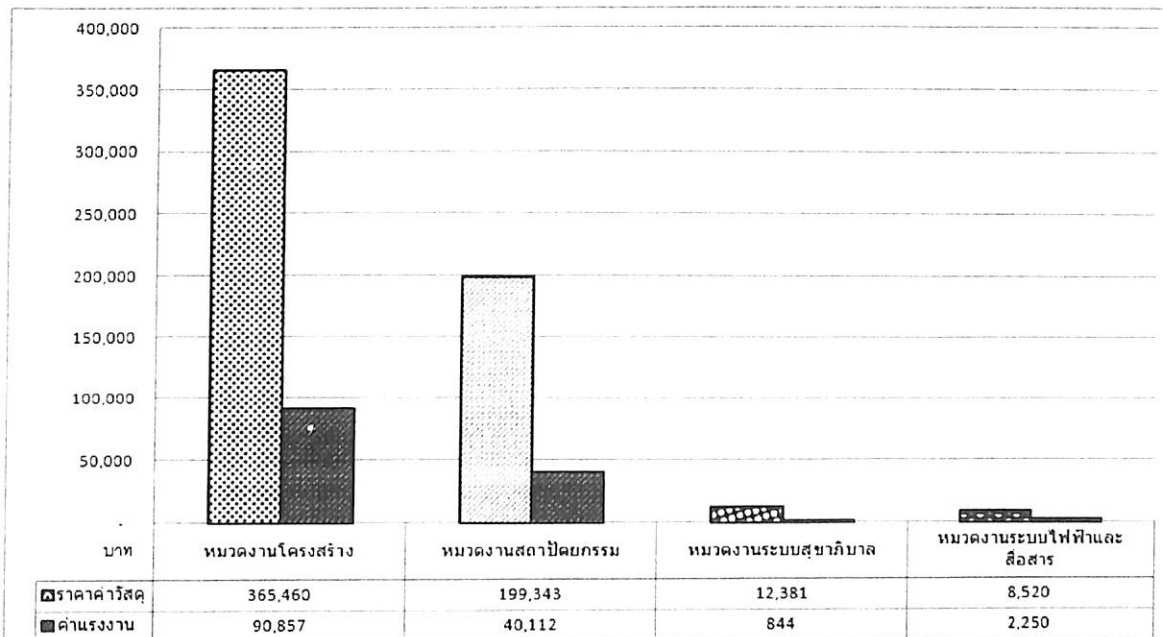


บทที่ 4

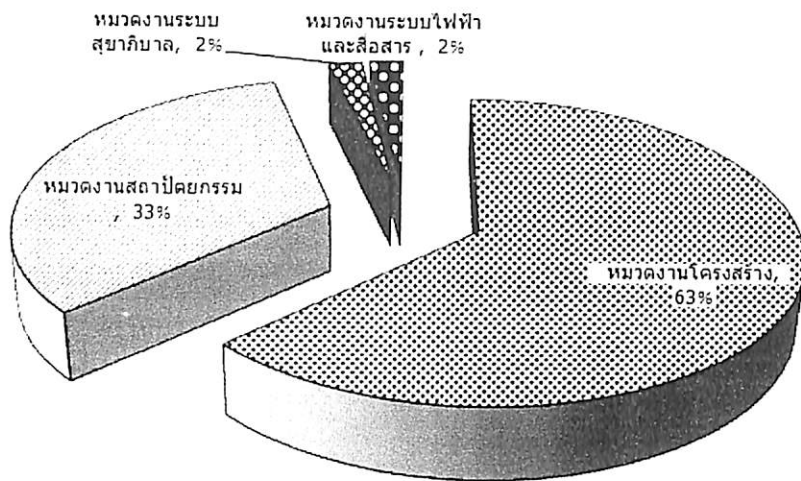
การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวัดต้นทุนและราคาค่าก่อสร้างบ้านพักอาศัยลอยน้ำ ในกรณีบ้านลอยน้ำของกรมโยธาธิการนั้น มีวัตถุประสงค์หลัก ที่ต้องการให้ประชาชนที่มีความเดือดร้อนในเรื่องของที่พักอาศัยสามารถสร้างบ้านได้ในราคาที่ถูกลง

การวิเคราะห์ข้อมูลได้เลือกปัจจัยที่มีผลทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูง จากรายการงานประมาณราคา ได้ผลดังแผนภูมิดังต่อไปนี้



ภาพประกอบที่ 4.1 เปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้างบ้านลอยน้ำโดยแยกเป็น 4 หมวด



ภาพประกอบที่ 4.2 จำแนกสัดส่วนค่าก่อสร้าง 4 หมวดงานโดยรวมค่าแรงและค่าวัสดุ

การวิเคราะห์วัสดุและราคาค่าก่อสร้างบ้านพักอาศัยลอยน้ำเปรียบเทียบกับวัสดุที่มีขายตามท้องตลาด และทำการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอน เฉพาะหมวดงานโครงสร้างและหมวดงานสถาปัตยกรรมเท่านั้น เพราะหมวดงานดังกล่าวมีมูลค่าก่อสร้างสูงคือ ร้อยละ 63 และร้อยละ 33 จากค่าก่อสร้างทั้งหมด

4.1 หมวดงานโครงสร้าง มูลค่า 456,317 บาท

ราคาค่าก่อสร้างสำหรับงานโครงสร้าง รายการหลักที่จะนำมาวิเคราะห์ มี 2 รายการคือ

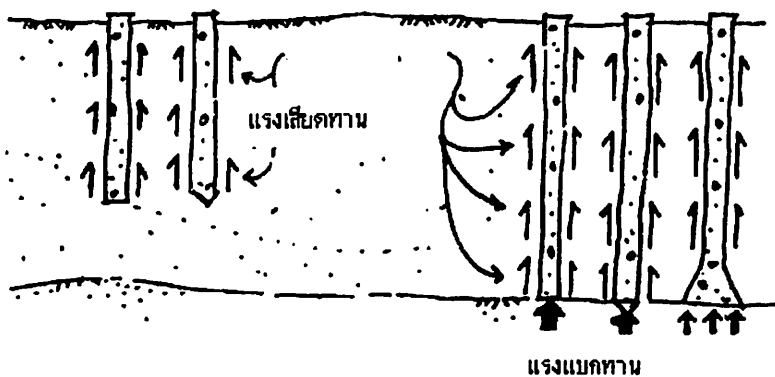
- 4.1.1. งานเสาเข็ม ขนาด $0.22 \times 0.22 \times 20.00$ จำนวน 4 ต้น 23,364 บาท
- 4.1.2. ทุ่น ถังเหล็กขนาด 200 ลิตร จำนวน 80 ใบ 20,000 บาท
- 4.1.3. งานโครงสร้างอื่นๆ 412,953 บาท

4.1.1 งานเสาเข็ม ขนาด $0.22 \times 0.22 \times 20.00$

ขั้นที่ 1. กำหนดค่าจำกัดความของประโยชน์การใช้งาน

งานเสาเข็ม (Pile) อาจทำด้วยไม้ เหล็ก หรือคอนกรีต เสาเข็มคล้ายคลึงเสาธรรมดาที่เป็นส่วนประกอบหลักของอาคาร เพียงแต่เสาเข็มส่วนใหญ่อยู่ใต้ดิน กลไกต้านทานแรงของเสาเข็มมีกำลัง หรือสามารถรับน้ำหนักของอาคาร หรือโครงสร้างได้โดย โดยอาศัยกลไกดังต่อไปนี้ ความฝืด หรือแรงเสียดทาน (Friction) เกิดที่ผิวเสาเข็มสัมผัสกับดินที่ล้อมรอบ ดังนั้น

