดเร็วโดยใช้คน 2 คน การเชื่อมโยงของไม้ซางซีกแต่ละท่อน เชื่อมกันโดยไม่ต้องใช้ตะปู จะป้องกันปัญหารูตะปูที่ต้องตากแดดและฝนด้วย</p>	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกไม้ซาง Ø0.10-0.12 ม. - วัดระยะความยาวตามที่ต้องการ(ขณะก่อสร้างใช้ความยาว3-4ม.)ตัดด้วยเลื่อย - นำไม้ไผ่ไปถนอมตามวิถีธรรมชาติ - ผ่าไม้ไผ่ด้วยมีดแล้วเหลาได้ขนาด 1x2.5 ซม. - สานตามลาย อย่างห่างๆก่อนแล้ว ใช้ค้อนตอกให้แน่น 	
แรงงาน	<ul style="list-style-type: none"> - คนงาน 2 คน ผ่าไม้ซางซีกและสานใช้เวลา 2วัน - คนงานต้องมีความชำนาญในการสาน 	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ซาง Ø0.10-0.12 ม. - มีดและเลื่อย - ค้อน 	
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ไผ่ซางที่ใช้บางลำไม่ได้รับการถนอม ทำให้เกิดการหดตัวของรอยต่อ 	


2. พื้นและโครงสร้าง พื้น	9	พื้นไม้ไผ่ซางทั้งลำ Ø10ซม. ทาน้ำยากันปลวก วางบนคาน
 <p>ชานบันได</p>	  	
แนวความคิดในการเลือกใช้	ชานบันไดของเรือนอยู่กลางแจ้งไม่มีหลังคาคลุม การใช้พื้นที่มีช่องระหว่างพื้นทำให้สามารถระบายน้ำฝนที่ตกลงมาได้ ในกรณีนี้ช่วงพาดมีความกว้างประมาณ 2.5 ม. การใช้ไม้ไผ่ซางที่มีมากในพื้นที่ทั้งลำ Ø10ซม. วางยาวตลอดช่วง 2.5 ม. บนคานโดยตรง ทำให้เกิดความรวดเร็วในการก่อสร้าง และใช้ขนาดไม้ไผ่ตามความสามารถในการพาดช่วงอย่างเต็มที่	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกไม้ซาง Ø0.10-0.12 ม. - นำไม้ไผ่ไปถนอมตามวิธีธรรมชาติ - ตั้งโครงสร้างพื้น(เสาคาน)ให้เรียบร้อยใช้คานไม้ไผ่ซาง Ø 0.15 ซม. - วัดระยะความยาวตามที่ต้องการ(ขณะก่อสร้างใช้ความยาว 3-4ม.)ตัดด้วยเลื่อย - วางบนคานไม้ไผ่ซาง Ø 0.15 ซม. ตอกด้วยตะปู 3" อาจใช้ส่วานยิงนำก่อนตอก - ทาน้ำยากันปลวก 	
แรงงาน	ช่าง 1 คน และคนงานช่วยตัดไม้ 1 คน ใช้เวลา 1 ½ วัน	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ซาง Ø0.10-0.12 ม. - มีดและเลื่อย - ส่วานพร้อมดอก 	- ค้อนและตะปู 4"
อุปสรรคและปัญหา	ในขณะก่อสร้างช่างไม่ได้เลือกไม้ที่ตรงทั้งลำทำให้ต้องแก้ไขหลายครั้ง	

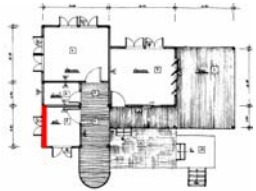
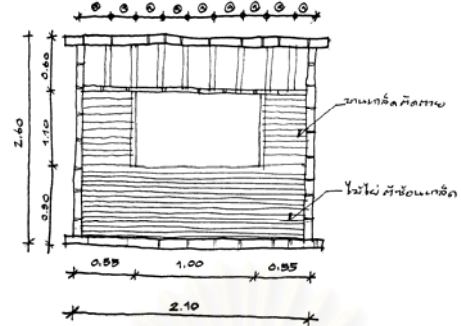
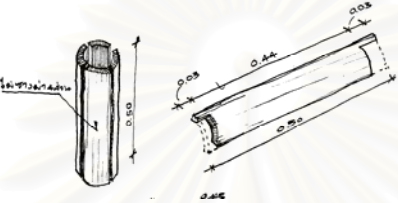

<p>3.ผนัง</p>	<p>1</p>	<p>ผนังไม้ไผ่เสี้ยนทั้งลำ ประตูบานเปิดและหน้าต่างบานเลื่อน</p>
 <p>ห้องนอน 1</p>	  	
<p>แนวความคิดในการเลือกใช้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ไผ่เสี้ยนที่มีมากในท้องถิ่นแต่เนื้อบางรับน้ำหนักไม้ได้มาก นำไผ่เสี้ยนทั้งลำมาเรียงเป็นผนัง โดยจัดเรียงทั้งทางตั้งและทางนอน ใช้โครงคร่าวไผ่รวกดำซึ่งมีเนื้อแน่นและลำต้นตรงวางบนโครงหลักไผ่โปกผ่าครึ่ง ทำให้สามารถสร้างเป็นแผ่นผนังสำเร็จรูปได้ - ใช้ประตูบานเปิดโดยไม้ใช้บานพับและทดลองสร้างหน้าต่างบานเลื่อนเนื่องจากเป็นผนังที่ติดทางเดิน 	
<p>กรรมวิธีก่อสร้าง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ - นำไผ่โปก Ø 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงคร่าวตั้งไผ่รวกดำ - ตั้งโครงคร่าวไผ่รวกดำทั้งคร่าวตั้งและคร่านอน เจาะรูและเข้าเดือยให้โครงแข็งแรง - ทำวงกบประตูด้วยไผ่รวกดำ ทำโครงประตูโดยใช้แกนหมุนเป็นหลักของโครง - ติดไผ่รวกแดง ตามช่วงของโครงคร่าว - ประกอบบานประตู และหน้าต่างบานเลื่อน ทาผิวด้วยน้ำมันวานิช 2 รอบ 	
<p>แรงงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ช่างทำโครง 1 คน(พัฒนามาจากคนงาน) - ช่างทำประตูหน้าต่าง 1 คน 	<ul style="list-style-type: none"> - คนงาน ตัดไผ่เสี้ยน 1 คน - คนงานหญิงเช็ดผิวและทาวานิช 1 คน
<p>วัสดุและเครื่องมือที่ใช้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่โปก Ø 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง - ไผ่รวกดำ Ø 0.1-0.12 ม. ทำโครงคร่าว - ไผ่เสี้ยน Ø 0.1 ม. 	<ul style="list-style-type: none"> - เลื่อย ,มีดคว้าน - ค้อนและตะปู 1/2 “,1”,2”และ3” - น้ำมันวานิชพร้อมแปรงขนกระต่าย
<p>อุปสรรคและปัญหา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เนื่องจากเป็นผนังขึ้นแรกของงาน คนงานไม่ค่อยเข้าใจในการก่อสร้าง - คนงานไม่มีความละเอียด จึงต้องแก้งานบ่อยครั้ง 	

3.ผนัง	2	ผนังไม้ไผ่ ประตูบานพลิก
 <p>ห้องนอน 1</p>		
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ปัญหาผนังบ้านไม้ไผ่ที่ไม่มีช่องเปิดโดยใช้โครงคร่าวไม้รวกดำเป็นกรอบผนัง - ใช้ประตูบานพลิก 4 บานเป็นตัวเชื่อมพื้นที่ห้องนอนกับชานพักผอน และแสดงให้เห็นว่าผนังไม้ไผ่สามารถมีช่องเปิดที่กว้าง โดยใช้ประตูบานพลิกที่มีแกนอยู่ตรงกลาง - ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน 0.6x1.2 ซึ่งเป็นขนาดแผ่นผนังไม้ไผ่ขนาดเล็กที่สุดและออกแบบให้เป็นผนังสำเร็จรูป สามารถขนย้ายไปยังที่ต่างๆได้ 	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ - นำไผ่ไปก\varnothing 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงคร่าวตั้งไม้รวกดำ - ตั้งโครงคร่าวไม้รวกดำทั้งคร่าวตั้งและคร่าวนอน เจาะรูและเข้าเดือยให้โครงแข็งแรง 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำบานประตูใช้ไผ่ตง \varnothing 0.2-0.25 ม.ที่มีเนื้อแน่นเหลาทำเป็นบานกรอบประตูติดด้วยตอกสานทั้งสองข้าง ปิดรอยต่อด้วยคิ้วไม้ไผ่ - ติดตอกสานในช่องว่างของคร่าว - ทำความสะอาดทาด้วยแชลแลคขาว 2 รอบ
แรงงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ช่างทำโครง 1 คน - ช่างทำประตูหน้าต่าง 2 คน 	<ul style="list-style-type: none"> - คนงาน ติดตอกสาน 1 คน - คนงานหญิง เช็ดผิว ทาแชลแลคขาว 1 คน
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่ไปก \varnothing 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง - ไม้รวกดำ \varnothing 0.1-0.12 ม. ทำโครงคร่าว - ไผ่ตง \varnothing 0.2 ม. - ไผ่เอี้ยะ \varnothing 0.1 ม. สับปากสานขัดแตะ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอกไม้เอี้ยะ กว้าง 1 ซม. - เลื่อย , มีดคว้าน - ค้อนและตะปู 1/2 “, 1” , 2” และ 3” - แชลแลคขาวพร้อมแปรงขนกระต่าย
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ตอกไม้ไผ่ที่สานแล้วไม่ได้นำไปตากแดด เนื่องจากเกิดฝนตกในช่วงนั้นทำให้เกิดความชื้นจึงเกิดเชื้อราที่ขอบของตอกแม้จะทาแชลแลคขาว 2 ครั้งแล้วก็ตาม - แกนกลางของประตูบานพลิกมีการออกแบบ แก้ไขหน้างานหลายครั้งเพื่อความแข็งแรง 	

3.ผนัง	3	ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเปิด
 <p>ห้องนอน 1</p>	 	 
แนวความคิดในการเลือกใช้	<p>- แก้ปัญหาผนังบ้านไม้ไผ่ที่ไม่มีช่องเปิด โดยใช้โครงคร่าวไม้รวกดำเป็นกรอบผนังและระแนงกบหน้าต่าง ใช้ไม้รวกดำ\varnothing10-12ซม.เป็นแกนหลักทั้งทางตั้ง และวงกบล่าง ทำให้สามารถ เจาะรูเป็นแกนหมุนหน้าต่างบานเปิดได้</p> <p>- ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน0.6x1.2 ซึ่งเป็นขนาดแผ่นผนังไม้ไผ่สานเล็กที่สุดและออกแบบให้เป็นผนังสำเร็จรูป สามารถขนย้ายไปยังที่ต่างๆได้</p>	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<p>- ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ</p> <p>- นำไม้ไผ่\varnothing 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงคร่าวตั้งไม้รวกดำ</p> <p>- ตั้งโครงคร่าวไม้รวกดำทั้งคร่าวตั้งและคร่าวนอน เจาะรูและเข้าเดือยให้โครงแข็งแรง</p>	<p>- ทำบานหน้าต่างด้วยโครงไม้รวกดำ \varnothing 5 ซม.ยึดกันด้วยสลักและเข้าเดือย ติดด้วยตอกสนนทั้งสองข้าง ปิดรอยต่อด้วยคิ้วไม้ไผ่</p> <p>- ติดฝาไม้ไผ่สานในช่องว่างของโครงคร่าว</p> <p>- ทำความสะอาด ทาด้วยน้ำมันวานิช2รอบ</p>
แรงงาน	<p>- ช่างทำโครง 1 คน</p> <p>- ช่างทำประตูหน้าต่าง 1 คน</p>	<p>- คนงาน ติดไม้ไผ่เยื่อ 1 คน</p> <p>- คนงานหญิงเช็ดผิวและทาวานิช 1 คน</p>
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<p>- ไม้ไผ่\varnothing 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง</p> <p>- ไม้รวกดำ\varnothing 0.1-0.12 ม. ทำโครงคร่าว</p>	<p>- เลื่อย ,มีดคว้าน</p> <p>- ค้อนและตะปู 1/2 “,1”,2”และ3”</p> <p>- น้ำมันวานิชพร้อมแปรงขนกระต่าย</p>
อุปสรรคและปัญหา*	ในช่วงแรกของการงานคนงานยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับโครงคร่าวและหน้าต่างบานเปิด	

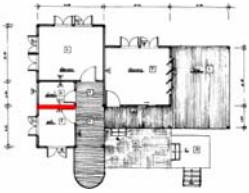


<p>3.ผนัง</p>	<p>4</p>	<p>ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเปิด(บานพับ)</p>
 <p>ห้องนอน 2</p>	   	
<p>แนวความคิดในการเลือกใช้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ปัญหาผนังบ้านไม้ไผ่ที่ไม่มีช่องเปิด โดยใช้โครงคร่าวไผ่รวกดำเป็นกรอบผนังและวงกบหน้าต่าง ใช้ไผ่รวกดำ\varnothing10-12ซม.เป็นแกนหลักทั้งทางตั้ง และวงกบล่าง ใช้บานพับติดกับวงกบไผ่รวกดำ ทดลองใส่บังใบกันน้ำในวงกบทุกแนว - ใช้ไผ่ตงหรือไผ่หก ทำเป็นไม้ซีก ตีซ้อนเกล็ด ทดแทนไม้กระดานไม้จริง - ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน0.6x1.2 ซึ่งเป็นขนาดแผ่นผนังไม้ไผ่สานเล็กที่สุดและออกแบบให้เป็นผนังสำเร็จรูป สามารถขนย้ายไปยังที่ต่างๆได้ 	
<p>กรรมวิธีก่อสร้าง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ - นำไผ่โปก\varnothing 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงคร่าวตั้งไผ่รวกดำ - ตั้งโครงคร่าวไผ่รวกดำทั้งคร่าวตั้งและคร่าวนอน เจาะรูและเข้าเดือยให้โครงแข็งแรง 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำบานหน้าต่างใช้ไผ่ตง \varnothing 0.2-0.25 ม.ที่มีเนื้อแน่นเหลาทำเป็นบานกรอบหน้าต่าง - ติดฝาไม้ไผ่ตงหรือไผ่หกผ่าซีกตีซ้อนเกล็ดในช่องว่างของโครงคร่าว - ติดฝาไม้ไผ่สานในด้านบนของผนัง - ทำความสะอาด ทาด้วยน้ำมันวานิช2รอบ
<p>แรงงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ช่างทำโครง 1 คน - ช่างทำประตูหน้าต่าง 1 คน 	<ul style="list-style-type: none"> - คนงาน ติดสานเอี้ยะ 1 คน - คนงานหญิงขีดผิวและทาวานิช 1 คน
<p>วัสดุและเครื่องมือที่ใช้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่โปก\varnothing 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง - ไผ่รวกดำ\varnothing 0.1-0.12 ม. ทำโครงคร่าว - ไผ่ตงหรือไผ่หก \varnothing 0.2ม.ผ่าซีก1.5x5ซม. - ไผ่เอี้ยะ \varnothing 0.1ม.สับฟากสานขัดแตะ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอกไม้เอี้ยะ กว้าง 1ซม. - เลื่อย ,มีดคว้าน - ค้อนและตะปู 1/2 “,1”,2”และ3” - น้ำมันวานิชพร้อมแปรงขนกระต่าย
<p>อุปสรรคและปัญหา</p>	<p>ไผ่รวกดำที่นำมาใช้เป็นวงกบล่างเมื่อใส่เป็นวงกบ บางแห่งทะลุไปยังปล่องด้านล่าง</p>	

3.ผนัง	5	ผนังซีเมนต์ไม้ไผ่สาน	
 <p>ห้องน้ำ</p>			
แนวความคิดในการเลือกใช้	<p>- ห้องน้ำเป็นห้องที่โดนน้ำและความชื้นตลอดเวลา การใช้วัสดุที่กันซึมและทนความชื้นโดยใช้ซีเมนต์ฉาบลงบนแกนไม้ไผ่สาน สามารถแก้ปัญหานั้นได้</p> <p>- ใช้ขนาดผนังตามพิคัดมาตรฐาน0.6x1.2 และให้เข้ากับพิคัดมาตรฐานสากลด้วย</p>		
กรรมวิธีก่อสร้าง	<p>- ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ</p> <p>- ตั้งโครงสร้างคอนกรีตเสริมไม้ไผ่รับผนัง</p> <p>- นำไม้โปก 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงเคร่าตั้งไม้รวกดำ</p> <p>- ตั้งโครงเคร่าไม้รวกดำทั้งเคร่าตั้งและเคร่านอน เข้าเดือยให้โครงแข็งแรง</p> <p>- สานไม้ไผ่ซางผ่าซีก1x2.5 ซม.ตามขนาดผนังทาดด้วยพลีนโคสให้ทั่ว</p>	<p>- ติดกับโครง ตัดลวดกรงติดทับทั้งสองด้าน</p> <p>- ติดตั้งผนังอาคารทั้งหมดให้ได้ตั้งและฉาก</p> <p>- ผสมปูนตราเสือและทรายละเอียด</p> <p>- ใช้มืออัดซีเมนต์เข้าไปในแกนไม้ไผ่สานจากด้านล่างขึ้นบน แล้วค่อยฉาบให้เรียบ</p> <p>- ตกแต่งผิวด้วยหินแม่น้ำ</p> <p>- พรมน้ำและบ่มไว้3-4 วัน</p>	
แรงงาน	<p>- ช่างทำโครง 1คน</p> <p>- ช่างฉาบ 1คน</p>	<p>- คนงานสานแกนไม้ไผ่ซาง 2 คน</p>	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<p>- ไม้โปก 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง</p> <p>- ไม้รวกดำ 0.1-0.12 ม. ทำโครงเคร่า</p> <p>- ไม้ซาง 0.12-0.15 ม.ผ่าซีก1x2.5 ซม.</p> <p>- ค้อนและตะปู 1/2 “,1”,2”และ3”</p> <p>- เลื่อย ,มีดคว้าน</p>	<p>- ลวดกรงไก่ ช่อง 1x1ซม.</p> <p>- พลีนโคสพร้อมแปรงทาสี</p> <p>- ปูนตราเสือ</p> <p>- ทรายละเอียดและที่ร่อนทราย</p> <p>- ถังปูนและเครื่องมือฉาบ</p>	
อุปสรรคและปัญหา	<p>- การฉาบปูนแบบธรรมดาไม่ทำให้เนื้อปูนเกาะกับแกนไม้ไผ่ได้ ต้องใช้มืออัดให้แน่น</p>		

3.ผนัง	6	ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเกล็ดไม้ไผ่ติดตาย
 <p>ห้องครัว</p>	 	
แนวความคิดในการเลือกใช้	<p>- แก้ปัญหาห้องครัวที่ไม่สามารถระบายอากาศละควั่นอันเนื่องมาจากการหุงอาหาร โดยการใช้โครงคร่าวไผ่รวกค้ำเป็นวงกบหน้าต่างบานเปิดและบานเกล็ด</p> <p>- ใช้ไม้ไผ่ขนาด $\varnothing 0.15$ ม.ผ่าสี่ส่วนทำเป็นบานเกล็ดติดตาย และช่องแสงเพื่อระบายอากาศในห้องครัว</p> <p>- ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน 0.6×1.2 ซึ่งเป็นขนาดแผ่นผนังไม้ไผ่ขนาดเล็กที่สุดและออกแบบให้เป็นผนังสำเร็จรูป สามารถขนย้ายไปยังที่ต่างๆได้</p>	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<p>- ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ</p> <p>- นำไม้ไผ่ $\varnothing 0.2-0.25$ ม.ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงคร่าวตั้งไผ่รวกค้ำ</p> <p>- ตั้งโครงคร่าวไผ่รวกค้ำทั้งคร่าวตั้งและคร่าวนอน เจาะรูเข้าเดือยให้โครงแข็งแรง</p> <p>- ทำบานหน้าต่างใช้ไม้ตง $\varnothing 0.2-0.25$ ม. ที่มีเนื้อแน่นเหนียวเป็นบานกรอบหน้าต่าง</p>	<p>- ติดตอกसानข้างปิดรอยต่อด้วยคิ้วไม้ไผ่</p> <p>- ตัดไม้ไผ่ขนาดเป็นท่อนยาว 0.45 ม. แล้วสี่ส่วน ตัดปลายให้เป็นเดือยสำหรับยึดกับวงกบ</p> <p>- เจาะวงกบสำหรับเสียบบานเกล็ด $\varnothing 0.1$ ม.</p> <p>- ติดบานเกล็ดไม้ไผ่ลงในวงกบ</p> <p>- ติดฝาไม้ไผ่ตงหรือไม้หกผ่าซีกที่ซ้อนเกล็ดในช่องว่างของโครงคร่าว</p> <p>- ทำความสะอาด ทาด้วยน้ำมันวานิช 2 รอบ</p>
แรงงาน	<p>- ช่างทำโครง 1 คน</p> <p>- ช่างทำประตูหน้าต่าง 1 คน</p>	<p>- คนงาน ทำบานเกล็ด 3 คน</p> <p>- คนงานหญิง เช็ดผิวและทาวานิช 1 คน</p>
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<p>- ไม้ตง $\varnothing 0.2-0.25$ ม.ผ่าครึ่ง</p> <p>- ไผ่รวกค้ำ $\varnothing 0.1-0.12$ ม. ทำโครงคร่าว</p> <p>- ไม้ซาง $\varnothing 0.15$ ม.ผ่าสี่ส่วน</p> <p>- ไม้ตงหรือไม้หก $\varnothing 0.2$ ม.ผ่าซีก 1.5×5 ซม.</p>	<p>- ค้อนและตะปู 1/2", 1", 2" และ 3"</p> <p>- เลื่อย, มีดคว้าน</p> <p>- น้ำมันวานิชพร้อมแปรงขนกระต่าย</p>
อุปสรรคและปัญหา*	<p>- ในการเจาะช่องสำหรับเสียบบานเกล็ดไม้ไผ่ ต้องวัดให้ได้มุม และระยะที่แน่นอน</p> <p>- ขนาดบานเกล็ดไม้ไผ่มาตรฐานต้องมีการแก้ไขเนื่องมาจากคนงานหญิงมีทักษะน้อย</p>	

3.ผนัง	7	ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเกล็ดไม้ไผ่ปรับมุม	
 <p>ห้องครัว</p>			
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ปัญหาห้องครัวที่ไม่สามารถระบายอากาศละควั่นอันเนื่องมาจากการหุงอาหาร โดยการใช้โครงคร่ำไผ่รวกดำเป็นวงกบหน้าต่างบานเปิดและบานเกล็ด - ใช้ไม้ไผ่ขนาด \varnothing 0.15 ม.ผ่าสี่ส่วนทำเป็นบานเกล็ดปรับมุม และช่องแสงเพื่อระบายอากาศในห้องครัว และใช้ไม้ไผ่ทั้งหมดถนอมผิวไม้ด้วยการลนไฟ 10 นาที ทำให้ผิวมันและแกร่ง - ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน 0.6x1.2 ซึ่งเป็นขนาดแผ่นผนังไม้ไผ่ขนาดเล็กที่สุดและออกแบบให้เป็นผนังสำเร็จรูป สามารถขนย้ายไปยังที่ต่างๆได้ 		
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ และนำไปลนด้วยไฟให้ทั่ว 10 นาที เช็ดน้ำมันด้วยผ้าสะอาด - นำไผ่ไป \varnothing 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงคร่ำตั้งไผ่รวกดำ - ตั้งโครงคร่ำไผ่รวกดำทั้งคร่ำตั้งและคร่ำนอน เจาะรูเข้าเดือยให้โครงแข็งแรง - ทำบานหน้าต่างใช้ไผ่ \varnothing 0.2-0.25 ม. ที่มีเนื้อแน่นเหลาเป็นบานกรอบหน้าต่าง - ติดตอกสานข้างปิดรอยต่อด้วยคิ้วไม้ไผ่ 		<ul style="list-style-type: none"> - ตัดไม้ไผ่ข้างเป็นท่อนยาว 0.45 ม. แล้วสี่ส่วนเหลาปลายให้เดือยสำหรับยึดกับวงกบ เจาะรูตรงกลางบานเกล็ดสำหรับร้อยเชือกดึงบานเกล็ดเพื่อปรับมุม - เจาะวงกบสำหรับเสียบบานเกล็ด @ 0.1 ม. - ติดบานเกล็ดไม้ไผ่ในวงกบ แล้วร้อยเชือก - ติดฝาไม้ไผ่ตงหรือไผ่หกผ่าซีกที่ซ้อนเกล็ดในช่องว่างของโครงคร่ำ - ทำความสะอาด ทาด้วยน้ำมันวานิช 2 รอบ
แรงงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ช่างทำโครง 1 คน - ช่างทำประตูหน้าต่าง 1 คน 		<ul style="list-style-type: none"> - คนงาน ทำบานเกล็ด 3 คน - คนงานหญิง เช็ดผิวและทาวานิช 1 คน
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่ไป \varnothing 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง - ไผ่รวกดำ \varnothing 0.1-0.12 ม. ทำโครงคร่ำ - ไผ่ \varnothing 0.15 ม.ผ่าสี่ส่วน - ไผ่ไผ่ \varnothing 0.15 ม.ผ่าครึ่ง 		<ul style="list-style-type: none"> - ค้อนและตะปู 1/2 “, 1”, 2” และ 3” - เลื่อย, มีดคว้าน - สว่าน และเชือกไนลอน - น้ำมันวานิชพร้อมแปรงขนกระต่าย
อุปสรรคและปัญหา	- ในการเจาะช่องสำหรับเสียบบานเกล็ดไม้ไผ่ ต้องวัดให้ได้มุม และระยะที่แน่นอน		

3.ผนัง	8	ผนังไม้ไผ่ข้างผิวนไฟ	
 <p>ห้องครัว</p>			
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ปัญหาห้องครัวที่ไม่สามารถระบายอากาศละควั่นอันเนื่องมาจากการหุงอาหาร โดยการใช้โครงคร่าไผ่รวกดำ และไผ่ซางผ่าซีกดีเป็นระแนงโปร่ง สลับเป็นลาย - ใช้ไม้ไผ่หกผ่าครึ่งเรียงกันตามแนวนอนถนอมผิวไม้ด้วยการลนไฟ 10 นาที ทำให้ผิวมันและแกร่ง - ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน 0.6x1.2 ซึ่งเป็นขนาดแผ่นผนังไม้ไผ่सानเล็กที่สุดและออกแบบให้เป็นผนังสำเร็จรูป สามารถขนย้ายไปยังที่ต่างๆได้ 		
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ - นำไผ่ไปท 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงคร่าตั้งไผ่รวกดำ - ตั้งโครงคร่าไผ่รวกดำทั้งคร่าตั้งและคร่านอน เจาะรูเข้าเดือยให้โครงแข็งแรง - ตีระแนงไผ่ซางผ่าซีก 1.5 ซม.เหลาให้เปลือกออกออก เรียงให้เกิดช่องตามลาย 	<ul style="list-style-type: none"> - นำไผ่หกไปลนด้วยไฟให้ทั่ว 10 นาที เช็ดน้ำมันด้วยผ้าสะอาด นำเรียงกันตามนอน - ทำบานประตูใช้ไผ่ตง 0.2-0.25 ม.ที่มีเนื้อแน่นเหลาทำเป็นบานกรอบประตูติดด้วยไม้ไผ่อัด ปิดรอยต่อด้วยคิ้วไม้ไผ่ - ทำความสะอาดทาด้วยแชลแลคขาว 2 รอบ 	
แรงงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ช่างทำโครง 1 คน - ช่างทำประตูหน้าต่าง 1 คน 	<ul style="list-style-type: none"> - คนงาน ทำระแนงไผ่ซาง 2 คน - คนงานหญิงเช็ดผิวและทาแชลแลค 1 คน 	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่ไปท 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง - ไผ่รวกดำ 0.1-0.12 ม. ทำโครงคร่า - ไผ่ซาง 0.10 ม.ผ่าซีก 1.5 ซม. - ไผ่ไผ่หก 0.15ม.ผ่าครึ่ง - ไผ่อัด 	<ul style="list-style-type: none"> - ค้อนและตะปู 1/2 “,1”,2”และ3” - เลื่อย ,มีดคว้าน - แชลแลคขาวพร้อมแปรงขนกระต่าย 	
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ขณะก่อสร้างไม้ไผ่หกบางลำไม่ได้รับการถนอมตามธรรมชาติ แต่ได้ลนไฟให้ผิวมันและแกร่ง เมื่อเกิดความชื้นเนื่องจากฝนตก ทำให้เนื้อไม้ที่ไม่โดนไฟลนเกิดเชื้อราสีขาว 		


3.ผนัง	9	ผนังไม้ไผ่ข้างทาพลีนโคสแปะบนซีเมนต์
 <p>ห้องครัว</p>	 	
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ผนังห้องครัวด้านนี้เป็นด้านที่ติดกับผนังห้องน้ำซึ่ง เป็นผนังซีเมนต์ทำหน้าที่กันน้ำและความชื้น การใช้ไม้ไผ่ข้างสับฟากติดกับผนังซีเมนต์เป็นตัวอย่างในการใช้ไม้ไผ่ในงานตกแต่งผิว ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอาคารก่ออิฐในอาคารปัจจุบันได้ - ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน 0.6x1.2 และให้เข้ากับพิกัดมาตรฐานสากลด้วย 	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ - ตั้งโครงสร้างคอนกรีตเสริมไม้ไผ่รับผนัง - นำไม้โปก Ø 0.2-0.25 ม. ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงเคร่าตั้งไม้รวกดำ - ตั้งโครงเคร่าไม้รวกดำทั้งเคร่าตั้งและเคร่านอน เข้าเดือยให้โครงแข็งแรง - ใช้ไม้ซาง Ø 0.10 ม. ยาวเท่าความยาวผนัง ผ่าครึ่งแต่ไม่ต้องให้ขาดทั้งลำ (เหลือปลายทั้งสองไว้ แล้วยึดติดกับเคร่าตั้ง @ 0.8 ม. - ใช้ไม้ซาง Ø 0.15 ม. สับฟาก สอดเข้าไปในโครงผนัง ทาด้วยพลีนโคสให้ทั่ว 	
แรงงาน	- ซ่างทำโครง 1 คน	คนงานติดไม้ไผ่วางสับฟาก 1 คน
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้โปก Ø 0.2-0.25 ม. ผ่าครึ่ง - ไม้รวกดำ Ø 0.1-0.12 ม. ทำโครงเคร่า - ไม้ซาง Ø 0.15 ม. สับฟาก - ไม้ซาง Ø 0.10 ม. - เลื่อย , มีดคว้าน 	<ul style="list-style-type: none"> - ลวดดำและคีมตัดลวด - ค้อนและตะปู 1/2 “, 1” , 2” และ 3” - พลีนโคสพร้อมแปรงทาสี
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องจัดเรียงไม้ซางสับฟาก ให้ได้แนวและให้มีช่องว่างให้น้อยที่สุด เพื่อกันไม่ให้ซีเมนต์อีกด้านทะลักเข้ามา 	


3.ผนัง	10	ผนังไม้ไผ่เสี้ยนสาน ขนาดขยายตามพิกัดมาตรฐาน	
 <p>ห้องนอน 1</p>	 		
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ไขปัญหาผนังไม้ไผ่สานขัดแตะไม่แข็งแรง โดยใช้โครงคร่าวไผ่รวกดำซึ่งมีเนื้อแน่นและลำต้นตรงวางบนโครงหลักไผ่โปกผ่าครึ่ง ทำให้สามารถสร้างเป็นแผ่นผนังสำเร็จรูป - ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน 0.6x1.2 ซึ่งเป็นขนาดแผ่นผนังไม้ไผ่สานเล็กที่สุดและให้เข้ากับพิกัดมาตรฐานสากล ทำให้สามารถเลือกใช้วัสดุผนังอื่นๆ เช่น ไม้อัด ยิปซัมบอร์ด - สามารถใช้ผนังไม้ไผ่สานที่เข้าระบบประสานทางพิกัด ไปใช้ในระบบก่อสร้างประสานทางพิกัดสากลได้ 		
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ - นำไผ่โปก Ø 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงคร่าวตั้งไผ่รวกดำ - ตั้งโครงคร่าวไผ่รวกดำ Ø 0.1-0.12 ม. ทั้งคร่าวตั้งและคร่าวนอน เจาะรูและเข้าเดือยให้โครงแข็งแรง - นำไผ่เสี้ยนที่สับฟากมาสานขัดแตะให้ได้ขนาด 0.6 x 1.2ม. หรือขนาด 1.2 x 3.6ม. 		<ul style="list-style-type: none"> - ทำความสะอาดและทาน้ำมันวานิช - ติดแผ่นไม้ไผ่สานสำเร็จที่เตรียมไว้ลงบนแนวโครงคร่าวไผ่รวกดำ ยึดด้วยตะปูและลวดดำ - ติดคิ้วไม้ไผ่วางขนาด 2 ซม. รอบๆรอยต่อ - ทำความสะอาดและทาน้ำมันวานิชอีกครั้ง
แรงงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ช่างทำโครง 1คน - คนงานสานไม้ไผ่ 1 คน 		<ul style="list-style-type: none"> - คนงานติดไม้ไผ่สานกับโครง 2 คน - คนงานหึงเช็ดผิวและทาวานิช 1 คน
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่โปก Ø 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง - ไผ่รวกดำ Ø 0.1-0.12 ม. ทำโครงคร่าว - ไผ่เสี้ยน Ø 0.1 ม. 		<ul style="list-style-type: none"> - เลื่อย ,มีดคว้าน - ค้อนและตะปู 1/2 “,1”,2” และ 3” - น้ำมันวานิชพร้อมแปรงขนกระต่าย
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ในช่วงแรกมีคนที่สานไม้ไผ่ขัดแตะมีเพียงคนเดียวจากคนงานทั้งสิ้น 10คน - ขณะติดไม้ไผ่สานขัดแตะกับโครงคร่าว คนงานบางคนไม่เข้าใจหลักการของโครงคร่าว 		

3.ผนัง	11	ผนังไม้ไผ่ช่างทาพลัสนิคอสฉาบด้วยซีเมนต์
 <p>ห้องน้ำ</p>	 	
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องน้ำเป็นห้องที่โดนน้ำและความชื้นตลอดเวลา การใช้วัสดุที่กันซึมและทนความชื้นโดยใช้ซีเมนต์ฉาบลงในแกนไม้ไผ่สาน สามารถแก้ปัญหาได้ - ใช้ไม้ไผ่ช่างสับฟากเป็นไม้แบบ - ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน 0.6x1.2 และให้เข้ากับพิกัดมาตรฐานสากลด้วย 	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ - ตั้งโครงสร้างคอนกรีตเสริมไม้ไผ่รับผนัง - นำไผ่ไปท 0.2-0.25 ม. ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงเคร่าตั้งไผ่รวกดำ - ตั้งโครงเคร่าไผ่รวกดำทั้งเคร่าตั้งและเคร่านอน เข้าเดือยให้โครงแข็งแรง - ใช้ผนังไม้ไผ่ช่างสับฟากทาด้วยพลัสนิคอสให้ทั่วเป็นไม้แบบ - ติดกับโครง ตัดลวดกรงติดทับทั้งสองด้าน - ติดตั้งผนังอาคารทั้งหมดให้ได้ตั้งและฉาก - ผสมปูนตราเสือและทรายละเอียด - ใช้มืออัดซีเมนต์เข้าไปในผนังไม้ไผ่ช่างสับฟากจากด้านล่างขึ้นบน แล้วค่อยฉาบให้เรียบ - พรอมน้ำและบ่มไว้ 3-4 วัน 	
แรงงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ช่างทำโครง 1 คน - ช่างฉาบ 1 คน - คนงานตัดลวดกรงไก่, ทาพลัสนิคอส 1 คน 	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่ท 0.2-0.25 ม. ผ่าครึ่ง - ไผ่รวกดำ 0.1-0.12 ม. ทำโครงเคร่า - ไผ่ช่าง 0.15 ม. สับฟาก - ค้อนและตะปู 1/2, 1, 2 และ 3" - เสือย, มีดคว้าน - ลวดกรงไก่ ช่อง 1x1 ซม. - พลัสนิคอสพร้อมแปรงทาสี - ปูนตราเสือ - ทรายละเอียดและที่ร่อนทราย - ถังปูนและเครื่องมือฉาบ 	
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ขณะฉาบซีเมนต์ลงบนผิวไม้ไผ่ช่างสับฟาก ถ้ากดแรงจะทะลักไปยังอีกฟากของผนัง - ต้องยึดผนังไม้ไผ่ช่างสับฟากให้ได้ตั้งและฉากเสมอเมื่อฉาบผิว 	