กำลังของเสาเข็มจึงขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวสัมผัส ซึ่งเป็นผลเนื่องจาก รูปร่างหน้าตัดของเสาเข็ม หรือเส้นรอบรูป กับความยาวของเสาเข็ม ส่วนใหญ่ในประเทศไทยนิยมใช้รูปตัว I เพราะมีเส้นรอบรูปมากกว่าหน้าตัดรูปอื่นๆ แรงแบกทานที่ปลายเสาเข็มน้ำหนักจากอาคาร ถ่ายลงฐานราก จะถ่ายต่อไปยังเสาเข็มซึ่งวางอยู่บนชั้นดินแข็ง หรือชั้นหิน เสาเข็มจะถ่ายน้ำหนักผ่านพื้นที่ภาคตัดขวางของปลายเสาเข็ม (End bearing) ที่วางสัมผัสบนชั้นดินแข็ง หรือชั้นหินนั้นเรียกว่า การถ่ายแรงเช่นนี้ว่า แรงแบกทาน (Bearing) กำลังของเสาเข็มประเภทนี้จึงขึ้นอยู่กับพื้นที่ภาคตัดขวาง เสาเข็มประเภทนี้ส่วนใหญ่จึงมักเป็นรูปหน้าตัดกลม หรือสี่เหลี่ยม หรือกลม โดยอาจเป็นหน้าตัดทึบตัน (Solid) หรือกลวง (Hollow)



ภาพประกอบที่ 4.3 กำลังของเสาเข็มเนื่องจากแรงเสียดทาน และแรงแบกทาน

และนอกเหนือจากการรับน้ำหนัก หรือถ่ายน้ำหนักอาคาร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำหนักตามแนวตั้ง (Vertical load) แล้ว เสาเข็มยังอาจต้านทานแรงอื่นๆ เช่นแรงเฉือน (Shear) หรือแรงดึง (Tension) อาทิเช่น ใช้เสาเข็มต้านทานไม่ให้โครงสร้างล้ม หรือลอยตัว หรือโครงสร้างที่ต้านทานแรงทางด้านข้าง เช่น แรงลม แรงแผ่นดินไหว เป็นต้น

ขั้นที่ 2. การประเมินประโยชน์การใช้งาน

เสาเข็ม $0.22 \times 0.22 \times 20.00$ เมตร คือเสาเข็มคอนกรีตหน้าตัดสี่เหลี่ยม ขนาดกว้างยาวด้านละ 0.22 เมตร และความยาว 6.00 เมตร แต่ต่อเสาเข็มให้ลึกในระดับที่ประมาณ 20.00 เมตร ทำหน้าที่รับน้ำหนักจากฐานราก แล้วถ่ายน้ำหนักลงดิน การใช้เสาเข็มสำหรับโครงสร้างเนื่องจากดินในบริเวณนั้นตื้น รับน้ำหนักได้น้อย จึงต้องใช้เสาเข็มเป็นตัวช่วยถ่ายน้ำหนัก

ดินชั้นบนไปยังดินชั้นล่างที่แข็งแกร่งกว่า ความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็มขึ้นอยู่กับตัวเสาเข็ม วัสดุที่ทำเสาเข็ม และความสามารถในการรับน้ำหนักของดินรอบตัวเสาเข็ม (Skin Friction) และปลายเสาเข็ม (End Bearing) สำหรับบ้านลอยน้ำนี้ เสาเข็มทำหน้าที่รับน้ำหนักเสายึดโครงบ้าน 4 ต้นทุกมุมสำหรับกันไม่ให้บ้านลอยไปที่อื่นเมื่อเกิดน้ำท่วมขึ้น

ต้นทุนของเสาเข็มขนาด 0.22x0.22x20.00 เมตร 4 ต้น

ราคาค่าวัสดุรวม	16,952 บาท
ราคาค่าแรงรวม	5,612 บาท
ค่าสกัดหัวเข็มออก	<u>800 บาท</u>
รวมงานเสาเข็มคือ	<u>23,364 บาท</u>

ประโยชน์การใช้งาน สำหรับเสาเข็มที่มีความลึก 20.00 เมตรเหมาะสำหรับพื้นที่กรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง เนื่องจากมีสภาพน้ำใต้ดินมากทำให้ดินอ่อน ชั้นดินที่แข็งอยู่ลึกในระดับประมาณ 20.00เมตร จากข้อจำกัดของชั้นดินที่รองรับเสาเข็มนั้น ทำให้ในบางพื้นที่ไม่จำเป็นต้องใช้ความยาวของเสาเข็มถึง 20.00 เมตร ทำให้เสาเข็มมีขนาดสั้นลงและราคาลดลงได้

ชั้นที่ 3. การจัดทำข้อเสนอสิ่งที่จะใช้ทดแทน

การสรรหาวัสดุทดแทนคือ เสาเข็มไม้ เสาเข็มเหล็กเหลี่ยมกลวง และไม่มีเสาเข็ม โดยการใช้ฐานรากแผ่เพื่อรับน้ำหนัก

- เสาเข็มไม้ ที่มีขายทั่วไปคือไม้สนและไม้ยูคาลิปตัส ไม้ยูคาลิปตัส DIA.6" ความยาว 6.00 เมตร ราคาค่าของ 257 บาทต่อต้น และค่าแรงราคา 115 บาทต่อต้น รวมราคา 372 บาทต่อต้น
- เสาเข็มเหล็กเหลี่ยมกลวงDIA.0.15 เมตรความยาว 6.00 เมตร ราคาค่าของ 420 บาทต่อต้น และค่าแรงราคา 115 บาทต่อต้น รวมราคา 535 บาทต่อต้น
- ฐานรากแผ่รับน้ำหนัก ราคาขึ้นอยู่กับขนาดของตัวฐาน หากเทียบจากขนาดของอาคารและระยะของเสาจะได้เฉลี่ย ฐานรากขนาด 1.50x1.50 เมตร ราคารฐานละประมาณ 3,000 บาท

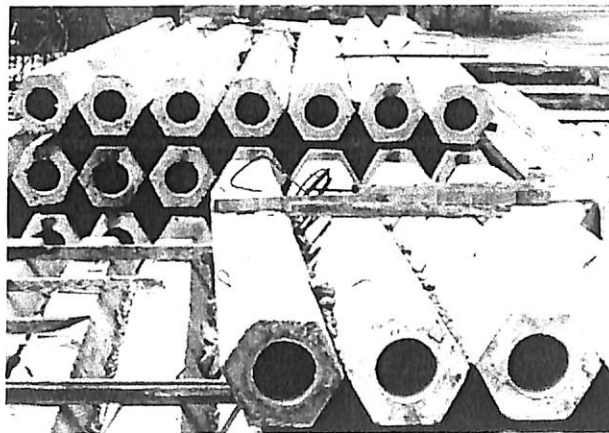
เสาเข็มไม้ (Timber pile) ใช้มาตั้งแต่สมัยโบราณ ตามปกติจะเป็นไม้เบญจพรรณ ตัดกิ่งและทุบเปลือกออก ตอนตอกเจาะด้านปลายลง เสาเข็มไม้ที่ดีต้องมีลำต้นตรง ไม่ผุหรือมีราขึ้น เสาเข็มไม้จะต้องทุบเปลือกหรือตากเปลือกออกทั้งหมด ตาไม้ต่างๆ จะต้องตัดให้เรียบ ปลายและหัว