3.ผนัง	12	ผนังไม้ไผ่ข้างฝาซีก Ø10ซม.ทาสีพาสเทลด้วยดินผสมซีเมนต์	
 <p>ห้องน้ำ</p>			
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องน้ำเป็นห้องที่โดนน้ำและความชื้นตลอดเวลา การใช้วัสดุที่กันซึมและทนความชื้นโดยใช้ดินซีเมนต์ฉาบลงในแกนไม้ไผ่สาน สามารถแก้ปัญหาที่นั่นได้ - ใช้ดินผสมซีเมนต์ แทนการใช้ทรายละเอียดและลดจำนวนเนื้อปูนที่ใช้ทำให้ประหยัดค่าก่อสร้าง เพราะใช้วัสดุที่อยู่ในที่ตั้ง - ใช้ไม้ไผ่ข้างฝาครึ่งเป็นไม้แบบ และฝังท่อน้ำไว้ด้านในผนังเพื่อความเรียบร้อย - ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน0.6x1.2 และให้เข้ากับพิกัดมาตรฐานสากลด้วย 		
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ - ตั้งโครงสร้างคอนกรีตเสริมไม้ไผ่รับผนัง - นำไม้โปกØ 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงเคร่าตั้งไม้รวกดำ - ตั้งโครงเคร่าไม้รวกดำทั้งเคร่าตั้งและเคร่านอน เข้าเดือยให้โครงแข็งแรง - ใช้ผนังไม้ไผ่ข้างฝาครึ่งทาสีพาสเทลให้ทั่วเป็นไม้แบบ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตัดลวดกรงติดทับผนังไม้ไผ่ข้างฝาครึ่ง - ผสมปูนตราเสือ 1ถึง ทรายละเอียด 2ถึง และดินแดง 15 กระป๋อง ผสมให้เข้ากัน - ใช้มืออัดดินซีเมนต์เข้าไปในผนังไม้ไผ่ข้างฝา - พากจากด้านล่างขึ้นบน แล้วฉาบให้เรียบ - ตกแต่งผิวด้วยหินแม่น้ำ - พรมน้ำและบ่มไว้3-4 วัน 	
แรงงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ช่างทำโครง 1คน - ช่างฉาบ 1คน 	<ul style="list-style-type: none"> - คนงานติดลวดกรงไก่,ทาสีพาสเทล1 คน 	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้โปกØ 0.2-0.25 ม.ผ่าครึ่ง - ไม้รวกดำØ 0.1-0.12 ม. ทำโครงเคร่า - ไม้ซาง Ø 0.15 ม.ผ่าครึ่ง - ค้อนและตะปู 1/2 “,1”,2”และ3” - เลื่อย ,มีดคว้าน 	<ul style="list-style-type: none"> - ลวดกรงไก่ ซอง 1x1ซม. - พาสเทลพร้อมแปรงทาสี - ปูนตราเสือ และทรายละเอียด - ดินแดง - ถังปูนและเครื่องมือฉาบ 	
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ดินแดงที่ใช้ไม่ได้ร่อน และทำให้ละเอียด เวลาฉาบจึงต้องบดดินทำให้ฉาบลำบาก 		

3.ผนัง	13	ผนังไม้ไผ่ซางผ่าซีก $\varnothing 10$ ซม. ตามดั่งทาพลิ้นโคสแปะบนดินผสมซีเมนต์	
 <p data-bbox="295 678 422 712">ห้องนอน 2</p>			
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ผนังห้องนอน 2 ด้านนี้เป็นด้านที่ติดกับผนังห้องน้ำซึ่งเป็นผนังซีเมนต์ทำหน้าที่กันน้ำและความชื้น การใช้ไม้ไผ่ซางผ่าครึ่งติดกับผนังซีเมนต์เป็นตัวอย่างในการใช้ไม้ไผ่ในงานตกแต่งผิว ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอาคารก่ออิฐในอาคารปัจจุบันได้ - ใช้ขนาดผนังตามพิกัดมาตรฐาน 0.6x1.2 และให้เข้ากับพิกัดมาตรฐานสากลด้วย 		
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ที่นำมาใช้ด้วยวิธีธรรมชาติ - ตั้งโครงสร้างคอนกรีตเสริมไม้ไผ่รับผนัง - นำไผ่ปอก $\varnothing 0.2-0.25$ ม. ผ่าครึ่ง เจาะรูสำหรับเสียบโครงเคร่าตั้งไผ่รวกดำ - ตั้งโครงเคร่าไผ่รวกดำทั้งเคร่าตั้งและเคร่านอน เข้าเดือยให้โครงแข็งแรง - ใช้ไผ่ซาง $\varnothing 0.15$ ม. ผ่าครึ่ง สอดเข้าไปในโครงผนังเรียงตามดั่ง ทาด้วยพลิ้นโคสให้ทั่ว 		
แรงงาน	- ช่างทำโครง 1 คน	- คนงานติดไม้ไผ่ซางผ่าครึ่ง 1 คน	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่ปอก $\varnothing 0.2-0.25$ ม. ผ่าครึ่ง - ไผ่รวกดำ $\varnothing 0.1-0.12$ ม. ทำโครงเคร่า - ไผ่ซาง $\varnothing 0.15$ ม. ผ่าครึ่ง - ค้อนและตะปู 1/2", 1", 2" และ 3" - เลื่อย, มีดคว้าน 		พลิ้นโคสพร้อมแปรงทาสี
อุปสรรคและปัญหา	- ต้องเลือกใช้ไม้ไผ่ที่ค่อนข้างตรง		

4.หลังคา	1	หลังคามุงด้วยไม้ไผ่ซางผ่าครึ่ง	
<p>ชานพักผอนด้านหน้า ห้องครัว, ห้องน้ำ</p>	  		
<p>แนวความคิดในการ เลือกใช้</p>	<p>- ไม้ไผ่มีความโค้งและมีเนื้อหนา สามารถรองรับน้ำได้ดี การใช้ไม้ไผ่ซางผ่าครึ่งวางคว่ำ สลับหาง สามารถป้องกันน้ำฝนและแสงแดด เนื่องจากใช้ผิวด้านนอกของไม้ไผ่ซางซึ่งมี ความแข็งแรงเป็นด้านรับแสงแดดโดยตรง</p> <p>- การใช้ไม้ไผ่ซางผ่าครึ่งความยาว0.5ม. ทำให้สามารถเปลี่ยนกระเบื้องที่รั่วอันเนื่องมาจาก อายุการใช้งานได้มากขึ้น</p>		
<p>กรรมวิธีก่อสร้าง</p>	<p>- ถนอมไม้ไผ่ซางตามวิธีธรรมชาติ</p> <p>- ใช้ไม้ซาง Ø0.12-0.15ม.ยาว0.5ม.ให้ใน 1 ท่อน มีข้อ1-2ข้อที่ปลายของท่อน เท่านั้น</p> <p>- ผ่าครึ่งไม้ไผ่ซาง เลาะข้อในท่อนให้เรียบ</p> <p>- ใช้มีดปาดปลายให้แหลม</p>	<p>- เจาะรูสำหรับสอดลวด ด้วยสว่าน</p> <p>- ร้อยลวดขาว เตรียมสำหรับมุงหลังคา</p> <p>- ตั้งอะเส, ข้อและตั้งไม้ไผ่โปก Ø0.15-0.2ม.</p> <p>- ตั้งจันทันไม้ซางØ0.1ม. @1ม.ยึดด้วยเชือก</p> <p>- วางแปไม้หกขนาด 1.5x2.5ซม.</p> <p>- มุงหลังคาไม้ซางเรียงให้ตรงแนว</p>	
<p>แรงงาน</p>	<p>- ช่างทำโครงหลังคา 3 คน</p>	<p>- คนงานทำกระเบื้องไม้ไผ่ 6 คน</p>	
<p>วัสดุและเครื่องมือที่ใช้</p>	<p>- ไม้ซาง Ø0.12-0.15ม</p> <p>- ไม้ซาง Ø0.1ม.</p>	<p>- ไม้โปก Ø0.15-0.2ม.</p> <p>- ไม้หก Ø0.15ม.</p> <p>- เลื่อยและมีด</p>	<p>- เชือกมะนิลา</p> <p>- สว่าน</p> <p>- ลวดขาว</p>
<p>อุปสรรคและปัญหา</p>	<p>- ไม้ไผ่ซางที่ใช้เป็นกระเบื้องที่ได้รับการถนอมไม่เพียงพอทำให้ต้องใช้ไม้ไผ่ที่ไม่ได้ถนอม ทำให้หลังคามีน้ำหนักมาก</p>		

4.หลังคา	2	หลังคามุงด้วยไม้ไผ่ซีกซ้อนกันได้ด้วยสังกะสีแผ่นเรียบ	
ห้องนอน1,ชาน พักผ่อน			
แนวความคิดในการ เลือกใช้	<p>- ไม้ไผ่มีความโค้งและมีเนื้อหนา สามารถรองรับน้ำได้ดี การใช้ไม้ไผ่ซีกวางครีวงวางคว่ำ สลับหาง สามารถป้องกันน้ำฝนและแสงแดด เนื่องจากใช้ผิวด้านนอกของไม้ไผ่ซีกซึ่งมี ความแข็งแรงเป็นด้านรับแสงแดดโดยตรง</p> <p>- การใช้ไม้ไผ่ซีกวางครีวงความยาว0.5ม. ทำให้สามารถเปลี่ยนกระเบื้องที่รื้ออันเนื่องมาจาก อายุการใช้งานได้มากขึ้น</p> <p>- ทดลองใช้สังกะสีรองใต้กระเบื้องไม้ไผ่ กันรั่วเนื่องจากกระเบื้องไม้ไผ่ไม่ได้ขนาด เดียวกัน และจากการมุงที่ไม่ได้มาตรฐานจากคนงาน</p>		
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ซีกตามวิธีธรรมชาติ - ใช้ไม้ซีก $\varnothing 0.12-0.15$ม.ยาว0.5ม.ให้ใน 1 ท่อน มีข้อ1-2ข้อที่ปลายของท่อน เท่านั้น - ผ่าครึ่งไม้ไผ่ซีก เลาะข้อในท่อนให้เรียบ - ใช้มีดปาดปลายให้แหลม - เจาะรูสำหรับสอดลวด ด้วยสว่าน - ร้อยลวดขาว เตรียมสำหรับมุงหลังคา 	<ul style="list-style-type: none"> - ตั้งอะเส, ซื่อและตั้งไม้ไผ่โปก $\varnothing 0.15-0.2$ม. - ตั้งจันทันไม้ซีก $\varnothing 0.1$ม. @1ม.ยึดด้วยเชือก - ตัดสังกะสีกว้าง0.5ม. - ตัดสังกะสีบนจันทัน - วางแปไม้หกขนาด 1.5x2.5ซม.ทับสังกะสี - มุงหลังคาไม้ซีกเรียงให้ตรงแนว 	
แรงงาน	ช่างทำโครงหลังคา 3 คน	คนงานทำกระเบื้องไม้ไผ่ 6 คน	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ซีก $\varnothing 0.12-0.15$ม - ไม้ซีก $\varnothing 0.1$ม. - ไม้โปก $\varnothing 0.15-0.2$ม. 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้หก $\varnothing 0.15$ม. - เลื่อยและมีด - สังกะสีแผ่นเรียบ 	<ul style="list-style-type: none"> - เชือกมะนิลา - สว่าน - ลวดขาว
อุปสรรคและปัญหา	- ไม้ไผ่ซีกที่ใช้เป็นกระเบื้องที่ได้รับการถนอมไม่เพียงพอทำให้ต้องใช้ไม้ไผ่ที่ไม่ได้ถนอม ทำให้หลังคามีน้ำหนักมาก		

4.หลังคา	3	หลังคามุงด้วยหญ้าคาซ้อนได้ด้วยสังกะสี	
ห้องนอน2			
แนวความคิดในการเลือกใช้	- หลังคามุงด้วยหญ้าคาแต่เดิมมีอายุการใช้งานสั้นประมาณ1-2ปี การใช้วัสดุสำเร็จรูปและราคาถูก เช่นสังกะสีแผ่นหยัก รองใต้หญ้าคาอีกชั้นหนึ่ง ก็สามารถป้องกันปัญหาหลังคารั่วได้		
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ขางตามวิธีธรรมชาติ - ตั้งอะเส, ช่อและตั้งไม้ไผ่โปกØ0.15-0.2ม. - ตั้งจันทันไม้ขางØ0.1ม. @1ม.ยึดด้วยเชือก - วางแป้ไม้ขางขนาด 1.5x2.5ซม. - ตัดสังกะสีกว้างตามแนวหลังคา 	<ul style="list-style-type: none"> - ติดสังกะสีบนจันทัน - มุงหลังคาหญ้าคาทับสังกะสี 	
แรงงาน	ช่าง 2 คน		
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ขาง Ø0.12-0.15ม - ไม้ขาง Ø0.1ม. - ไม้โปก Ø0.15-0.2ม. 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้หก Ø0.15ม. - เลื่อยและมีด - สังกะสีแผ่นหยัก - หญ้าคาสำเร็จรูป 	<ul style="list-style-type: none"> - เชือกมะนิลา - ส่วาน - ลวดขาว - ค้อนและตะปู 2"
อุปสรรคและปัญหา	- การตัดสังกะสีให้ตรงตามแนวหลังคาทำได้ลำบาก เนื่องจากช่างไม่เคยทำงานด้านนี้มาก่อน		

5.บันได	1	บันไดไม้ไผ่ข้างแบบที่ 1
 <p>ระเบียง</p>		
แนวความคิดในการเลือกใช้		<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบ ให้บันไดมีความสูงของลูกตั้งประมาณ 18 ซม. และกว้าง 25 ซม. ให้ใกล้เคียงกับช่วงก้าวที่สบายของมนุษย์ - โดยใช้ไม้ไผ่ข้าง $\varnothing 0.1$ ม. เป็นคร่าตั้งวางเสียบลงบน ตงไม้ไผ่ที่อยู่ด้านใต้ และทำโครงครานอนยึดให้ได้ฉาก คล้ายขาโต๊ะวางซ้อนกัน
กรรมวิธีก่อสร้าง		<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ข้างตามวิธีธรรมชาติ - ใช้ไม้ไผ่ข้าง $\varnothing 0.1$ ม. เป็นคร่าตั้ง ยาว 0.3 ม. บางเป็นเดือยด้านล่าง 5 ซม. เพื่อเสียบกับตงไม้ไผ่ด้านล่าง ใช้ครานอนไม้ไผ่รวกดำ $\varnothing 0.07$ ม. ตั้งโครงบันไดตามรูป - ใช้ไม้ไผ่ข้างผ่าซีก 1×5 ซม. วางทับบนโครงบันไดทั้งหมด
แรงงาน		- ช่าง 1 คน
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้		<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ไผ่ข้าง $\varnothing 0.1$ ม. - ไม้ไผ่รวกดำ $\varnothing 0.07$ ม. - ค้อนและตะปู 2" - สว่าน - เลื่อยและมีดคว้าน
อุปสรรคและปัญหา		<ul style="list-style-type: none"> - ช่างไม่ค่อยเข้าใจในเรื่องความสูงที่พอเหมาะสำหรับการก้าวขึ้นบันได - การเสียบคร่าตั้งลงบนตงไม้ไผ่ด้านล่างทำได้ลำบาก เนื่องจากพื้นไม้ไผ่ข้างวางปิดทับอยู่ ต้องใช้ค้อนตีพื้นให้ห่างออก

5.บ้านไค	2	บ้านไคไม้ไผ่ช่างแบบที่ 2
 <p>ชานบ้านไค</p>		
แนวความคิดในการเลือกใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบ ให้บ้านไคมีความสูงของลูกตั้งประมาณ 18 ซม. และกว้าง 25 ซม. ให้ใกล้เคียงกับช่วงก้าวที่สบายของมนุษย์ - ใช้แม่บ้านไคไผ่ช่าง $\varnothing 0.12$ ม. รับน้ำหนักจากลูกนอนทำให้โครงสร้างของบ้านไคที่เปื่อยติดกับโครงสร้างพื้นมีน้อยลง และสามารถใช้ระยะเดิมของลูกนอนกับแม่บ้านไคไปเป็นต้นแบบบ้านไคอื่นๆในเรือนได้ 	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ช่างตามวิธีธรรมชาติ - ตั้งแม่บ้านไคไผ่ช่าง $\varnothing 0.12$ ม. - เจาะรูเพื่อเสียบลูกนอน - ตัดไผ่รวกดำ $\varnothing 0.07$ ม. เป็นโครงลูกนอน - เสียบโครงลูกนอนไผ่รวกดำลงในแม่บ้านไค แล้วใช้ไผ่รวกดำทั้งลำ $\varnothing 0.07$ ม. หันโครงลูกนอนให้แน่นยึดติดกับแม่บ้านไค - ใช้ไม้ไผ่ช่างผ่าซีก 1×5 ซม. วางทับบนโครงลูกนอนบ้านไคทั้งหมด 	
แรงงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ช่าง 1 คน 	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ไผ่ช่าง $\varnothing 0.1$ ม. - ไม้ไผ่รวกดำ $\varnothing 0.07$ ม. - ค้อนและตะปู 2" - สว่าน - เลื่อยและมีดคว้าน 	
อุปสรรคและปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - มีความลำบากในการเจาะรูสำหรับเสียบโครงลูกนอนในแม่บ้านไค ต้องเจาะให้ห้องของโครงทำกับระนาบพื้นอยู่ในระนาบราบ ทำให้ต้องถอดแม่บ้านไคมาแก้ไขหลายครั้ง 	