เสาเข็มต้องตัดให้เรียงตั้งฉากกับลำต้น อายุการใช้งานได้นาน หากหัวเข็มไม่อยู่ใต้ดินลึกลงไปมากกว่าระดับน้ำใต้ดิน (จมน้ำอยู่ตลอดเวลาทุกฤดูกาล) เพื่อป้องกันปลวก หรือมอดทำลายเนื้อไม้ได้



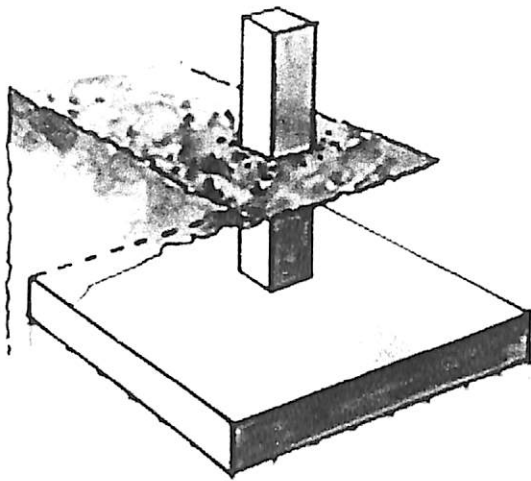
ภาพประกอบที่ 4.4 เสาเข็มไม้ที่ได้จากไม้สนหรือไม้ยูคาลิปตัส

เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง มีความยาว 6.00 เมตร รับน้ำหนักได้ประมาณ 1.5 ตัน ใช้สำหรับบ้านพักอาศัยขนาดกลาง การขุดดินโดยใช้เสียมขุดดินลงไปเป็นรูลึก แล้วใช้เข็มเสียบลงไปจากนั้นขย่ม เสาเข็มก็จะจมลงไปหมด หน้าตัดหกเหลี่ยมกลวงนี้ทำให้มีแรงเสียดกับผิวดินรับน้ำหนักได้ดี



ภาพประกอบที่ 4.5 เสาเข็มคอนกรีตหกเหลี่ยมกลวง

ฐานรากแผ่รับน้ำหนัก (Shallow Foundation) เป็นฐานรากแบบตื้นและแผ่กว้าง เพื่อให้สามารถถ่ายน้ำหนักของอาคารกระจายลงสู่พื้นดินได้อย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องมีเสาเข็มมารองรับ เพราะชั้นดินที่ฐานรากแผ่ถ่ายน้ำหนักลงนั้นต้องเป็นดินแข็งที่สามารถรับแรง



ภาพประกอบที่ 4.6 ฐานรากแผ่

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดที่ได้เลือกมาดังนี้

ชนิด	ข้อดี	ข้อเสีย
เสาเข็มไม้ พื้นที่ชนบท	1.หาได้ง่ายในท้องถิ่น 2.ชาวบ้านสามารถช่วยกันทำได้ 3. ไม่มีค่าขนส่ง 4.ราคาถูก	1.ไม่ได้มาตรฐานการรับน้ำหนัก 2.ทำลายธรรมชาติ ป่าไม้ 3.เกิดการผุพังได้ 4.คุณภาพดีหาได้ยากมีราคาแพง
พื้นที่ในเมือง		
เสาเหล็กเหล็ยม กลวง		

พื้นที่ชนบท	1. มีมาตรฐานในการรับน้ำหนัก	1.หาได้ยาก
	2. ไม่ทำลายธรรมชาติ ป่าไม้	2. การขุดดินลงไปมากๆ ทำให้ดินสูญเสียค่าความฝืดในการยึดเข็ม
พื้นที่ในเมือง	3.สามารถใช้แรงคนและเครื่องมือ	3.เสียค่าขนส่งขนาดเล็กได้
	4.หาซื้อได้ง่าย	4.เกิดการแตกร้าวได้ง่าย
	5.มีการแข่งขันทางการตลาดสูง ทำให้มีราคาถูก	5.เนื่องจากเข็มเป็นชนิดเข็มสั้นจะทำให้มีการหลุดตัวในระยะยาว
ฐานรากแผ่รับน้ำหนัก	1.ไม่มีค่าใช้จ่ายสำหรับงานเสาเข็ม	1.ฐานรากมีขนาดใหญ่
	2. ราคาถูกกว่าระบบเสาเข็ม.	2.มีข้อจำกัดของพื้นที่ เฉพาะในพื้นที่ดินแข็งจึงสามารถใช้ฐานรากได้

สำหรับระบบเสาเข็มบ้านลอยน้ำคือการที่จะเลือกใช้วัสดุหรือเทคนิควิธีแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับ คุณสมบัติทางด้านกลศาสตร์ของชั้นดินในบริเวณนั้น สามารถตรวจสอบอย่างง่าย ๆ จากพื้นที่ใกล้เคียงว่าใช้ระบบใดบ้าง แต่ต้องมีความแข็งแรงรับน้ำหนักได้ดี

4.1.2. ท่อน ถึงเหล็ก 200 ลิตร

ขั้นที่ 1. กำหนดค่าจำกัดความของประโยชน์การใช้งาน

จากการออกแบบซึ่งเป็นการผสมระหว่างอาคารกับโครงสร้างลูกลอย หัวใจหลักของการลอยตัวคือ”แรงลอยตัว” แรงลอยตัว = หน่วยน้ำหนักของน้ำ x ปริมาตรที่จม เช่น จะให้น้ำหนักได้ 1 ตันก็ต้องใช้ปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร และน้ำหนักที่กระทำด้านบนปัจจัยสำคัญคือพฤติกรรมของคน การที่น้ำหนักไปรวมอยู่เฉพาะจุดแล้ว ตัวอาคารจะยังมีความเสถียรอยู่หรือไม่ และการออกแบบท่อนรูปสี่เหลี่ยมจะดีกว่าแบบกลม เพราะแบบกลมมีปริมาตรน้อยกว่า แต่แบบกลมดีในเรื่องการรับแรงดันได้ดีกว่า จึงต้องทำการคำนวณเปรียบเทียบอย่างละเอียดเพิ่มเติม

ถึงน้ำมันขนาด 200 ลิตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 เมตร ยาว 0.90 เมตร ใช้จำนวน 80 ถัง ถึงน้ำมัน ใช้สำหรับทำถังลูกลอยโดยที่ตัวถังไม่ได้รับน้ำหนักใดๆของอาคาร เมื่อมีน้ำท่วมถึงจะลอยขึ้นตามระดับน้ำ มีอายุการใช้งานประมาณ 5 ปีขึ้นไป ขึ้นอยู่กับการใช้งานและ

การดูแลรักษา ต้องหมั่นคอยตรวจสอบรอยรั่วของถัง เพราะเมื่อเกิดน้ำท่วมขึ้นจะได้แก้ไขได้ทันที วิธีการวางถังลูกลอยด้วยการยึดติดกันเป็นชุด ระหว่างถังลูกลอยที่มีการต่อชนกันจะมีการเชื่อมโดยรอบตลอดแนวสัมผัสของขอบถัง และถังลูกลอยจะติดตั้งโดยการเชื่อมกับแผ่นเหล็กที่เป็นตัวเชื่อมยึดติดกับคานรับพื้น โดยคานชุดนี้มีลักษณะเป็นโครงถักเพื่อให้เกิดความแข็งแรง

ขั้นที่ 2. การประเมินประโยชน์การใช้งาน

ราคากัง 250 บาทต่อชุด ใช้จำนวน 80 ชุด เป็นราคา 20,000 บาท

ประโยชน์การใช้งานของถังลูกลอยนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย ดังนี้

- ข้อดี คือ
1. หาซื้อง่ายตามท้องตลาด ราคาจะขึ้นอยู่กับการใช้งาน
 2. มีความคงทนแข็งแรง
 3. การติดตั้งกับโครงสร้างหลักของบ้าน ทำได้ง่ายโดยการเชื่อม

ยึดติดกับคานเหล็ก

ข้อเสีย คือ เกิดการผุกร่อนหากอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม เช่น น้ำแห้งและน้ำขังสลับกันบ่อยครั้ง

การเลือกใช้ถังลูกลอยเหล็กนั้น มีข้อจำกัดในด้านการผุกร่อนเนื่องจากวัสดุเป็นเหล็ก แต่การใช้เหล็กจะง่ายต่อการเชื่อมกับโครงสร้างหลักของตัวอาคาร โดยที่รอยต่อของวัสดุเป็นเนื้อเดียวกันทำให้มันคงแข็งแรง

ขั้นที่ 3. การจัดทำข้อเสนอสิ่งที่จะใช้ทดแทน

การสรรหาวัสดุทดแทนคือ ไม้ไผ่ ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตรและการลดจำนวนของถังลูกลอยเหล็ก

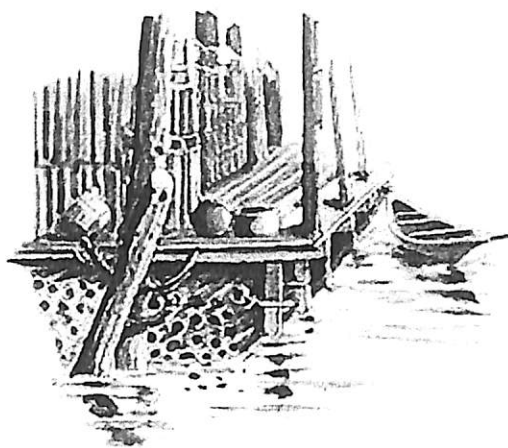
ราคาของไม้ไผ่ เฉลี่ยเมตรละ 5 บาท ยาว 6 เมตร

ลูกบวบขนาดใหญ่มัดฟ่อนละ 100 ลำ จำนวน 5 ฟ่อน รวมราคา 15,000 บาท

ถังพลาสติก 200 ลิตรราคาใบละ 440 บาท รวมราคา 35,200 บาท

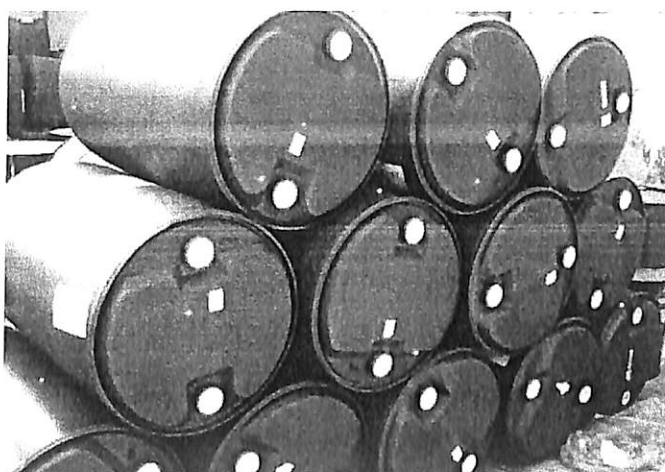
ถังลูกลอยเหล็ก 200 ลิตร จำนวน 56 ใบ ใบละ 250 บาท รวมราคา 14,000 บาท

ท่อนไม้ไผ่ เป็นไม้ไผ่ที่มัดรวมกันเป็นฟ่อนๆ เรียกว่าลูกบวบ ถ้าเป็นลูกบวบขนาดเล็ก ฟ่อนหนึ่งจะมี 40-50 ลำ หากเป็นลูกบวบขนาดใหญ่ จะมีประมาณ 60-100 ลำ ลูกบวบทำหน้าที่เป็นท่อนให้บ้านลอยได้เหมือนเรือโป๊ะหรือแพ



ภาพประกอบที่ 4.7 ท่อนไม้ไผ่รับเรือนแพ

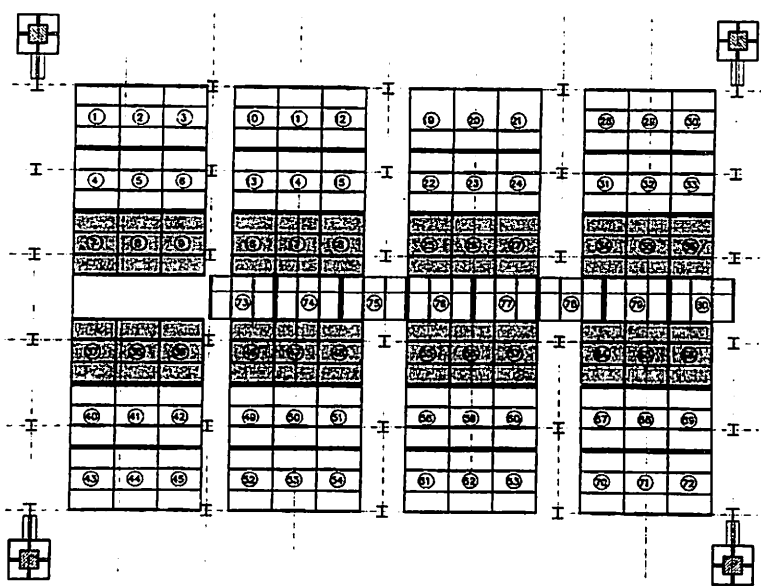
ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร ฝาปิดเกลียวรูปทรงกระบอกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.50 เมตร สูง 1.00 เมตรส่วนใหญ่ใช้เป็นถังเก็บน้ำ ถังขยะ ฯลฯ เดิมเป็นถังใส่ สารเคมี และนำมาทำความสะอาดขายเป็นถังพลาสติกมือสอง เป็นที่นิยมแพร่หลายในการ นำมาใช้ประโยชน์หลายด้าน ทั้งเป็นถังใส่น้ำ และประยุกต์เป็นถังขยะ



ภาพประกอบที่ 4.8 ท่อนพลาสติกขนาด 200 ลิตร

การลดจำนวนของถังลูกลอยเหล็ก ในแบบบ้านลอยน้ำใช้ 80 ถังโดยวางเป็นชุด ชุดละ 9 ถังและเสริมส่วนกลางอีก 8 ถัง ในการวิเคราะห์การรับน้ำหนักของท่อนเหล็ก 200 ลิตรรับ