5.บ้านไค	3	บ้านไคไม้ไผ่ช่างแบบที่ 2
 <p>บ้านไคขึ้นเรือน</p>		
แนวความคิดในการเลือกใช้	- พัฒนab้านไคลิง ให้ความกว้างของลูกนอนกว้างกว่าบ้านไคลิงทั่วไปโดยใช้ไผ่โปก Ø0.2 ม.ผ่า สี่ส่วนวางลงบนชั้นบันลิ่งไผ่ซาง Ø0.1ม.อีกชั้น และทำจุมุกบ้านไคให้ยาวขึ้น	
กรรมวิธีก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ถนอมไม้ไผ่ซางตามวิถีธรรมชาติ - ตั้งแม่บ้านไคไผ่ทก Ø0.2ม. - เจาะรูเพื่อเสียบลูกนอน - ตัดไผ่ซาง Ø0.1ม. เป็นโครงลูกนอนเสียบระหว่างแม่บ้านไค - ยึดกึ่งกลางลูกนอนด้วยไผ่ทก Ø0.15ม. เพื่อความแข็งแรงเนื่องจากบ้านไคกว้างประมาณ 1.5 ม. - ใช้ไม้ไผ่โปก Ø0.2ม.ผ่า สี่ส่วน วางทับบนโครงลูกนอนบ้านไคทั้งหมด - ใช้ไม้ไผ่โปก Ø0.2ม.ผ่า สี่ส่วนเป็นจุมุกบ้านไค 	
แรงงาน	- ช่าง 1คน	
วัสดุและเครื่องมือที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไผ่ทก Ø0.2ม. - ไผ่ซาง Ø0.1ม. - ไผ่โปก Ø0.2ม. - ค้อนและตะปู 2" - สว่าน - เลื่อยและมีดคว้าน 	
อุปสรรคและปัญหา	- บ้านไคมีความชันมากเนื่องจากช่างยังไม่เข้าใจการวัดระนาบลูกนอนและลูกตั้งขงบ้านไค	

6.4 การดำเนินการก่อสร้าง

การก่อสร้างอาคารตัวอย่างในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและทดสอบเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ที่สามารถแก้ปัญหาเทคนิคการก่อสร้างเดิม และเผยแพร่เทคนิคนั้นแก่ประชาชนในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง โดยจัดให้มีการอบรมในชื่อโครงการว่า “การถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่” ผู้พื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง วันที่ 24-25 ต.ค.2545” โดยได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาออยตุง และความอนุเคราะห์จาก มรว. ดิศนัดดา ดิศกุล เลขาธิการมูลนิธิแม่ฟ้าหลวงและผู้อำนวยการโครงการพัฒนาออยตุง

โรงเรือน

ในการก่อสร้างองค์ประกอบอาคารได้ใช้โรงเรือนเก็บอุปกรณ์ของ บริษัท นวติ (บริษัทในโครงการพัฒนาออยตุง) เป็นโรงเรือนกว้างประมาณ 8 ม.ยาว 10 ม.มีหลังคาสังกะสีคลุมตลอดโรงทำให้สามารถสร้างผนังสำเร็จรูป และองค์ประกอบอาคารในที่ร่ม ก่อนนำไปประกอบยังพื้นที่ก่อสร้างจริง ซึ่งอยู่ห่างจากโรงเรือนประมาณ 15 ม. ทำให้การเคลื่อนใช้ชิ้นส่วนอาคารเป็นไปด้วยความสะดวก การเก็บวัสดุก่อสร้างอื่นๆเช่นปูนซีเมนต์, แลคเกอร์ ฯลฯ เก็บไว้ในที่ร่ม อุปกรณ์ก่อสร้างอื่นๆเก็บไว้ในห้องพัสดุ



ภาพที่6.3แสดง โรงเรือนที่ใช้สร้างองค์ประกอบอาคาร ภาพที่6.4 แสดง พื้นที่สร้างอาคารตัวอย่าง

แรงงาน

แรงงานที่ใช้เป็นชาวเขาทั้งชายและหญิงที่อาศัยอยู่ใกล้กับพื้นที่ก่อสร้าง(หมู่บ้านอาซาป่ากล้วยและบ้านผาบือ) และส่วนใหญ่เคยทำงานเป็นกรรมกรดูแลไร่ แมคคาเดเมียให้กับบริษัท นูติ (เฉลี่ยคนงานก่อสร้างอาคารตัวอย่างต่อวัน ชาย 10คน หญิง 4 คน)

แรงงานชาย	อายุเฉลี่ยประมาณ 35ปี อายุต่ำสุด 22ปี สูงสุด 53ปี การศึกษาต่ำสุด คือไม่ได้เรียนหนังสือ การศึกษาสูงสุด ป.6(คนงานที่มีอายุต่ำสุด)
แรงงานหญิง	อายุเฉลี่ยประมาณ 30ปี อายุต่ำสุด 25ปี สูงสุด 40ปี การศึกษา ทุกคนไม่ได้เรียนหนังสือ
ค่าจ้าง	คนงานทั่วไปเฉลี่ย 105 บาท/วัน คนงานที่มีความรู้ทักษะการก่อสร้าง 220 บาท/วัน (ประมาณ 3 คน/วัน)

พื้นที่ก่อสร้าง

ภูมิประเทศมีความลาดชัน เนื่องจากเป็นเนินเขา มีต้นไม้ใหญ่สูงกว่า15 เมตรล้อมรอบ ทำให้อากาศและดินมีความชื้นสูง พื้นที่ตั้งของห้องนอนของอาคารตัวอย่างเคยมีเรือนขนาดเล็กตั้งอยู่แต่ทำให้พื้นที่บางส่วนได้รับการปรับระดับแล้ว แต่ก็มีซากเรือนเก่าที่เป็นคอนกรีตสูง 0.5 ม.กว้าง 0.80 ม.ยาว1 ม. ทำให้ต้องยกพื้นสูง 0.80 ม.ให้พื้นซากคอนกรีต สภาพดินเป็นดินร่วนผสมลูกรัง มีรากไม้ของต้นไม้ที่อยู่ล้อมรอบที่ตั้ง ทำให้ปัญหาในการขุดหลุมสำหรับตั้งเสา

การดำเนินการก่อสร้าง

การเตรียมวัสดุก่อสร้าง โดยเฉพาะไม้ไฟที่ใช้ในการก่อสร้างเช่น ไม้โปก ไม้ฮอก, ไม้ตง, ไม้ซาง, ไม้รวกดำ, ไม้รวกแดง, และไม้ไร่ ได้ทำการตัดและถนอมไม้ตามวิถีธรรมชาติ ได้ตัดเตรียมไว้รวมประมาณ 100 ลำเพื่อใช้ก่อสร้างเป็นชิ้นส่วนองค์ประกอบของอาคารตัวอย่างเพื่อใช้ในการอบรม”เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไฟ สู่พื้นที่โครงการพัฒนาตอยตุง” เท่านั้น และได้แบ่งการดำเนินการก่อสร้างออกเป็นสามช่วง ตามลักษณะงานดังนี้

- ช่วงที่หนึ่ง โครงสร้างคอนกรีตเสริมคอนกรีตเสริมไม้ไฟและผนังไม้ไฟ
- ช่วงที่สอง โครงสร้างอาคารและผนังไม้ไฟ
- ช่วงที่สาม โครงหลังคา, ติดตั้งผนังและตกแต่ง

ช่วงที่หนึ่ง โครงสร้างคอนกรีตเสริมคอนกรีตเสริมไม้ไผ่และผนังไม้ไผ่ (11-19 ต.ค.2545)

ขณะดำเนินการก่อสร้างได้3วันได้ปรับแผนงานใหม่ โดยใช้กลุ่มคนงานที่เป็นชาวเขาที่ไม่มีทักษะทางช่างจำนวน10-12คน เป็นผู้รับการถ่ายทอดเทคนิคโดยตรงและให้ร่วมกันสร้างอาคารตัวอย่างทั้งหลังให้เสร็จสมบูรณ์ โดยมีชาวเขาที่มีทักษะทางช่างอยู่บ้างจำนวน2-3คนและช่างจากโครงการพัฒนาอดอยตุงจำนวน 1 คนเป็นผู้ช่วยในการถ่ายทอดเทคนิคนั้น

ในการก่อสร้างขั้นต้นเป็นการเตรียมไม้ไผ่สานสำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ และหล่อโครงสร้างคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ทั้งพื้นสำเร็จรูปและโครงสร้างหล่อในที่ เนื่องจากคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ต้องมีการบ่มคอนกรีตก่อนใช้งาน จึงต้องเร่งก่อสร้างก่อน และได้แบ่งคนงานบางส่วนทำโครงผนังไม้ไผ่สำเร็จรูป ทำตัวอย่างข้อต่อไม้ไผ่ในทางตั้งและทางนอน และ ทำตัวอย่างหลังคาหระเบียงไม้ไผ่แบบต่าง

ปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงที่หนึ่ง มีปัญหาจากการวางแผนงานกับเจ้าหน้าที่ของโครงการที่เกี่ยวข้อง และคนงานไม่มีความรู้ทางการก่อสร้างเลย การสื่อสารและอธิบายงานเป็นไปด้วยความล่าช้า เนื่องจากชาวเขาพูดภาษาไทยไม่ค่อยได้ และยังไม่เข้าใจภาพการก่อสร้างและเป้าหมายของงาน



ภาพที่6.5 แสดงโครงเสาไม้ไผ่ที่แกนของเสาคอนกรีต



ภาพที่ 6.6การทำโครงผนังไม้ไผ่สำเร็จรูป



ภาพที่6.7 แสดงโครงสร้างคอนกรีตเสริมไม้ไผ่



ภาพที่6.8 แสดงการทำโครงผนังไม้ไผ่สำเร็จรูป



ภาพที่6.9 แสดงโครงสร้างคอนกรีตไม้ไผ่



ภาพที่6.10 แสดงการจักตอกของคองงาน



ภาพที่6.11 แสดงทำโครงผนังไม้ไผ่สำเร็จรูป



ภาพที่6.12 แสดงข้อต่อไม้ไผ่

ช่วงที่สอง โครงสร้างอาคารและผนังไม้ไผ่ (20-27 ต.ค.2545)

คนงานชาวเขามีความเข้าใจในงานมากขึ้น แต่ยังไม่สามารถก่อสร้างได้ถูกต้องตามเป้าหมายในการออกแบบ มีการแก้ไขและทดลองสร้างตัวอย่างเพื่อการอธิบายแบบ ชาวเขามีแรงใจและทำงานอย่างเต็มที่เพื่อเรียนรู้เทคนิคการก่อสร้าง

การก่อสร้างช่วงที่สอง เริ่มปรับปรุงพื้นที่และวางผังอาคาร ตั้งเสาอาคารและโครงสร้างพื้น การก่อสร้างผนังไม้ไผ่สำเร็จรวดเร็วขึ้น สามารถทำงานเป็นระบบและตามหน้าที่และความถนัดของแต่ละคนได้ ในการวางผังเสาอาคารแม้จะใช้ชาวเขาที่มีทักษะทางช่างและใช้ช่างสำนักงานก็ไม่สามารถตั้งเสาได้ตรงแนวและได้ตั้ง



ภาพที่ 6.13 แสดงการโครงสร้างเสา-คาน



ภาพที่ 6.14 แสดงการยึดคานกับเสา



ภาพที่ 6.15 แสดงการติดพื้นไม้ไผ่ซี่ก



ภาพที่ 6.16 แสดงพื้นอาคารตัวอย่าง



ภาพที่ 6.17 แสดง การติดตั้งบานเกล็ด



ภาพที่ 6.18 แสดงการทำผนังห้องครัว



ภาพที่ 6.19 แสดงการทำผนังไม้ไผ่สำเร็จรูป



ภาพที่ 6.20 แสดงการทำวงกรอบหน้าต่าง



ภาพที่ 6.21 แสดงบรรยากาศการทำงานในโรงเรียน



ภาพที่ 6.22 แสดงการทำความสะอาด
และทาน้ำมันวานิชผนังไม้ไผ่สำเร็จรูป



ภาพที่ 6.23 แสดงการทำโครงสร้างพาดช่วงกว้าง 12 ม.



ภาพที่ 6.24 แสดงการทำโครงสร้างพาดช่วงกว้าง 12 ม.



ภาพที่ 6.25 แสดงแรงงานที่เข้าร่วมการอบรม



ภาพที่ 6.26 แสดงแรงงานที่เข้าร่วมการอบรม แบ่งตามกลุ่ม

ช่วงที่สาม โครงหลังคา,ติดตั้งผนังและตกแต่ง (28ต.ค.-16 พ.ย..2545)

ในช่วงปลายเดือน ตุลาคม คนงานส่วนใหญ่เป็นชาวหมู่บ้าน อาซาปากล้วย ในช่วงนั้นมีงานศพในหมู่บ้าน ทุกคนในหมู่บ้านห้ามทำงานเป็นเวลา 3 วันจนกว่าศพจะฝัง ทำให้คนงานกว่าครึ่งต้องหยุดงาน

การก่อสร้างในช่วงสุดท้ายเป็นการทำโครงหลังคาซึ่งต้องใช้คนงานที่มีทักษะทางช่างสองคนเป็นหลักในการวางโครงสร้างต่างๆ การมุงหลังคาใช้เวลานานเนื่องจากต้องผลิตกระเบื้องไม้ไผ่และต้องใช้คนงาน5-6 คนในการผ่าและเหลาไม้ไผ่จึงจะทันต่อการมุงหลังคาโดยคน2-3คน การติดตั้งผนังสามารถติดตั้งได้เสร็จภายในวันเดียว การตกแต่งใช้คนงานที่มีความละเอียดและพัฒนาฝีมือจนเป็นช่างได้ประมาณ2 คน งานไฟฟ้าเป็นหน้าที่ของช่างสำนักงาน



ภาพที่ 6.27 แสดงการเคลื่อนย้ายผนังสำเร็จรูป



ภาพที่ 6.28 แสดงแรงงานในการติดตั้งผนังกับโครงสร้างหลัก



ภาพที่6.29 แสดงการเคลื่อนย้ายผนัง



ภาพที่ 6.30 แสดงการติดตั้งผนังกับโครงสร้างหลัก

จากการดำเนินการก่อสร้างโดยใช้คนงานที่ไม่มีทักษะทางการก่อสร้างเลย สามารถสร้างอาคารตัวอย่างเสร็จภายใน 42 วัน เสียค่าใช้จ่ายเป็นเงินประมาณ 120,000 บาท โดยเป็นค่าแรงประมาณ 70,000 บาท ค่าวัสดุก่อสร้างประมาณ 60,000 บาท ใช้ไม้ไผ่ทั้งสิ้นประมาณ 900 ลำ(เป็นกระเบื้องมุงหลังคาประมาณ 400-450ลำ)



ภาพที่ 6.31 แสดงโครงผนังไม้ไผ่ฉาบดิน



ภาพที่ 6.32 แสดงการฉาบดินซีเมนต์ลงในผนังไม้ไผ่



ภาพที่ 6.33 แสดงการมัดโครงหลังคา



ภาพที่ 6.34 แสดงการมุงหลังคาโดยมีสังกะสีรองใต้แป



ภาพที่ 6.35 แสดงการติดตั้งบันไดไม้ไผ่แบบที่ 1



ภาพที่ 6.36 แสดงการสานพื้นไม้ไผ่บริเวณชานด้านหน้า



ภาพที่ 6.37 แสดงการเจาะรูร้อยลวดในกระเบื้องไม้ไผ่ชา ภาพที่ 6.38 แสดงการทำกระเบื้องไม้ไผ่ชา



ภาพที่ 6.39 แสดงการอธิบายโครงสร้างหลังคาโดยทำแบบจำลองให้คนงาน และและช่างสามารถทำตามแบบได้



ภาพที่ 6.40 แสดงการอธิบายโครงสร้างหลังคาโดยทำแบบจำลอง

ภาพที่ 6.41 แสดงโครงสร้างหลังคา



ภาพที่ 6.42 แสดงโครงสร้างหลังคา



ภาพที่ 6.43 แสดงโคมไฟ ใช้หมวกสานด้วยไม้ไผ่



ภาพที่ 6.44



ภาพที่ 6.45



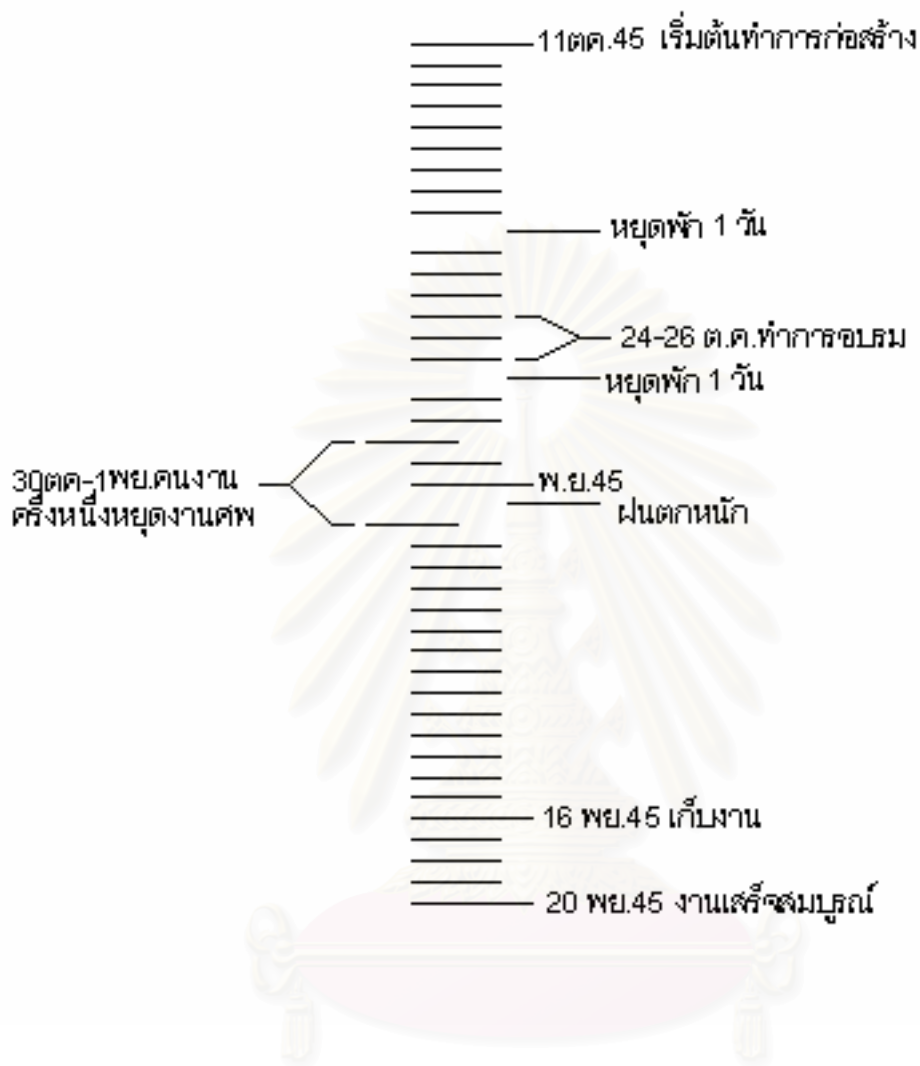
ภาพที่ 6.44-6.46 แสดงการบรรยายการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่
ให้นักเรียนโรงเรียนชั้น ป.6 ชาแหงพัฒนา ในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง

วัน/เดือน/ปี	รายการ	แรงงาน	หมายเหตุ
20-23ก.ย.45	- ตัดไม้ไผ่ตามความองค์ประกอบที่ออกแบบไว้	คนงาน 5-6 คน	ตัดในโครงการพัฒนาโดยตุง
24ก.ย.-4ต.ค.45	- เช้าไม้ไผ่ในสระน้ำ	คนงาน 2-3 คน	สระน้ำศูนย์ฝึก 52 ไร่
5-11ต.ค.45	- ตากไม้ไผ่ให้โดนแสงแดด	คนงาน 2-3 คน	
ช่วงที่หนึ่ง 11ต.ค.45	- จัดแผนปฏิบัติการก่อสร้าง - เตรียมไม้ไผ่เสริมพื้นสำเร็จรูป - สานผนังหนึ่งหน่วยมูลฐาน 0.6x0.6 ม. - ทำโครงผนังสำเร็จรูป	คนงาน 3 คน คนงาน 1 คน คนงาน 3 คน	
12ต.ค.45	- สานโครงพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ - สานผนังหนึ่งหน่วยมูลฐาน 0.6x0.6 ม. - ทำโครงผนังสำเร็จรูป	คนงาน 4 คน คนงาน 1 คน คนงาน 6 คน	
13ต.ค.45	- สานโครงพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ - ทำโครงผนังสำเร็จรูป - เตรียมไม้แบบพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ - ทดลองทำกระเบื้องไม้ไผ่	คนงาน 3 คน คนงาน 4 คน ช่าง 1คน คนงาน 2 คน คนงาน 3 คน	
14ต.ค.45	- ทำโครงผนังสำเร็จรูป - เทพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ - ทดลองทำกระเบื้องไม้ไผ่ - ทำหน้าบานต่าง	คนงาน 3 คน ช่าง 1คน คนงาน 4 คน คนงาน 2 คน คนงาน 1 คน	
15ต.ค.45	- ทำโครงผนังสำเร็จรูป - ทำหน้าบานต่าง - เตรียมพื้นที่ก่อสร้าง - ทำตัวอย่างข้อต่อไม้ไผ่ - เตรียมไม้แบบพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ - เทพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่	คนงาน 4 คน คนงาน 1 คน คนงาน 3 คน คนงาน 2 คน ช่าง 1คน คนงาน 1 คน	
16ต.ค.45	- ทำโครงผนังสำเร็จรูป - ทำหน้าบานต่าง - เตรียมไม้แบบพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ - สานฐานรากและหล่อฐานราก	คนงาน 4 คน คนงาน 1 คน ช่าง 1คน คนงาน 1 คน คนงาน 3 คน	
17ต.ค.45	- ทำบานประตู - ทำหน้าบานต่างและวงกบ - วางผังอาคารและชุดหลุม	คนงาน 1 คน คนงาน 1 คน ช่าง 1คน คนงาน 2 คน	

17ต.ค.45(ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - ทำผนังสำเร็จรูป - สานคานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ - หล่อฐานราก 	<p>คนงาน 2 คน</p> <p>คนงาน 1 คน</p> <p>คนงาน 2 คน</p>	
18ต.ค.45	<ul style="list-style-type: none"> - ทำผนังบานเพ็ยม - ทำผนังสำเร็จรูป - เตรียมไม้แบบเสา-คานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ - สานโครงเสา - หล่อเสาและคาน - ทำโครงฝ้าไม้ไผ่ฉาบปูน - สานโครงพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่หล่อทับที่ 	<p>คนงาน 1 คน</p> <p>คนงาน 2 คน</p> <p>ช่าง 2 คน คนงาน 1 คน</p> <p>คนงาน 2 คน</p> <p>คนงาน 1 คน</p> <p>คนงาน 1 คน</p>	
ช่วงที่สอง 19ต.ค.45	<ul style="list-style-type: none"> - สานผนังไม้ไผ่ - เตรียมไม้ไผ่สำหรับสาน - ทำคานโครง - ทดลองทำ Space Frame ด้วยไม้ไผ่ - ทำผนังสำเร็จรูป - ทำเสาโครงสร้างช่วงกว้าง - แกะแบบพื้น - ทำกระเบื้องไม้ไผ่ 	<p>คนงาน 1 คน</p> <p>คนงาน 3 คน</p> <p>คนงาน 2 คน</p> <p>คนงาน 2 คน</p> <p>คนงาน 3คน</p> <p>คนงาน 1 คน</p>	
21ต.ค.45	<ul style="list-style-type: none"> - ชุตหลุมวางเสา - ทำกระเบื้องไม้ไผ่ - ทดลองทำ Space Frame ด้วยไม้ไผ่ - ทำเสาโครงสร้างช่วงกว้าง - ตั้งเสาไม้ไผ่ - ทำผนังสำเร็จรูป 	<p>คนงาน 1 คน</p> <p>คนงาน 3 คน</p> <p>คนงาน 1 คน</p> <p>คนงาน 1 คน</p> <p>ช่าง 1 คน คนงาน 2 คน</p> <p>คนงาน 3คน</p>	
22.ค.45	<ul style="list-style-type: none"> - ชุตหลุมวางเสา - ทำกระเบื้องไม้ไผ่ - ทำเสาโครงสร้างช่วงกว้าง - ตั้งเสาไม้ไผ่ - ทำผนังสำเร็จรูป - สกัดเสา - ยกแผ่นพื้นขึ้นติดตั้ง 	<p>คนงาน 2คน</p> <p>คนงาน 4 คน</p> <p>คนงาน 1 คน</p> <p>ช่าง 1 คน คนงาน 2 คน</p> <p>คนงาน 3 คน</p> <p>ช่าง 1 คน คนงาน 1 คน</p>	
23ต.ค.45	<ul style="list-style-type: none"> - วางโครงสร้างพื้น - ทำกระเบื้องไม้ไผ่ - ทำผนังสำเร็จรูป 	<p>ช่าง 2 คน คนงาน 2 คน</p> <p>คนงาน 3 คน</p> <p>คนงาน 3 คน</p>	

23ต.ค.45	- ทำเสาโครงสร้างช่วงกว้าง	คนงาน 3 คน	
24ต.ค.45	- ติดตั้งโครงสร้างช่วงกว้าง - ทำผนังสำเร็จรูป - โครงสร้างพื้น	คนงาน 5-6 คน คนงาน 3 คน ช่าง 2 คน คนงาน 2 คน	
25-26ต.ค.45	- อบรมเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่	ชาวบ้านในโครงการ พัฒนาโดยตุง จำนวน รวมประมาณ 40คน จาก 26 หมู่บ้าน	
28ต.ค.45	- โครงสร้างพื้น - ทำผนังสำเร็จรูป	คนงาน 3 คน คนงาน 1 คน	คนงานหยุดงานศพ
29ต.ค.45	- ทำผนังสำเร็จรูป	คนงาน 3 คน	คนงานหยุดงานศพ
30ต.ค.45	- โครงสร้างหลังคา - โครงสร้างพื้น	ช่าง 2 คน คนงาน 2 คน	คนงานหยุดงานศพ
1-5พ.ย..45	- โครงสร้างพื้น - ทำผนังสำเร็จรูป - โครงสร้างหลังคา - ทำกระเบื้องไม้ไผ่ - มุงหลังคา		
ช่วงที่สาม 6 พ.ย.45	- ติดผนังสำเร็จรูป - ทำกระเบื้องไม้ไผ่	ช่าง 2 คน คนงาน 5 คน คนงาน 3 คน	
7 พ.ย.45	- โครงสร้างหลังคา - มุงหลังคา - โครงสร้างพื้น - ทำกระเบื้องไม้ไผ่ - ฉาบผนัง	ช่าง 3 คน คนงาน 3 คน คนงาน 2 คน คนงาน 3 คน ช่าง 1 คน คนงาน 1 คน	
8 พ.ย.45	- ฉาบผนัง - มุงหลังคา - โครงสร้างพื้น - ทำกระเบื้องไม้ไผ่ - ระบบสุขาภิบาล	ช่าง 1 คน คนงาน 1 คน ช่าง 1 คน คนงาน 3 คน คนงาน 2 คน คนงาน 6 คน ช่าง 1 คน	
9 พ.ย.45	- ฉาบผนัง	ช่าง 1 คน	

	<ul style="list-style-type: none"> - มุงหลังคา - โครงสร้างพื้น - ทำกระเบื้องไม้ไผ่ - เดินไฟฟ้า - ระบบสุขาภิบาล 	ช่าง 1 คน คนงาน 3 คน คนงาน 2 คน คนงาน 6 คน ช่าง 1 คน ช่าง 1 คน	
10 พ.ย.45	<ul style="list-style-type: none"> - ทำกระเบื้องไม้ไผ่ - เดินไฟฟ้า - ระเบียบ - ทาเคลือบผิว - มุงหลังคา 	คนงาน 6 คน ช่าง 1 คน คนงาน 1 คน คนงาน 2 คน คนงาน 4 คน	
11-16พ.ย.45	<ul style="list-style-type: none"> - ทำกระเบื้องไม้ไผ่ - มุงหลังคา - ฝ้าเพดาน - โครงสร้างพื้น - ตกแต่ง 	คนงาน 6 คน ช่าง 1 คน คนงาน 4 คน ช่าง 1 คน คนงาน 2 คน ช่าง 1 คน คนงาน 1 คน คนงาน 2 คน	



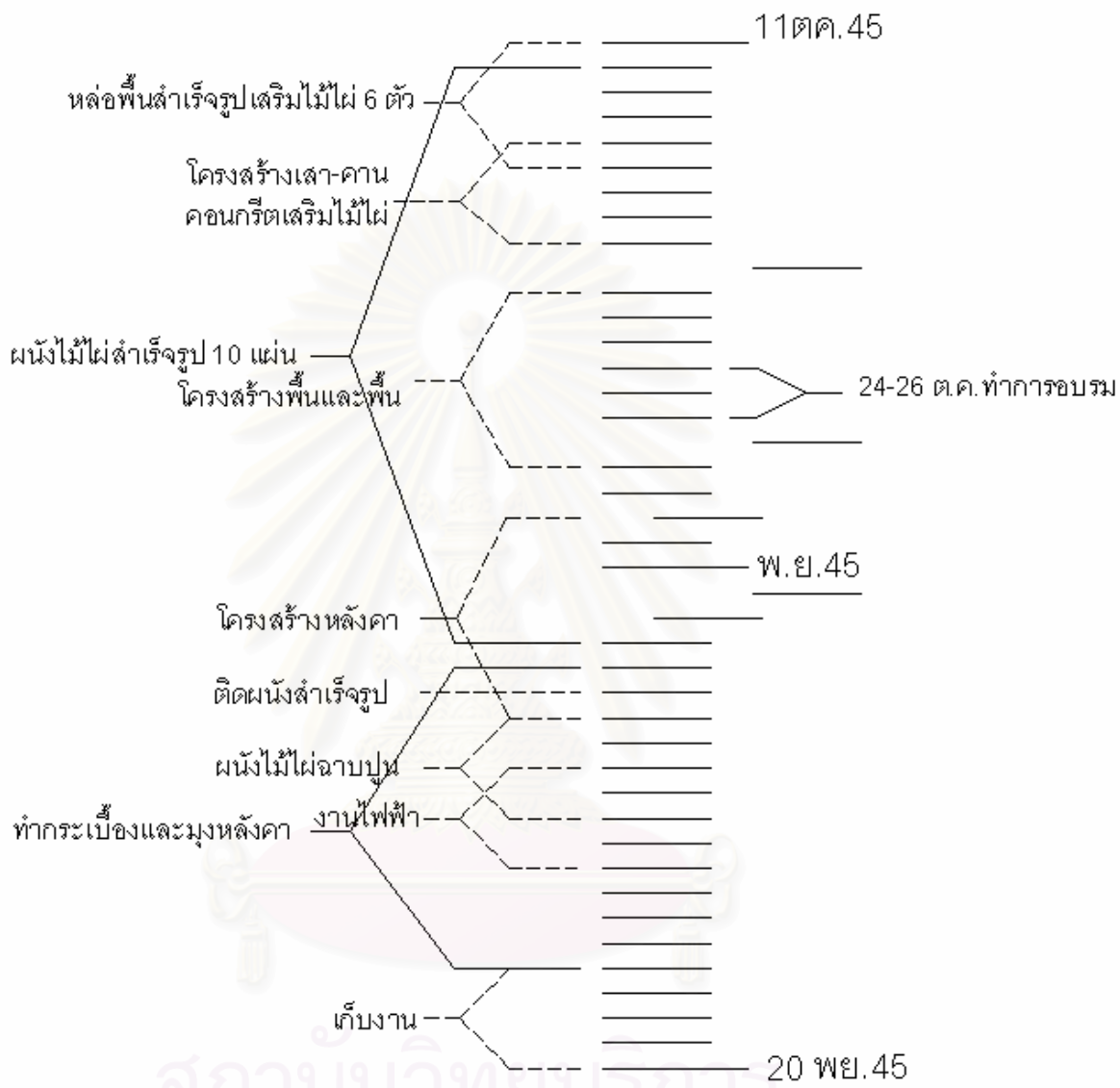
รวมเวลาดำเนินการก่อสร้าง

42 วัน

รวมเวลาที่ทำงานก่อสร้าง

39 วัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาพที่ 6.47 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคารตัวอย่าง



ภาพที่ 6.48 แสดงทัศนียภาพด้านข้างอาคารตัวอย่าง



ภาพที่ 6.49 มือจับประตู



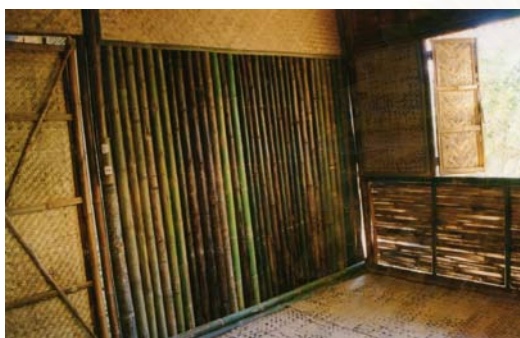
ภาพที่ 6.50 ทัศนียภาพภายในห้องนอน 1



ภาพที่ 6.51 ทัศนียภาพภายในจากชานพักผ่อน



ภาพที่ 6.52 แสดงทัศนียภาพภายนอกตอนกลางคืน



ภาพที่ 6.53 แสดงทัศนียภาพภายในห้องนอน 2



ภาพที่ 6.54 แสดงทัศนียภาพภายในห้องน้ำ



ภาพที่ 6.55 แสดงพื้นภายในห้องนอน 1



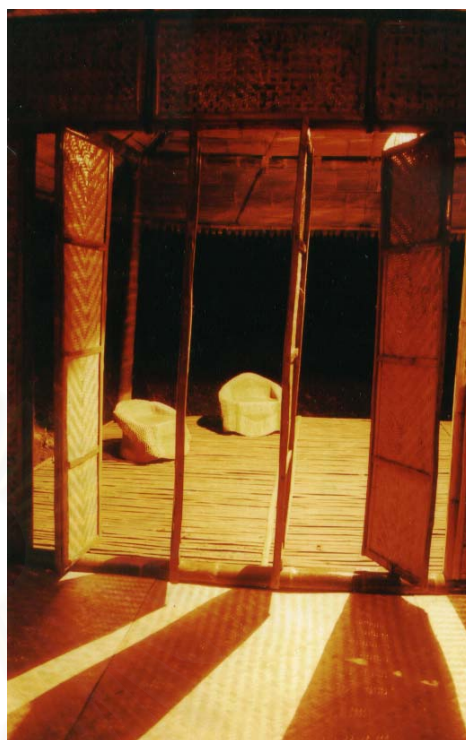
ภาพที่ 6.56 แสดงปลั๊กไฟในห้องครัว



ภาพที่ 6.57 แสดงโครงสร้างค้ำยันชานด้านหน้า



ภาพที่ 6.58 ทัดนียภาพภายในห้องนอน



ภาพที่ 6.59 ทัดนียภาพภายในห้องนอน



ภาพที่ 6.60 ทัดนียภาพพระเบียง



ภาพที่ 6.61 ทัดนียภาพภายนอก

6.5 การเก็บข้อมูลภายหลังจากการสร้างเสร็จ 1 เดือน

สภาพอากาศ

ตั้งแต่วันที่ 20 พฤศจิกายน 2545 อากาศบนดอยตุงมีอุณหภูมิเฉลี่ย 18-22 มีฝนตกบ่อยครั้ง ทำให้สภาพที่ตั้งมีความชื้นสูง มีการปิด-ประตูและหน้าต่างเพื่อป้องกันฝน

สภาพทั่วไป

มีใบไม้และกิ่งไม้หล่นอยู่ทั่วไป มีคราบน้ำฝนอยู่ตามพื้นชานบ้าน มีรอยน้ำแห้งแล้วตามราว ระเบียง สภาพผิวดินมีความชื้น , เจาะแฉะ

1. โครงสร้างพื้น

1.1 สภาพทั่วไป

- บริเวณเสาที่อยู่ติดพื้นดินมีคราบดินเกาะติดอยู่ ซึ่งเกิดจากการกระเด็นเนื่องจากฝนที่ตกลงมา ความหนาประมาณ

- เสาและคานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ ไม่พบรอยแตกร้าวใดๆ
- พื้นชาน ที่ตากแดดและฝนมีคราบสีดำ
- พื้นเฉลียง ที่ไม่ได้ถนอมและทาแชลโคโรทสีดำ ไม่พบเชื้อรา
- พื้นไม้อัดสานที่ทาแชลแลคขาว พบเชื้อราบริเวณใกล้ๆ ประตู
- พื้นระเบียง มีคราบดำเนื่องมาจากฝน