น้ำหนักได้ประมาณ 180 กิโลกรัมต่อตารางเมตรและสมดุลของทุ่นจะมีลักษณะสมดุลทั้งสองข้าง ฉะนั้นจึงลดปริมาณส่วนกลางของทุ่นได้จำนวน 24 ถัง



ภาพประกอบที่ 4.9 แบบของถังลูกลอยที่ทำการลดจำนวนถังในพื้นที่ส่วนกลาง

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดที่ได้เลือกมาดังนี้

ชนิด	ข้อดี	ข้อเสีย
ทุ่นไม้ไผ่ พื้นที่ชนบท	1. หาได้ง่ายในท้องถิ่น 2. ชาวบ้านสามารถช่วยกันทำได้ 3. ยึดหยุ่นได้ดี เหนียว ทนทาน 4. ไม่มีค่าขนส่ง	1. ไม่ได้มาตรฐานการรับน้ำหนัก 2. เกิดการผุพังเร็ว จากแมลงเจาะไชมีการเคลื่อนย้ายกันแมลงแต่ราคาสูง
พื้นที่ในเมือง	5.ราคาถูก 6.รูปแบบเป็นธรรมชาติ	3.อายุการใช้งานสั้น 4. กำหนดความต้องการในขนาดและ

		รูปแบบที่มีมาตรฐานได้ยาก
ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร	1.คทนแข็งแรง	1.หาซื้อได้ยากในพื้นที่ชนบท
	2.อายุการใช้งานนาน	2.พลาสติกไม่ย่อยสลาย และกรอบได้ ง่าย
	3.ดูแลรักษาง่าย	3.การประกอบกับโครงเหล็กของตัว บ้านนั้น ต้องมีเหล็กยึดถึงและเชื่อมกับ คานเหล็กทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น
		4. สีของถังพลาสติกที่โดดเด่นทำให้ ภาพรวมของอาคารดูไม่สวยงาม กลมกลืนกัน

การเลือกใช้ทุนแต่ละชนิดนั้นขึ้นอยู่กับการใช้งาน หากเป็นพื้นที่ที่น้ำท่วมสลับแห่งบ่อยครั้งก็จะมีอายุการใช้งานสั้น และการที่เลือกวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่นจะเป็นการลดต้นทุนได้อย่างมาก ถึงแม้วัสดุชนิดนั้นจะมีอายุการใช้งานที่สั้น แต่หากสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นและราคาถูกก็สามารถเลือกใช้ได้

4.1.3. งานโครงสร้างอื่นๆ

เป็นงานหลักที่ไม่สามารถปรับลดได้เนื่องจากมีผลต่อคุณภาพและความมั่นคงแข็งแรง

4.2 หมวดงานสถาปัตยกรรม มูลค่า 239,455 บาท

หมวดงานสถาปัตยกรรม รายการหลักที่จะนำมาวิเคราะห์ประกอบด้วย

4.2.1. งานหลังคา	19,192 บาท
4.2.2. งานผนังและตงแต่ง	89,320 บาท
4.2.3. งานเบ็ดเตล็ด (ราวระเบียงเหล็ก)	19,320 บาท
4.2.4. งานฝ้าเพดาน	15,552 บาท
4.2.5. งานพื้นและตงแต่ง	20,062 บาท
4.2.6. งานประตู-หน้าต่าง	38,430 บาท

4.2.7. งานสถาปัตยกรรมอื่นๆ

37,579 บาท

4.2.1. งานหลังคา

ขั้นที่ 1. กำหนดคำจำกัดความของประโยชน์การใช้งาน

ประเภทของหลังคารูปแบบต่างๆ แต่ละประเภทมีความเหมาะสมแตกต่างกันออกไป รูปแบบของหลังคาสามารถแบ่งออกเป็นรูปแบบต่างๆ กันได้ดังนี้

1. หลังคาแบน (FLAT SLAB) มีลักษณะแบนราบคล้ายกับเป็นพื้นจึงมักถูกใช้เป็นพื้นลาดฟ้า แต่เนื่องจากรับความร้อนมากและกันแดดกันฝนไม่ค่อยได้ จึงไม่เหมาะกับเขตร้อน การก่อสร้างหลังคาประเภทนี้คล้ายๆ กับการก่อสร้างพื้น แต่มีข้อควรทำคือควรจะมีคาน้ำยา กันซึมหรือควรมีวัสดุกันซึมปูทับอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งทำให้บนพื้นที่หลังคาประเภทนี้ขึ้นไปใช้ประโยชน์ได้

2. หลังคาเพิงแหงน (LEAN TO) เป็นหลังคาที่ยกให้อีกด้านสูงกว่าอีกด้านหนึ่ง เพื่อให้สามารถระบายน้ำฝนได้ เหมาะสมสำหรับบ้านขนาดเล็ก เนื่องจากก่อสร้างง่าย รวดเร็ว ราคาประหยัด แต่ควรให้หลังคามีองศาความลาดเอียงมากพอ ที่จะระบายน้ำฝนออกได้ทันไม่ไหลย้อนซึมกลับเข้ามาได้ โดยอาจพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่น เช่น ความชันจากขนาดของหลังคา วัสดุของหลังคา และระยะชั้นของหลังคา เป็นต้น ในกรณีที่มีโอกาสหรือความเสียหายที่น้ำฝนจะไหลย้อนซึมเข้ามาได้ ก็ควรใช้ความลาดชันมากขึ้นตามลำดับ เพื่อให้สามารถระบายน้ำฝนได้รวดเร็วขึ้น

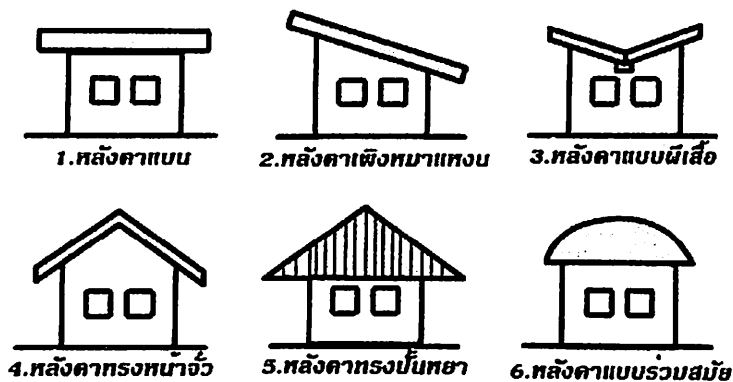
3. หลังคาแบบผีเสื้อ (BUTTERFLY) หลังคาชนิดนี้ประกอบด้วยหลังคาเพิงหมาแหงน 2 หลังหันด้านที่ต่ำกว่ามาชนกัน ไม่ค่อยเหมาะกับสภาพภูมิอากาศที่ฝนตกชุก เนื่องจากต้องมีรางน้ำที่รองรับน้ำฝนจากหลังคาทั้ง 2 ด้าน ทำให้งานนี้มีโอกาสรั่วซึมได้สูง จึงไม่เป็นที่นิยมสร้างกันมากนัก ยกเว้นอาคารที่ต้องการลักษณะเฉพาะพิเศษที่แปลกตาออกไป

4. หลังคาทรงหน้าจั่ว (GABLE ROOF) เป็นหลังคาที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น มีลักษณะเป็นหลังคาเพิงหมาแหงน 2 หลังมาชนกัน มีสันสูงตรงกลาง เป็นหลังคาที่มีความสะดวกในการก่อสร้าง สามารถกันแดดกันฝนได้ดี และสามารถระบายความร้อนได้หลังคาได้ดี

5. หลังคาทรงปั้นหยา (HIP ROOF) เป็นหลังคาที่กันแดดกันฝนได้ดีทุกๆ ด้าน มีความโอ้อ่างงาม แต่หลังคาชนิดนี้มีราคาแพง เนื่องจากเปลืองวัสดุมากกว่าหลังคาชนิด

อื่นๆ ตลอดจนต้องใช้ช่างที่มีฝีมือพอสมควรในการก่อสร้าง เพราะมีรายละเอียดเยอะกว่าหลังคาชนิดอื่นๆ

6. หลังคาแบบร่วมสมัย (MODERN & CONTEMPORARY) เป็นหลังคาที่มีรูปทรงทันสมัย แตกต่างจาก 5 แบบข้างต้น และใช้วัสดุที่ทันสมัย ก่อให้เกิดรูปทรงแปลกตา แต่ต้องระวังเรื่องความร้อนและการรั่วซึม



ภาพประกอบที่ 4.10 หลังคาบ้านแบบต่างๆ

หลังคาบ้านก็สามารถช่วยให้บ้านประหยัดพลังงานได้

- หลังคาที่มีมวลสารน้อย (Mass) จะมีค่าการดูดซึมและสะสมความร้อนต่ำ ทำให้ถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารน้อยลง เช่น หลังคาประเภทที่น้ำหนักเบา อย่างหลังคาเหล็ก (Metal sheet) หลังคาสังกะสี ฯลฯ
- หลังคาที่มีค่าต้านทานความร้อนสูง (Thermal Resistance's-Value) สามารถป้องกันการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกสู่ภายในอาคารได้ดี เช่น หลังคาประเภทไม้ หลังคาที่เป็นวัสดุพื้นผิวมัน และหลังคาโთนสีอ่อน
- อาคารที่มีลักษณะเป็นจั่วสูง หรืออาคารที่มีช่องว่างอากาศใต้หลังคา เปรียบเสมือนกับเป็นฉนวนความร้อนอยู่แล้ว หากเพิ่มช่องทางในการระบายอากาศใต้หลังคา จะช่วยสร้างแรงกดกับอากาศด้านรับลมส่งผลทำให้อากาศในบ้านหมุนเวียนดีขึ้น
- เพิ่มประสิทธิภาพด้วยฉนวนกันความร้อน หรือแผ่นสะท้อนความร้อน สามารถป้องกันการนำความร้อนผ่านหลังคาเข้าอาคารได้โดยตรง ซึ่งปัจจุบันสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป หลากหลายชนิด หลายประเภท ให้เลือกตามความเหมาะสม

หน้าที่หลักของหลังคา

- กันการรั่ว ทั้งน้ำฝน, น้ำค้าง และความชื้นจากภายนอกไม่ให้เข้าสู่

ตัวอาคาร

- กันความร้อนได้ดี โดยเฉพาะการใช้งานในเขตร้อน
- กันสิ่งต่างๆ ที่กระทบส่วนบนของอาคาร เช่น ทนต่อแรงปะทะลม

ได้ดี

- ส่งเสริมความสวยงามของอาคาร หลังคากระเบื้องลูกฟูกลอนเล็ก

ขนาด 0.54x1.20 เมตร หนา 4 มิลลิเมตร น้ำหนัก 5.40 กก. ต่อ แผ่นสี่ซีเมนต์ แปะห่างกัน 100 ซม. การมุงกระเบื้องลอนคู่ควรมีความชัน 10°-20° และควรมีระยะซ้อนทับของตัว กระเบื้องอย่างน้อย 20 ซม. ระยะแปมีความสัมพันธ์กับความยาวของกระเบื้องที่จะเลือกใช้หลังคาที่มีความชันมากน้ำจะระบายได้ดี จึงมีโอกาสน้ำจะระบายไม่ทันและไหลย้อนเข้าไปในรอยต่อกระเบื้องตามแนวตั้งได้น้อย

ขั้นที่ 2. การประเมินประโยชน์การใช้งาน

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
กระเบื้องลูกฟูกลอนเล็ก ขนาด 0.54x1.20 เมตร หนา 4 มิลลิเมตร สี่ซีเมนต์	219 แผ่น	43	9,417
ครอบสันกระเบื้อง	28 แผ่น	31	868
ค่าแรงมุงกระเบื้อง	98 ตร.ม.	19 บาท ต่อ ตร.ม.	1,862
สลักเกลียวยึดกระเบื้อง	275 ตัว	4	1,100
เชิงชายไม้ซีเมนต์บอร์ด	41 เมตร	89	3,649
ค่าแรงงานเชิงชาย	41 เมตร	56	2,296
รวมงานหลังคา			19,192

กระเบื้องลูกฟูกลอนเล็กเหมาะสำหรับการระบายน้ำฝนได้ดี และมีราคาถูก หาซื้อได้ง่ายเพราะได้รับความนิยมกว้างขวาง อีกทั้งยังมีสีสันท่างๆ ให้เลือกมากมาย แต่ราคาจะแพงกว่าสีซีเมนต์

ประโยชน์การใช้งานของหลังคาทรงจั่วที่มุงด้วยกระเบื้องลูกฟูกลอนเล็ก มาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียดังนี้

ข้อดี คือ 1. ช่วยป้องกันความร้อนที่เข้าสู่อาคาร

2. รูปทรงจั่วก่อสร้างได้ง่าย รูปแบบและเทคนิควิธีไม่ยุ่งยากซับซ้อน

ข้อเสีย คือ 1. กระเบื้องแตกหักได้ง่าย เมื่อโดนกระแทกกระเทือน

2. หากองศาการมุงไม่ลาดเอียงพอ จะทำให้น้ำไหลย้อนเข้าอาคารได้

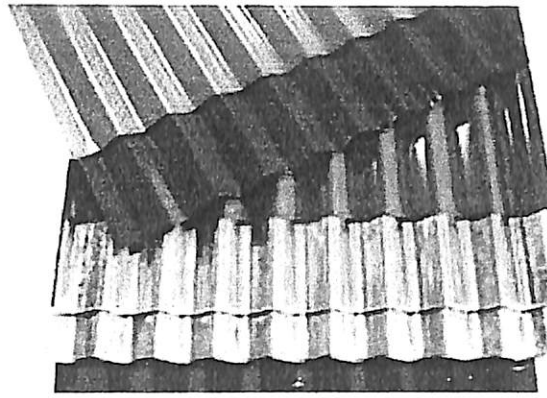
3. รูปทรงจั่วไม่สามารถกันฝนได้ทุกด้าน ด้านที่เป็นหน้าจั่วจะกันฝนได้

ไม่ดี

ขั้นที่ 3. การจัดทำข้อเสนอสิ่งที่จะใช้ทดแทน

รูปแบบของหลังคาที่ควรเลือกใช้ คือ จากแบบบ้านลอยน้ำได้เลือกใช้หลังคาทรงหน้าจั่ว (GABLE ROOF) และวิเคราะห์เพิ่มเติมคือหลังคาเพิงหมาแหงน (LEAN TO) และหลังคาทรงปั้นหยา (HIP ROOF) ซึ่งทั้ง 3 แบบนี้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในเขตร้อน รูปแบบวัสดุที่ใช้มุงหลังคา จากแบบคือหลังคากระเบื้องลูกฟูกลอนเล็ก และทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมคือ หลังคาสังกะสี และหลังคาวัสดุธรรมชาติเช่นจากหรือหญ้าคา