1.2 ความแข็งแรงของรอยต่อ

1.2.1 รอยต่อที่เชื่อมด้วยเชือก ไม่พบปัญหา

1.2.2 รอยต่อที่เชื่อมด้วยตะปู ก็ไม่พบปัญหา

1.3 การหดตัวของไม้ไผ่ในโครงสร้างไม่พบปัญหาใดๆ

2. ผนัง

2.1 สภาพทั่วไป (แบ่งตามลักษณะการทา)

- ผนังที่ทาน้ำมันวานิช ยังมีความมันวาว ผิวไม่ชื้น
- ผนังที่ทาแชลแลคขาว มีเชื้อราที่ผิวนอกของผนัง แต่ผิวในไม่มีรอยของเชื้อรา
- ผนังไม้ไผ่เผาไฟ มีเชื้อราที่ผิวนอกของผนัง แต่ผิวในไม่มีเชื้อรา
- ดินประตู 1 มีรอยมอดกินแต่ไม่พบจุดที่มอดกินจริงๆ

2.2 รอยต่อระหว่างผนัง

การยึดต่อผนังด้วยตะปู ยึดติดแน่นสนิทและผนังได้ระดับ การยึดติดด้วยเชือกยัง แข็งแรงและยึดแน่น

2.3 ประตู

- ประตูบริเวณฝาปิดที่สานด้วยตอก ที่ไม่ได้ถนอมมาก่อนนั้น มีรอยเชื้อราแทรกอยู่ตามรอยสานของผนัง แม้ว่าจะทาด้วยน้ำมันวานิช
- ฝาประตูที่ใช้ไม้อัด ทาด้วยเซลแลคขาวมีเชื้อรา
- ประตูขนานยังมีความแข็งแรง รูที่เจาะยังยึดได้แน่น

2.4 หน้าต่าง

- หน้าต่างบานเปิดที่ใช้บานพับยังไม่มีปัญหาที่เกิดจากตะปูที่ตอก
- บริเวณไม้สานอัดทาด้วยเซลแลคขาวมีปัญหาเชื้อราเช่นเดิม
- วงกบไม้ไผ่ที่ทำน้ำมันวานิชมีรอยเชื้อราขึ้นอยู่ บางวงกบมีรูที่เกิดจากการใส่ตั้งแต่ตอนประกอบ แต่ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม
- ผนังไม้ไผ่ซางฉาบปูน, ผนังโครงไม้ไผ่ฉาบปูน, ผนังไม้ซางผ่าซีกฉาบปูน ยังไม่พบรอยแตกหรือรอยร้าว
- ด้านฝาที่เป็นไม้ไผ่ไม่พบเชื้อรา

3. หลังคา

3.1 สภาพทั่วไป

- มีรอยสีดำเกิดขึ้นในเนื้อหลังคาที่เป็นไม้ไผ่ด้านใน
- ไม่มีรอยแตกหรือน้ำรั่วอันเนื่องมาจากหลังคาไม้ไผ่
- น้ำหนักของแผ่นหลังคาน้อยลงเนื่องจากไม้ไผ่แห้ง

3.2 โครงสร้างหลังคา

- เชือกที่ใช้มัดโครงสร้างอยู่ในสภาพดี
- โครงสร้างหลังคาอยู่ในแนวระดับและรับน้ำหนักตามโครงสร้างนั้นได้

บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุป

การวิจัยในครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาการออกแบบอาคารที่ใช้เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ โดยคำนึงถึง การรับแรงและการถ่ายแรงอย่างถูกต้องในส่วนต่างๆโครงสร้าง และการใช้วัสดุใช้ที่มีอยู่ในพื้นที่โครงการพัฒนาโดยตุง ผสมผสานกับวัสดุใหม่ ให้มีเหมาะสมกับการก่อสร้างในปัจจุบันและอนาคต

7.1.1 บทสรุปการวิจัย

ไม้ไผ่เป็นพันธุ์ไม้ที่มีประโยชน์กับมนุษย์มากที่สุดพันธุ์หนึ่ง สามารถใช้ประโยชน์ได้แทบทุกส่วนของต้น โดยเฉพาะในการก่อสร้างที่อยู่อาศัย ไม้ไผ่เป็นพืชที่ปลูกงายโตเร็ว มีผิวที่สวยงามและมีความแข็งแรงพอที่จะนำมาก่อสร้างอาคารโดยใช้ไม้ไผ่รับแรงจากโครงสร้างเองหรือผสมผสานกับวัสดุอื่นๆ ไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้างยังมีให้เลือกใช้งานได้หลายพันธุ์ ตามขนาดของลำ ความยาวของปล้อง หรือตามความสามารถในการรับแรง

การก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ในพื้นที่ต่างๆของประเทศไทยตามที่ได้สำรวจภาคสนามมีความคล้ายคลึงกันตรงที่

1. ไม้ไผ่หาง่ายและมีราคาถูก
2. ใช้เทคนิคการก่อสร้างจากภูมิปัญญาของตนและที่ถ่ายทอดกันมาให้องค์อาคารตั้งอยู่และดำรงอยู่ได้

การก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ในพื้นที่ต่างๆของประเทศไทยตามที่ได้สำรวจภาคสนามมีความมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับ

1. คติความเชื่อในท้องถิ่น
2. พันธุ์ไม้ไผ่ที่ขึ้นในภูมิประเทศนั้น
3. เทคนิคการก่อสร้างประจำท้องถิ่น
4. การคมนาคมขนส่ง วัสดุสำเร็จรูป
5. รายได้ของครัวเรือน

การก่อสร้างอาคารด้วยไม้ในพื้นที่ต่างๆของประเทศไทยตามที่ได้สำรวจภาคสนามมีปัญหาจากการก่อสร้างที่คล้ายคลึงกันคือ

- 1.เสาไม้ไผ่ขนาดเล็ก (Ø3-5ซม.)รับน้ำหนักได้น้อย แรงอัดประลัย 260 กก./ ตรซม.
- 2.ปัญหาความชื้นจากดินและปลวก
3. ปัญหาหมอดและแมลงกินไม้
4. ตงไม้ไผ่และพื้นไม้ไผ่พากแอนเมื่อรับน้ำหนักเป็นจุด(น้ำหนักคนเดินหรือชั้นวางของ)
- 5.พื้นไม้ไผ่สับพากมีรูทำให้สิ่งของเล็กๆตกลงไปได้ถุนพื้น
6. ผนังไม้ไผ่สับพากไม่แข็งแรง
7. ผนังโดยทั่วไปไม่มีหน้าต่าง ทำให้บ้านไม่ได้รับแสงธรรมชาติ และไม่ระบายอากาศ
8. ผนังสับพากไม้ไผ่เมื่อใช้ภายนอกจะไม่กันน้ำ
9. หลังคาที่มุงด้วยหญ้าคาเป็นดับไม่คงทน
10. โครงสร้างหลังคาไม่มั่นคงแข็งแรง

จากปัญหาดังกล่าวได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้นหลายแนวทาง และได้ทำการทดลองสร้างอาคารตัวอย่าง ณ โครงการพัฒนาโดยตุง พื้นที่ทรงงาน อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย และได้ถ่ายทอดและใช้คนงานที่เป็นชาวเขาในพื้นที่โครงการพัฒนาโดยตุงที่ไม่มีทักษะการก่อสร้างเลยเป็นแรงงานสำคัญในการสร้างองค์ประกอบอาคาร และสร้างอาคารตัวอย่างนี้ และได้จัดการอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ แก่ผู้นำหมู่บ้านและช่างประจำหมู่บ้านในพื้นที่โครงการพัฒนาโดยตุง จำนวน 50 คนจากทั้งสิ้น 26 หมู่บ้าน ระหว่างวันที่24-26 ต.ค.2545

ในการแก้ปัญหาการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ที่พบนั้นสามารถแยกตามโครงสร้างอาคารได้ดังนี้

1. ฐานรากและเสา	พื้นที่ที่ใช้งาน	การรับแรง	ความทนทาน	ต้นทุน	การใช้ งาน	ทักษะ	รวม
1. ฐานรากคอนกรีตเสริมไม้ไผ่และเสา คอนกรีตเสริมไม้ไผ่0.18x0.18ม	ห้องครัวและห้องน้ำ	3	3	1	3	1	11
2. เสาไม้ไผ่ไปกØ0.15-0.20 ม.วางลงในหลุมลึก0.80ม.กลบด้วยหินเบอร์ 2	รับหลังคา ห้องนอน 1 และ2	2	1	3	3	3	12
3.เสาไม้ไผ่ไปกØ0.20-0.225 ม.วางลงในหลุมลึก0.80ม. เเทด้วยคอนกรีต	รับพื้นและหลังคาชานพักผ่อน	3	3	2	2	3	10
4. เสาไม้ไผ่Ø 0.12-0.15 ม.วางลงในหลุมลึก0.80ม.กลบด้วยหินเบอร์ 2	รับพื้นห้องนอน 1,2 และ	1	1	3	2	3	10

2. พื้นและโครงสร้างพื้น	พื้นที่ที่ใช้ งาน	การ รับ แรง	ความ ทนทาน	ต้นทุน	การใช้ งาน	ทักษะ	รวม
1. พื้นไม้ไผ่ขวางผ่าซีก 1x5 ซม. บนตง ไม้ไผ่รวกดำ Ø8 ซม. @ 0.25 ม. ทา น้ำยากันปลวก	ระเบียงหน้า ห้องนอน	1	1	3	2	3	10
2. พื้นไม้ไผ่ขวางสับฟากวางบนตงไม้ไผ่ รวกดำ Ø8 ซม. @ 0.25 ม. ทา น้ำยากัน ปลวก ปูทับด้วยตอกสานสำเร็จรูป ขนาด 1.20x1.20 ม.	ห้องนอน 2	1	2	1	2	3	9
3. พื้นไม้ไผ่รวกดำทั้งลำ Ø8 ซม. วาง บนคาน	ระเบียงหน้า ห้องครัว	2	2	2	2	3	11
4. พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ หนา 10 ซม. หล่อกับที่วางบนคานคอนกรีต เสริมไม้ไผ่	พื้นห้องน้ำ	3	3	1	3	1	11
5. พื้นคอนกรีตเสริมไม้สำเร็จรูป ขนาด 0.60x2.40 ม. วางบนคาน คอนกรีตเสริมไม้ไผ่	ห้องครัว	3	3	1	3	1	11
6. พื้นไม้ไผ่รวกดำทั้งลำ Ø8 ซม. ทา น้ำยากันปลวก วางบนคาน	ระเบียงหน้า ห้องครัว	2	2	2	2	3	11
7. พื้นไม้ไผ่ขวางสับฟากวางบนตงไม้ไผ่ รวกดำ Ø8 ซม. @ 0.25 ม. ทา น้ำยากัน ปลวก ปูทับด้วยไผ่อัดสำเร็จรูป	ห้องนอน 1	1	2	1	2	3	9
8. พื้นไม้ไผ่ขวาง 1x3 ซม. สานวางบนตง ไม้ไผ่ขวาง Ø12 ซม. @ 0.30 ม. ทา น้ำยา กันปลวก	ระเบียง	1	1	3	1	3	9
9. พื้นไม้ไผ่ขวางทั้งลำ Ø10 ซม. ทา น้ำยากันปลวก วางบนคาน	ระเบียง	1	1	2	1	3	8

3.ผนัง	พื้นที่ที่ใช้งาน	การรับ แรง	ความ ทนทาน	ต้นทุน	การใช้ งาน	ทักษะ	รวม
1.ผนังไม้ไผ่เสี้ยะทั้งลำ ประตูบานเปิด และหน้าต่างบานเลื่อน	ห้องนอน1	2	3	1	2	2	10
2.ผนังไม้ไผ่ ประตูบานพลิก	ห้องนอน1	2	3	1	2	2	10
3.ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเปิด	ห้องนอน1	2	3	2	2	2	11
4.ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเปิด	ห้องนอน2	2	3	2	2	2	11
5.ผนังซีเมนต์ไม้ไผ่สาน	ห้องน้ำ	3	3	1	3	1	11
6.ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเกล็ดไม้ไผ่ติด ตาย	ห้องครัว	2	3	2	2	2	11
7.ผนังไม้ไผ่ หน้าต่างบานเกล็ดไม้ไผ่ ปรับมุม	ห้องครัว	2	3	2	2	1	10
8.ผนังไม้ไผ่ข้างผิวฉนวนไฟ	ห้องครัว	2	3	2	2	2	11
9.ผนังไม้ไผ่ข้างทาพ่นโคสแปะบน ซีเมนต์	ห้องครัว	3	2	2	2	2	11
10.ผนังไม้ไผ่เสี้ยะสาน ขนาดขยายตาม พิกัดมูลฐาน	ห้องนอน1	2	3	2	2	2	11
11.ผนังไม้ไผ่ข้างทาพ่นโคสฉาบด้วย ซีเมนต์	ห้องน้ำ	3	2	2	3	2	12
12.ผนังไม้ไผ่ข้างผ่าซีก Ø10ซม.ทาพ่น โคสฉาบด้วยดินผสมซีเมนต์	ห้องน้ำ	3	2	2	3	2	12
13.ผนังไม้ไผ่ข้างผ่าซีก Ø10ซม.ตามตั้ง ทาพ่นโคสแปะบนดินผสมซีเมนต์	ห้องนอน2	3	2	2	2	2	11

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.หลังคา	พื้นที่ที่ใช้งาน	การรับแรง	ความทนทาน	ต้นทุน	การใช้ งาน	ทักษะ	รวม
1.หลังคามุงด้วยไม้ไผ่ผ่าซีก	ห้องครัว, ห้องน้ำ		2	3	2	3	10
2.หลังคามุงด้วยไม้ไผ่ผ่าซีกซ้อนใต้ด้วยสังกะสีแผ่นเรียบ	ห้องนอน1,ชาน พักผ่อน	-	3	1	3	1	8
3.หลังคามุงด้วยหญ้าคาซ้อนใต้ด้วยสังกะสี	ห้องนอน2	-	3	1	3	1	8

การให้คะแนนจากการสังเกตและการเข้าไปใช้งานจริงของผู้ทำการวิจัย โดยคำนึงถึงความสามารถในการรับแรงโดยการสังเกต ความทนทานของการใช้งาน ต้นทุนในการก่อสร้าง การใช้งานตามวัตถุประสงค์ขององค์ประกอบอาคาร และทักษะของแรงงานในการก่อสร้างองค์ประกอบนั้น

1 = พอใช้

2 = ดี

3=ดีมาก

จากการเก็บข้อมูลและทดลองสร้างอาคารตัวอย่างเพื่อทดสอบแนวทางแก้ไขปัญหาการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ สามารถสรุปได้ว่า

1. ไม้ไผ่สามารถนำมาใช้ในการก่อสร้างอาคารที่อยู่อาศัยให้คงทนถาวรได้ถ้าได้รับการถนอมรักษาอย่างถูกวิธี
2. การผสมวัสดุอื่นๆกับไม้ไผ่สามารถทำได้และได้ผลดี
3. แรงงานที่มีทักษะการก่อสร้างต่ำสามารถพัฒนาจนสามารถสร้างอาคารอย่างง่ายได้ถ้าได้รับการถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างจากผู้ชำนาญการ
4. การใช้ระบบประสานทางพิกัดและการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปโดยใช้ไม้ไผ่เป็นวัสดุหลักสามารถทำได้และสามารถพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กเพื่อสร้างอาชีพในหมู่บ้านได้
5. การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสามารถก่อสร้างอาคารในราคาประหยัดและไม่ทำร้ายสภาพแวดล้อม

7.1.2 สรุปรูปปัญหาในการก่อสร้าง

จากการก่อสร้างอาคารตัวอย่าง ณ พื้นที่โครงการพัฒนาตอยตุง จ.เชียงราย ระหว่างวันที่ 11 ต.ค.-16พ.ย.2545 พบปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้าง โดยสามารถแยกออกเป็นหัวข้อดังนี้

1. ปัญหาทักษะของแรงงาน
2. ปัญหาจากการออกแบบ
3. ปัญหาจากไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้าง
4. ปัญหาจากการขาดวัสดุก่อสร้างอื่นๆ
5. ปัญหาจากสภาพดินฟ้าอากาศ

1. ปัญหาทักษะของแรงงาน

แรงงานที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารตัวอย่างหลังนี้ ทุกคนเป็นชาวบ้านเขาในโครงการพัฒนาตอยตุง ร้อยละ 80 มาจากหมู่บ้าน อาข่าปากกล้วยและเป็นคนงานในไร่สวนและไม่เคยทำก่อสร้างบ้านมาก่อนเลย ทักษะการก่อสร้างจึงมีน้อยมาก โดยเฉพาะคนงานหญิง ดังนั้นการสื่อสารเพื่อทำความเข้าใจในการก่อสร้างอาคารตัวอย่างจึงทำได้ค่อนข้างยาก ตั้งใช้เวลา ประมาณ 2 สัปดาห์ จึงจะเข้าใจ และสามารถทำงานได้

ดังนั้นการก่อสร้างอาคารตัวอย่างหลังนี้จึงไม่สามารถกำหนดและวางแผนการก่อสร้างให้แน่นอนได้ ตัวแปรสำคัญที่สุดคือทักษะของแรงงานและความสามารถในการเรียนรู้เทคนิคการก่อสร้างทั้งแบบดั้งเดิมและแบบใหม่ แต่ถึงกระนั้น พัฒนาการของคนงานบางคนก็มีพัฒนาการที่ดีจากคนงานสามารถเรียนรู้และสร้างสรรค์งาน เมื่อจบโครงการแล้วสามารถเป็นช่างก่อสร้างบ้านในหมู่บ้านได้

2. ปัญหาจากการออกแบบ

การออกแบบชิ้นส่วนอาคารตัวอย่างหลังนี้ เกิดขึ้นในสตูดิโอ มิได้ทดลองก่อนนำมาสร้างอาคารตัวอย่างจริง ใช้การทำแบบจำลองเท่านั้น ทำให้บางครั้งต้องมีการออกแบบและทดลองสร้างชิ้นส่วนอาคารบางชิ้นหน้างานก่อสร้าง เป็นการทดลองจากการออกแบบและทดลองสร้างของคนงาน และช่างพร้อมกันไปด้วย

3. ปัญหาจากไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้าง

ไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารตัวอย่างหลังนี้ โดยส่วนใหญ่ใช้ไม้ไผ่ในโครงการพัฒนาตอยตุง และใช้คนงานในการก่อสร้างไปตัดตามป่าและชักลากมาใส่รถบรรทุกมายังสถานที่ก่อสร้าง ปัญหาจากการคัดเลือกขนาด และความตรงของไม้ไผ่จากคนงานไม่ค่อยได้มาตรฐาน ทำให้ได้ไม้ไผ่ที่ซด ละบ้าง

ครั้งต้องเสียเวลาไปตัดไม้ไผ่อีกครั้ง นอกจากนี้ ไม้ไผ่ในพื้นที่บางพันธุ์หาขนาดลำอย่างที่ต้องการไม่ได้ หรือขึ้นอยู่ในทำเลที่ไม่ดี ลำต้นเลยไม่ตรง และบางพันธุ์ขาดแคลน

ปัญหาการสร้างเรือนด้วยไม้ไผ่

1. มักจะถูกสัตว์และแมลง จำพวกมอด ปลวกทำลาย ทำให้โครงสร้างชำรุดเสียหายที่ละน้อย เกิดฝุ่นละออง และทำให้เรือนผุพัง
2. ฝาผนังหรือพื้นไม้ไผ่สับปาก มีช่องว่างระหว่างรอยต่อหรือรอยสานของไม้ไผ่ถ้าไม่มีการยาแนว ทำให้มองเห็นภายในเรือนได้ กระแสลมร้อนหนาวเข้าไปในเรือน ตลอดจนสัตว์และแมลงต่างๆ
3. เกิดความยุ่งยากในการก่อสร้าง บริเวณตาไม้ไผ่ของลำต้นตามธรรมชาติ ต้องทำการตัดทิ้งทำให้เสียเวลา ไม่เรียบร้อยสวยงามเกิดช่องว่างมากขึ้น
4. ไม้ไผ่ที่ไม่มีอายุครบแล้วนำมาใช้งาน จะไม่มีความคงทนแข็งแรง จะบิดงอและผุง่าย ถ้าผู้ตัดคำนึงถึงแต่ปริมาณ ไม่คำนึงถึงคุณภาพไม้ เมื่อนำมาก่อสร้างจะทำให้เกิดความเสียหายได้
5. ไม้ไผ่สานหรือสับปากจะเกิดความเรียบร้อยสวยงาม แต่เพียงผิวด้านนอกด้านเดียวเท่านั้น ด้านในมักจะผุและโดนมอดกิน
6. เมื่อใช้ไม้ไผ่ที่มีความยาวมากๆ ขนาดของไม้ไผ่จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เท่ากัน มีปัญหายุ่งยากในการก่อสร้าง
7. ถ้าไม่มีการป้องกันและบำรุงรักษา ไม้ไผ่มีอายุการใช้งานไม่เท่าไม้จริง

4. ปัญหาจากการขาดวัสดุก่อสร้างอื่นๆ

ในการก่อสร้างอาคารตัวอย่างหลังนี้จำเป็นต้องใช้วัสดุจากนอกพื้นที่มาผสมเป็นองค์อาคารด้วย เช่น ตะปู ลวด น้ำมันรักษาเนื้อไม้ ฯลฯ จำเป็นต้องไปซื้อและจัดหาจากร้านวัสดุก่อสร้างที่อยู่ไกลจากพื้นที่ก่อสร้าง ทำให้การก่อสร้างหยุดชะงัก

5. ปัญหาจากสภาพดินฟ้าอากาศ

สภาพดินฟ้าอากาศในขณะก่อสร้างมีอากาศเย็น และบ่อยครั้งที่มีฝนตก และบางครั้งตกติดต่อกัน 1-2 วัน ทำให้ไม่สามารถก่อสร้างกลางแจ้งได้ตามปกติ และจากการที่ฝนตกชุกทำให้เกิดความชื้นสูง ไม้ไผ่ที่ไม่ได้รับการถนอมอย่างถูกวิธีจึงเกิดเชื้อราขึ้น

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ไผ่

การนำวัสดุพื้นบ้านมาประยุกต์กับวัสดุและเทคโนโลยีระดับกลาง เกิดเป็นเทคโนโลยีวัสดุ ในการพัฒนาเรือนพักอาศัย เรียกว่าวัสดุที่เหมาะสม (Appropriate Building Materials) โดยมี ลักษณะดังต่อไปนี้

1. ราคาถูก ทำให้สามารถก่อสร้างได้จริง ประหยัด
2. ไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการก่อสร้าง เหมาะสมกับทักษะของช่างประจำท้องถิ่น
3. ใช้วัสดุในท้องถิ่น เป็นการสะดวกในการหาทรัพยากร ประหยัดค่าขนส่ง
4. ใช้พลังงานธรรมชาติ เป็นการประหยัดพลังงาน จัดหาพลังงานในท้องถิ่นที่มี เช่น แสงลม แสง จากน้ำตก เป็นต้น
5. ใช้ทรัพยากรแรงงานคนเป็นส่วนใหญ่ การใช้เครื่องจักรที่ทันสมัยหายากในท้องถิ่นที่ห่างไกล และราคาแพง อีกทั้งจะทำให้อัตราการว่างงานในท้องถิ่นเพิ่มขึ้น
6. ไม้ไผ่สามารถใช้เป็นเข็มฐานรากแทนเข็มไม้เบญจพรรณได้อย่างดี ราคาถูกกว่ากันมาก นอกจากนี้ไม้ไผ่ยังสามารถปลูกขยายพรรณได้ง่ายและรวดเร็วกว่าไม้ชนิดอื่น
7. การใช้ไม้ไผ่แทนเหล็กเสริมในองค์อาคารที่ไม่รับน้ำหนักมาก และช่วงระยะที่รองรับไม่ยาวมากเกินไป ก็ให้ได้ผลดีเพียงพอ ทั้งราคาไม้เมื่อเทียบกับเหล็กก็ราคาถูกกว่ากันมาก นอกจากนี้ ยังเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศและหาได้ง่ายและเป็นการทดแทนการนำเข้า
8. ไม้ไผ่ที่จะใช้ทำเข็มฐานราก ต้องคัดเลือกไม้ไผ่ลำที่ตรงและมีความหนาแน่น จะทำให้ตอกง่ายขึ้น ส่วนรูไม้ไผ่แต่ละปล้องเพื่อให้น้ำเข้า ควรเจาะตรงบริเวณใกล้ๆข้อไม้ไผ่และไม่ควรเจาะมากกว่า 4 รู ในแต่ละปล้อง เพราะจะทำให้ไม้ไผ่โก่งหักได้ง่ายในขณะตอก
9. เข็มไม้ไผ่ปลายข้างเล็กเฉียงให้แหลม ก่อนตอกไม้ไผ่ถ้ามีการเจาะรูนำก่อนโดยใช้เหล็กกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 2 ม. ตอกนำก่อนลึก 1 ม. แล้วถอนขึ้น จากนั้นจึงตอกไม้ไผ่ตามลงไปในรูเดิม จะทำให้เข็มไม้ไผ่ไม่ส่ายมากและไม่โก่งหักในขณะตอก
10. การขุดลอกเป็นสี่เหลี่ยมหรือวงกลมทำได้ยากมาก จึงเปลี่ยนมาใช้เป็นปลอกหวายแทน โดยใช้หวายขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ผ่าซีก ซึ่งทำเป็นปลอกวงกลมได้ง่าย

บรรณานุกรม

- โชติมา จตุรวงศ์. **เรือนไทยดำ**, วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540
- ไตรรัตน์ จารุทัศน์, **ระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรมสำหรับที่พักอาศัยของผู้ที่มีรายได้ปานกลางในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล**, วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาเคหะการ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535
- เทวินทร์ ผาติอุดมภาพ. **การนำคอนกรีตเสริมไม้ไผ่มาใช้ในบ้านราคาถูก**, วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518
- ถาวร วิทราชคำ. **แผ่นพื้นสำเร็จรูปเสริมไม้ไผ่ รูปร่างน้ำคว่ำ**, วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523
- ธีรศักดิ์ วงศ์คำแน่น. **การเลือกใช้วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจนกรณีตัวอย่างหมู่บ้านทุ่งไฉ้ จ.ลำปาง**, วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528
- ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. **การวิเคราะห์วิจัยต้นแบบอาคารที่อยู่อาศัยของเกษตรกรชนบท**, กรุงเทพฯ, 2522
- พงศ์พันธ์ วรสุนทรโรสถ และคณะ. **วัสดุการก่อสร้าง**, กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2544
- ประจิด จิรัปภา. **การใช้ไม้ไผ่เป็นเข็มฐานรากอาคารในบริเวณดินอ่อนกรุงเทพฯ**, วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516
- ประลองพล เกียรติไพบูลย์ผล. **ความคิดเห็นของช่างจักรสาน**, วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต ศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530
- น. ณ ปากน้ำ. **แบบแผนบ้านเรือนในสยาม**, กรุงเทพฯ: เมืองโบราณ, 2543
- วิวัฒน์ เตมีย์พันธ์, ร.ศ., **เรือนพักอาศัย รูปแบบสำคัญของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น**, เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่องเอกลักษณ์เรือนพื้นถิ่นภาคเหนือ, หน่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมศิลปกรรมท้องถิ่น 17 จังหวัดภาคเหนือ, 2539
- สุรเชษฐ ชาวเรือ. **การใช้ระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในบ้านพักอาศัย : การออกแบบศึกษาความเป็นไปได้**, วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524
- สมภพ มาจิสวาลา. **การประเมินที่อยู่อาศัยกึ่งสำเร็จรูปในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล**,

วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย,2541

สุทัศน์ เดชวิสิทธิ์. **การปลูกไม้ไผ่**,กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เกษตรศาสตร์ , 2544

อุดม ฉัตรศิริกุล. **พฤติกรรมของระบบแผ่นพื้น-ตง คอนกรีตเสริมด้วยไม้ไผ่ที่อาบด้วยฟลินส์
โคท**, วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523

อัศววิทย์ แสงมหาชัย. **การศึกษาผลของระยะห่างระหว่างเข็มต่อกลุ่มเข็มไม้ไผ่ลำเล็ก ๆ,**
วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519

อำนาจ พานิชกุลพงศ์. **การศึกษาแบบจำลองดินเสริมไม้ไผ่วิทยานิพนธ์**, ปริญญา มหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525

Cox, F.B., and Geymayer, H.G. **Expedient reinforcement for use in South East Asia**
,Technical reportC-69-3,Report No.1 ,U.S. Army Engineer Wes.,1969

Georg Lippsmeier Dr. and balwant Singh Saini. **Prefabrication for low cost hosing in
tropical areas**, Germany: Institute for building in the tropics, 1975

Gienn,H.E.. **Bamboo Reinforcement in Portland Cement Concrete**, bulletin no.4,
Clemson Agricultural College,Ciemson,1950

Joaquin O.Siopongco Dr. **Technology manual on bamboo as building material**, United
Nation industrial development Orgranization , 1987

Jules J.a,Dr. Janssen. **Bamboo**, Eindhoven: CICA Publication82.03, 1982

Jules J.a,Dr. Janssen. **Building with baboo**, London: I.T. Publication, 1988

Marcelo Villegas. **Tropical bamboo**, Newyork: Rizzoli,1990

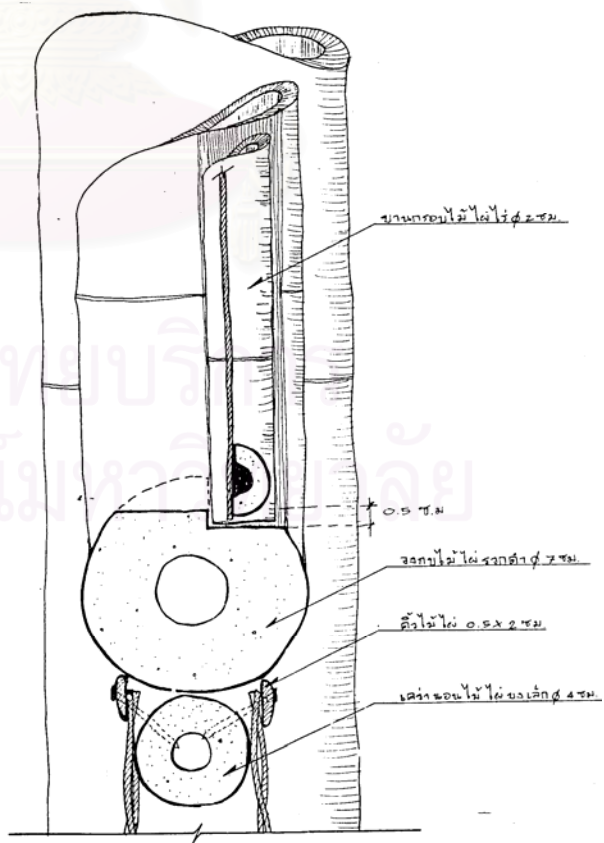
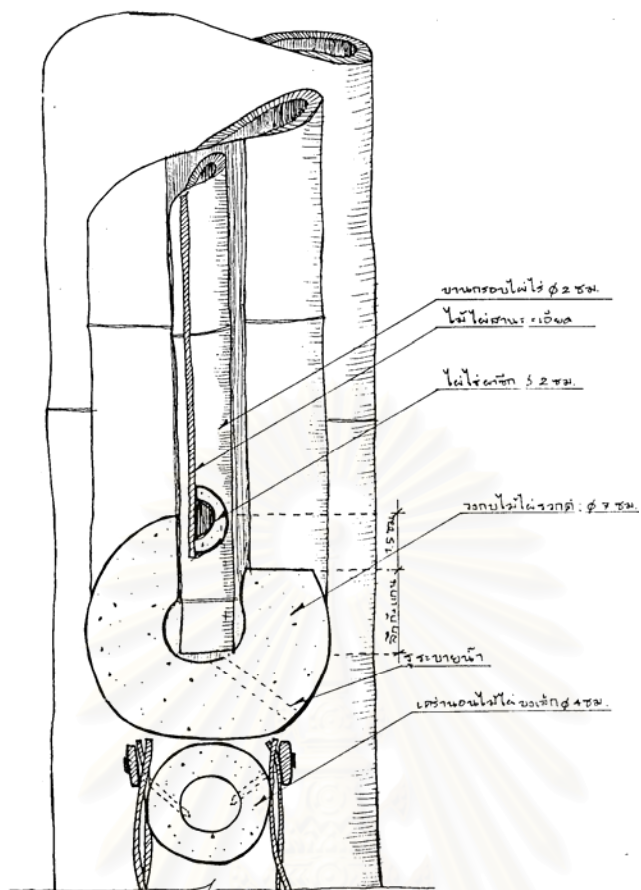
United Nation. **The use of bamboo and reeds in building construction**,

ภาคผนวก

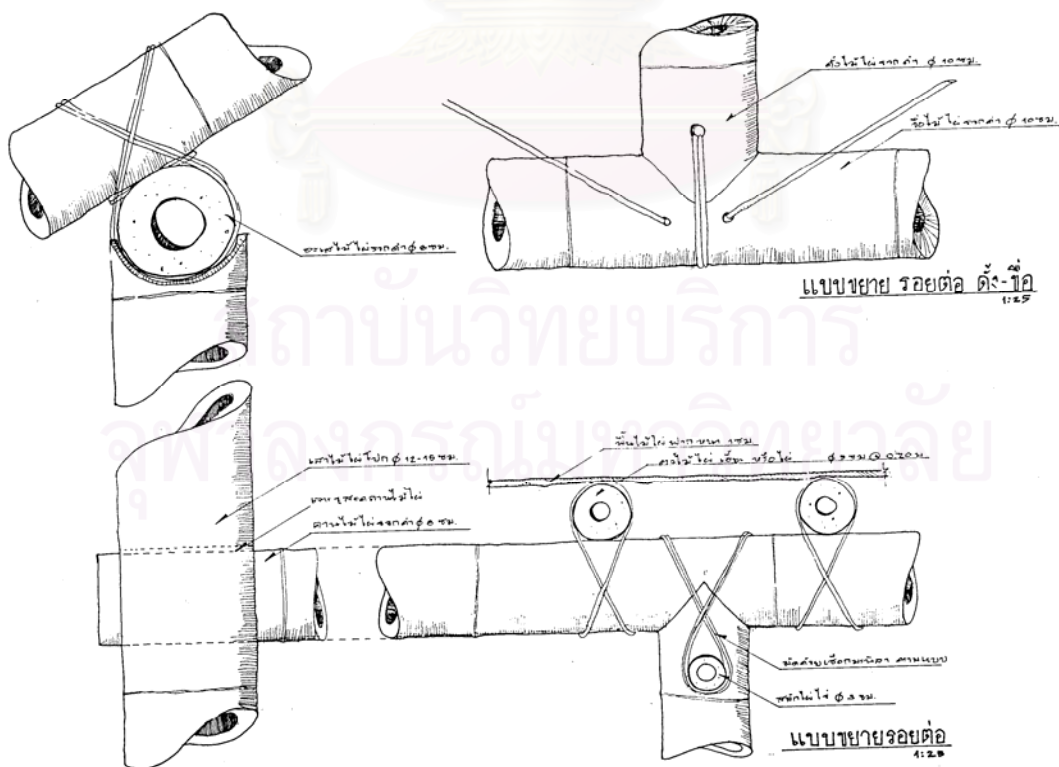
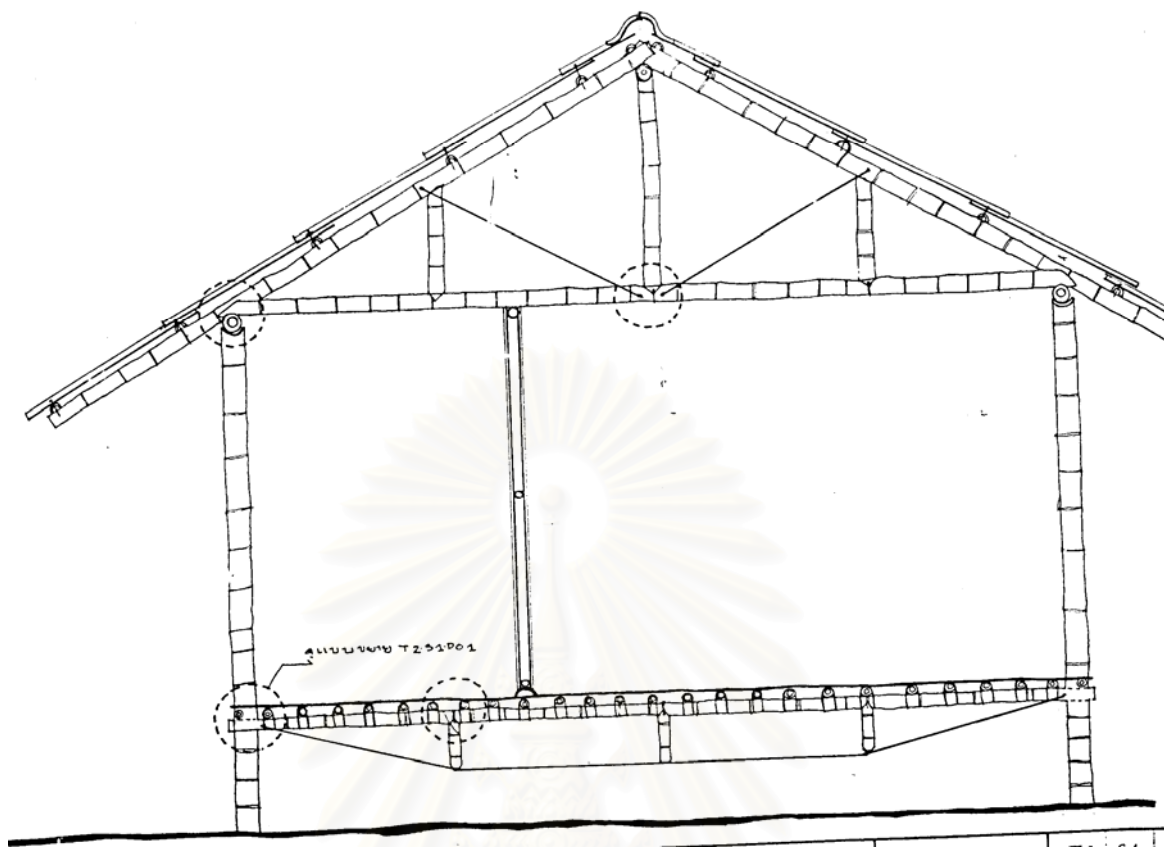
แบบก่อสร้างอาคารตัวอย่าง