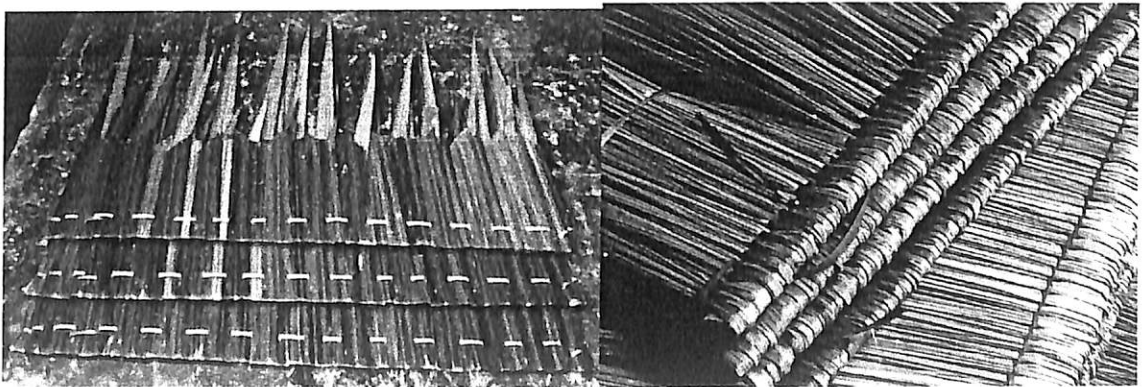
เปรียบเทียบต้นทุนวัสดุมุงหลังคา สังกะสีสีธรรมชาติ แผ่นลอนเล็กหนา 0.25 มม. เบอร์ 35 ขนาด $2.5' \times 5' \times 10'$ ราคาของฟุตละ 20 บาท ค่าแรง 20 บาทต่อตารางเมตร ตับจาก ขนาดความยาว 1.15 เมตร ความกว้าง 0.30 เมตร ใช้ประมาณ 12 ตับ ต่อ 1 ตารางเมตร ราคาตับละ 5 บาท ส่วนหญ้าคาตับละ 15 บาท ขนาดของตับจากและหญ้านั้นไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตในแต่ละท้องถิ่น หลังคาสังกะสี เป็นที่รู้จักแพร่หลายในประเทศไทยมานาน ผลิตจากการนำแผ่นเหล็กไปอาบสังกะสีเพื่อป้องกันการเกิดสนิมและมักเรียกว่าหลังคาสังกะสีตัวแผ่นสังกะสีมีขนาดใหญ่แต่น้ำหนักเบา เนื้อเหนียว แข็งแรง ทำให้ประหยัดโครงสร้างหลังคา อีกทั้งยังขนส่งสะดวก ติดตั้งง่าย และมีราคาถูก จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภคอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในชนบทและตลาดระดับล่าง ซึ่งนอกจากใช้มุงหลังคาแล้ว ยังใช้งานอื่นๆ อีกมาก



ภาพประกอบที่ 4.11 สังกะสีมุงหลังคา

หลังคาจากและหญ้าคา ตับจาก เป็นวัสดุอย่างหนึ่งที่เกษตรกร รวมถึงผู้ที่มีเงินจำนวนไม่มากใช้ในการบังแดดบังฝน ของอาคาร หญ้าคาและจาก เป็นวัสดุธรรมชาติที่หาได้ง่ายในชนบท ตับจากทำมาจากใบมะพร้าว ตับหญ้าคาทำมาจากหญ้าคา ทั้งสองชนิดจะเย็บติดกันเป็นแผงเรียกว่าตับ

ตับจากกับ ตับหญ้าคา มีความแตกต่างกัน คือ ตับจากมีราคาที่ไม่แพง แต่อายุการใช้งานน้อยเมื่อเจอกับ แดด ฝน หรือ พายุ ส่วนตับหญ้าคา ราคาอาจจะแพงกว่าไม่มาก แต่อายุการใช้งานถ้าเทียบกันในสภาพอากาศที่ปกติกับตับจาก ตับหญ้าคาจะมีคุณสมบัติที่ดีกว่า



ภาพประกอบที่ 4.12 ตับจากมุงหลังคา

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดที่ได้เลือกมาดังนี้

ชนิด	ข้อดี	ข้อเสีย
สังกะสี	1.ราคาถูก	1.สนิมผุกร่อน ทำให้เกิดการรั่ว
	2.น้ำหนักเบา	2.เมื่อเกิดสนิมการยึดติดไม่ดี ทำให้ปลิวร่วง เกิดอันตรายได้
	3.ประหยัดโครงสร้างหลังคา	3.อาคารขาดความสวยงาม
	4. ใช้ระยะเวลาน้อยในการมุง	
	5. การขนส่งสะดวก สามารถม้วนได้	
	6.วัสดุเหนียว แข็งแรง	
หลังคาจากและหญ้าคา	1.ราคาถูก	1.ไม่คงทนแข็งแรง
	2.น้ำหนักเบา	2.อายุการใช้งานน้อย
	3.สวยงามเป็นธรรมชาติ	3. วัสดุติดไฟง่าย
	4.ช่วยกันความร้อนเข้าสู่อาคาร	

การเลือกรูปแบบของหลังคาต้องคำนึงถึงสภาพภูมิอากาศในแต่ละท้องถิ่น และการเลือกวัสดุต้องเปรียบเทียบราคา ความสวยงาม และความเหมาะสม เช่นบ้านภาคใต้ควรเป็นหลังคาปั้นหย่า เนื่องจากภาคใต้มีฝนตกชุก หลังคาชนิดนี้สามารถกันฝนได้ทุกทิศทาง

4.2.2. งานผนังและตกแต่ง

ขั้นที่ 1. กำหนดคำจำกัดความของประโยชน์การใช้งาน

ผนังในบ้านนั้นมีทั้งผนังที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง หรือที่เราเรียกว่าผนังรับน้ำหนัก (ซึ่งแยกย่อยไปอีกเป็นผนังรับน้ำหนักที่เป็น คอนกรีตเสริมเหล็ก และผนังรับน้ำหนักที่ใช้การก่ออิฐเต็มแผ่น) ผนังชนิดนี้จึงมีราคาค่อนข้างแพงกว่าผนังปกตีสักหน่อย ส่วนผนังอีกประเภทเป็นผนังที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป คือ ผนังที่ไม่ได้ทำหน้าที่รับน้ำหนัก หรือมิได้ทำตัวเป็นโครงสร้างส่วนมากเป็นผนังก่อด้วยอิฐ หรืออาจใช้เป็นแผ่นยิปซัมบอร์ดก็ได้ ตัวผนังเองก็มีหลายชนิด เช่น ผนังก่ออิฐ ผนังคอนกรีตบล็อก ในวิธีการก่อสร้างนั้นผนังแต่ละอย่างก็มีรายละเอียดปลีกย่อย

แตกต่างกันออกไปตามประเภท มีวัสดุมากมายหลากหลายชนิดสำหรับทำผนัง แต่สำหรับบ้านลอยน้ำจะคำนึงถึงผนังที่มีน้ำหนักเบา เพื่อประหยัดโครงสร้างอาคาร

หน้าที่ของผนังภายนอกนั้นคอยปกป้องตัวบ้านจากความเปลี่ยนแปลงของอากาศร้อนหนาว แดด ลม ฝน ภายนอกบ้าน ส่วนผนังภายในนั้นทำหน้าที่แบ่งส่วนใช้สอยต่างๆ ภายในบ้านให้เป็นสัดส่วนตามการใช้สอย

ผนังเบอร์ 1 ผนังภายนอกอาคาร เป็นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. กว้าง 20 ซม. ปูซ้อนเกล็ดตามแนวนอนมีระยะซ้อนทับกันไม่น้อยกว่า 3 ซม. ยึดด้วยโครงสร้างเหล็ก ขนาด 100x50x20x2.3 มม. ตามแนวตั้งทุกระยะ 0.60 เมตร ตามแนวนอนทุกระยะ 0.60 เมตร

ผนังเบอร์ 2 ผนังภายในอาคาร เป็นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. ขนาด 1.20x2.40 เมตรปูตามแนวตั้งเว้นร่อง 3-5 มม. อุดร่องด้วยโฟลียูริเทน ยึดด้วยโครงสร้างเหล็ก ขนาด 100x50x20x2.3 มม.

ผนังเบอร์ 3 ผนังห้องน้ำเป็นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 12 มม. ขนาด 1.20x2.40 เมตรปูตามแนวตั้งเว้นร่อง 3-5 มม. อุดร่องด้วยโฟลียูริเทน ปูทับด้วยกระเบื้องเซรามิก ขนาด 8x8 นิ้วสูง 1.60 เมตร ยึดกระเบื้องกับแผ่นไม้ด้วยปูนสำเร็จรูปหนา 2-3 ซม. ยึดด้วยโครงสร้างเหล็กขนาด 100x50x20x2.3 มม. ตามแนวตั้งทุกระยะ 0.60 เมตร ตามแนวนอนทุกระยะ 0.60 เมตร

ผนังเบอร์ 4 ผนังภายนอกบริเวณजूด้านบน เป็นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. กว้าง 15 ซม. ปูซ้อนเกล็ดตามแนวนอนมีระยะซ้อนทับกันไม่น้อยกว่า 2.5 ซม. อุดร่องด้วยโฟลียูริเทน ยึดด้วยโครงสร้างเหล็กขนาด 100x50x20x2.3 มม. ตามแนวตั้งทุกระยะ 0.50 เมตร ตามแนวนอนทุกระยะ 0.50 เมตร

ผนังเบอร์ 5 ผนังที่ปิดโครงสร้างทุ่นด้านข้างรอบตัวบ้านเป็นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 12 มม. และส่วนที่เป็นบานเปิดให้ยึดด้วยบานพับจำนวน 3 บานพร้อมขอเกี่ยวค้ำยัน 1 ชุดต่อ 1 จุด

ขั้นที่ 2. การประเมินประโยชน์การใช้งาน

รายการ	จำนวนพื้นที่ (ตร.ม.)	ราคา ต่อ ตร.ม.	ค่าแรง (บาท)	รวมค่าแรง (บาท)
ผนังเบอร์ 1 ผนังภายนอกอาคาร	70	670	140	56,700
ผนังเบอร์ 2 ผนังภายในอาคาร	59	130	20	8,850
ผนังเบอร์ 3 ผนังห้องน้ำ	11	430	140	6,270
ผนังเบอร์ 4 ผนังภายนอกบริเวณजू	8	610	140	6,000
ด้านบน				
ผนังเบอร์ 5 ผนังที่ปิดโครงสร้างทุ่น	25	460		11,500
ด้านข้างรอบตัวบ้าน				
รวมงานผนังและตกแต่ง				89,320

ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพราะผลิตขึ้นจากวัสดุปูนซีเมนต์ ททราย ผสมกับเส้นใยธรรมชาติ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งภายใน และภายนอกอาคารการติดตั้งทำได้ง่ายทั้งบนโครงเคร่าไม้ โครงเคร่าเหล็ก หรือบนผนังก่ออิฐฉาบปูนผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ มีหลากหลายสีส้น และมีชนิดที่เป็นลายไม้ธรรมชาติ ซึ่งทำให้รู้สึกเหมือนเป็นไม้จากธรรมชาติจริงๆ

ประโยชน์การใช้งานของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์มาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียดังนี้

ข้อดี คือ

1. ปลูกไม่กิน
2. ทนทานทุกสภาพอากาศไม่หดตัว ไม่บิดงอ
3. รองรับแรงกระแทกได้ดี
4. ทดแทนไม้ ไม่ทำลายธรรมชาติ
5. มีหลากหลายรูปแบบให้เลือกใช้
6. เป็นผนังที่มีน้ำหนักเบา และใช้โครงสร้างผนังได้หลากหลาย

ข้อเสีย คือ

1. เกิดการแตกหักได้

2. ความสวยงามไม่เท่ากับไม่ธรรมชาติ

ขั้นที่ 3. การจัดทำข้อเสนอสิ่งที่จะใช้ทดแทน

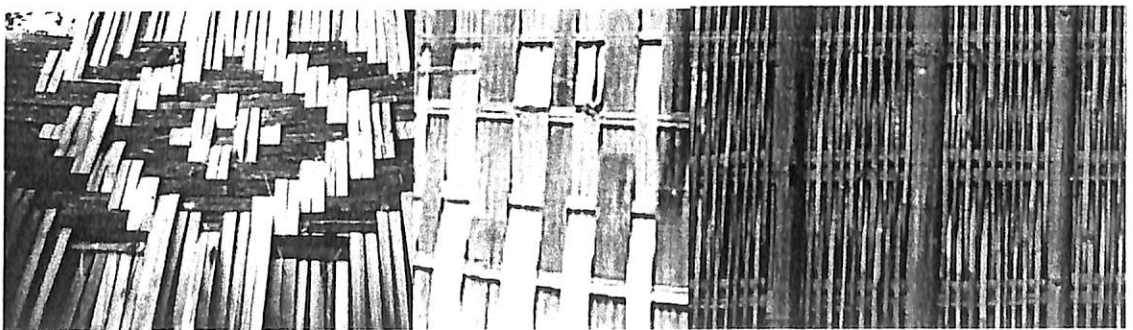
รูปแบบของผนังที่เป็นทางเลือกคือ ผนังไม้ไผ่, ไม้ไผ่สาน และผนังไม้อัดซีเมนต์

ผนังไม้ไผ่สาน 6 ตารางเมตร (ความสูง 2 เมตร ความยาว 3 เมตร) ราคา ตารางเมตร ละ 65 บาท หากเป็นแผ่นราคาประมาณแผ่นละ 390 บาท

ผนังไม้อัดซีเมนต์มีขนาดมาตรฐานคือ 1.20 x2.40 เมตร ความหนา 8 มิลลิเมตร บุสองด้าน โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ราคาแผ่นละ 585 บาท ค่าแรง 95บาท รวมราคา 680 บาท (เฉลี่ยราคาตารางเมตรละ 236บาท ต่อ ตารางเมตร)