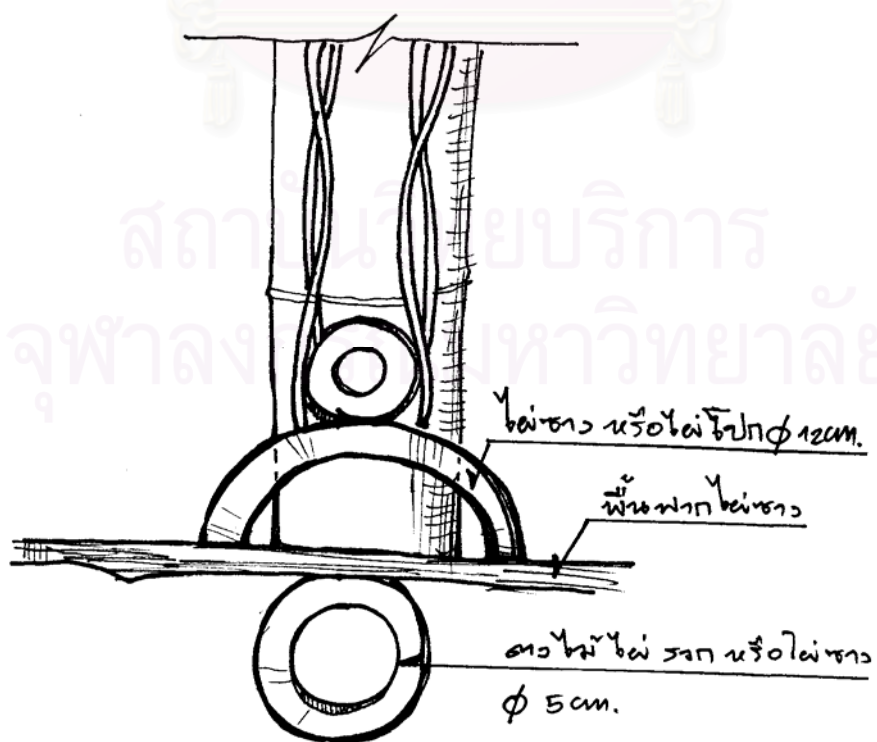
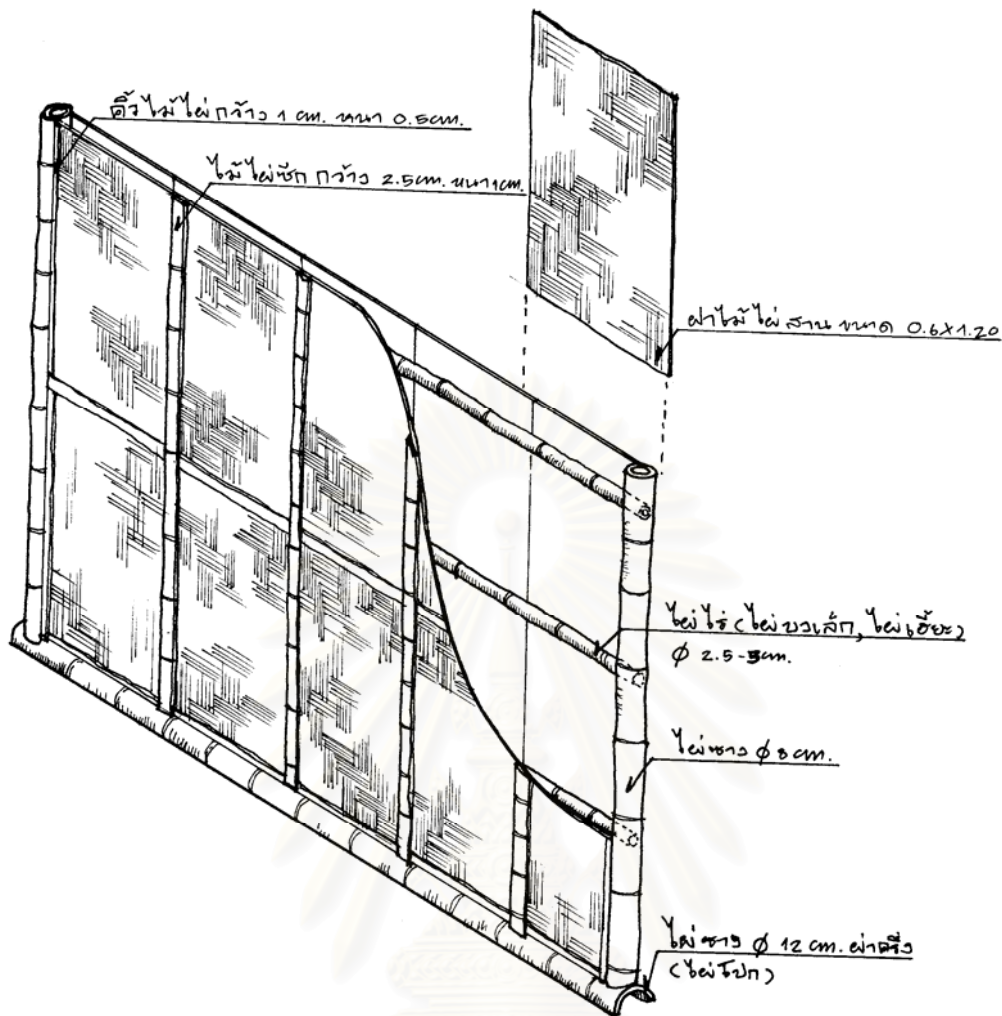


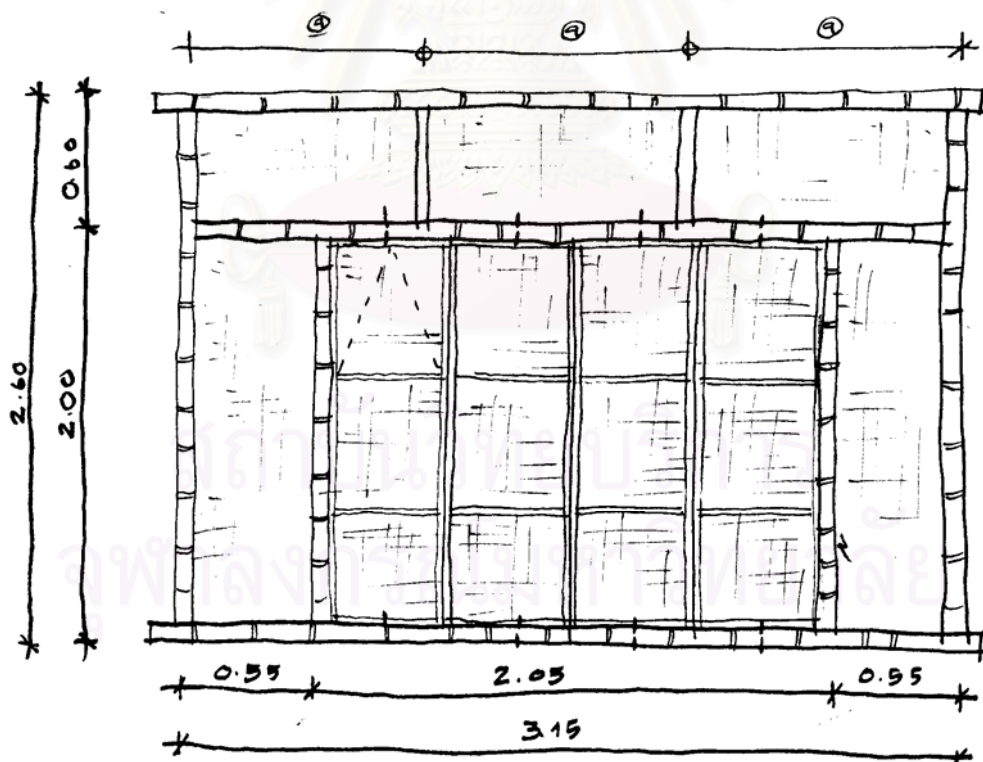
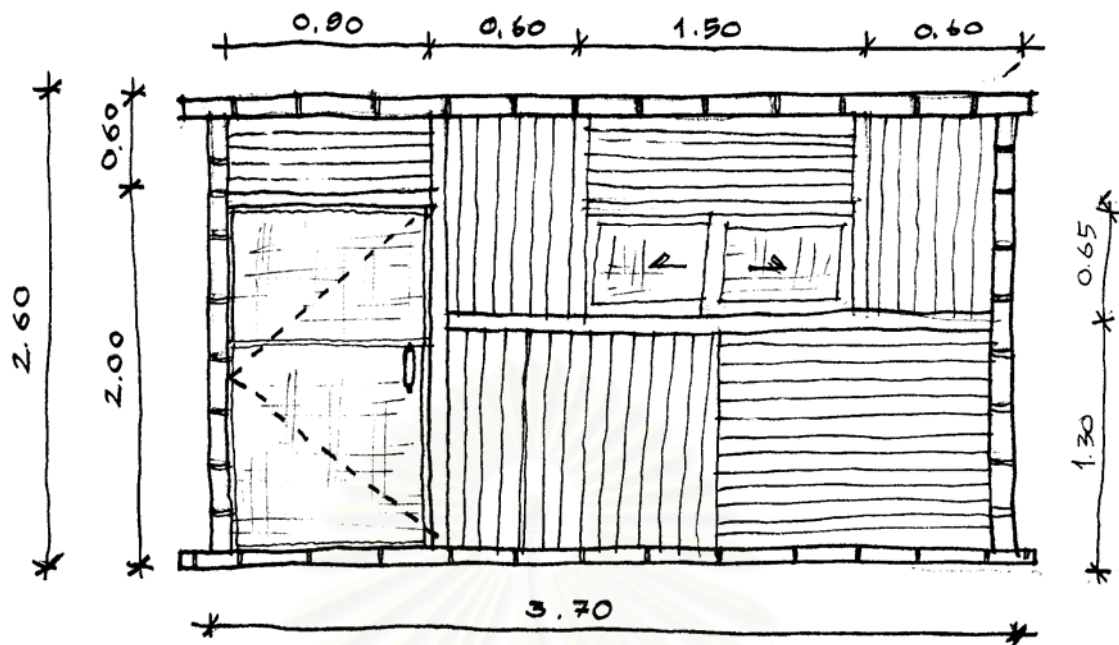
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

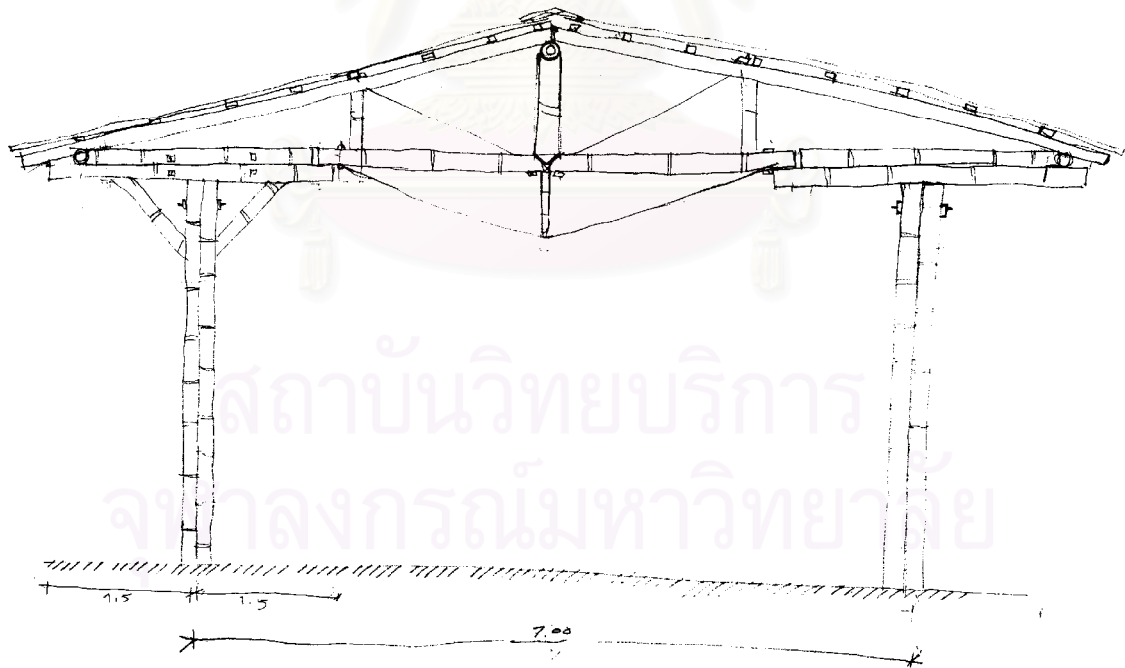
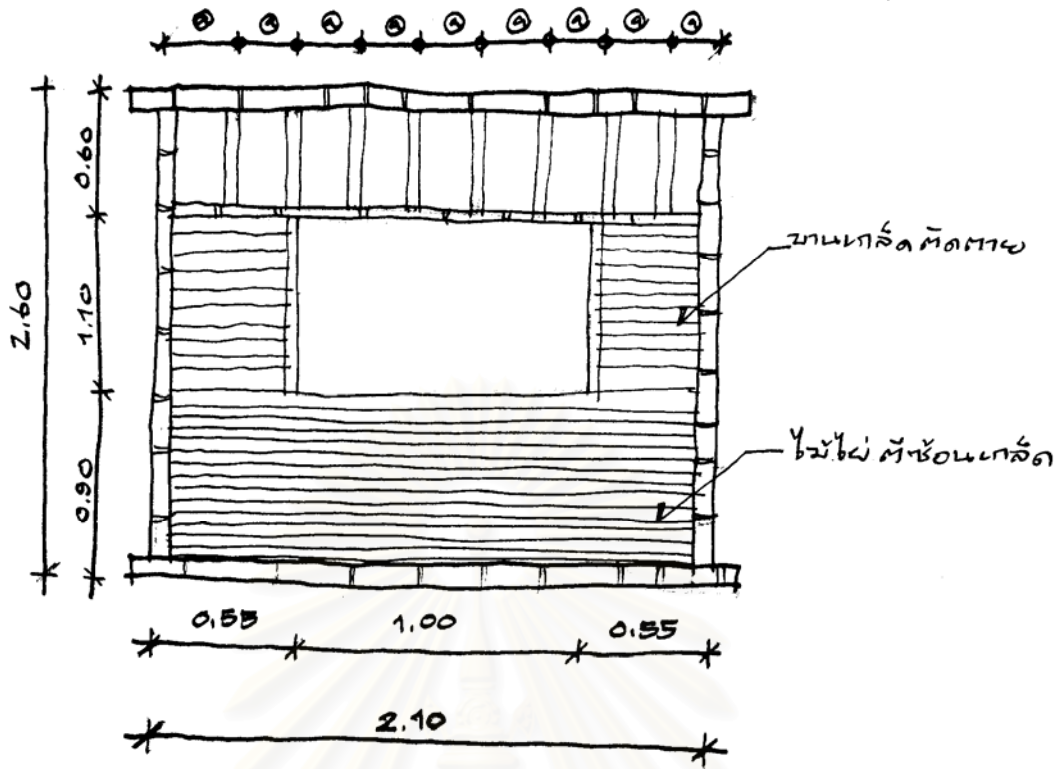


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย









สถาบันวิทยบริการ
จากลงกรณ์มหาวิทยาลัย



โครงสร้างกว้าง 11 ม.



ประวัติผู้เขียน

นายทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์ เกิดเมื่อวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2521 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจาก คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2543 และได้รับทุนพัฒนาอาจารย์ ของทบวงมหาวิทยาลัย สังกัดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และได้เข้ารับการศึกษต่อในหลักสูตรสถาปัตยกรรมมหาบัณฑิต(เทคโนโลยีสถาปัตยกรรมการก่อสร้าง) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2544



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย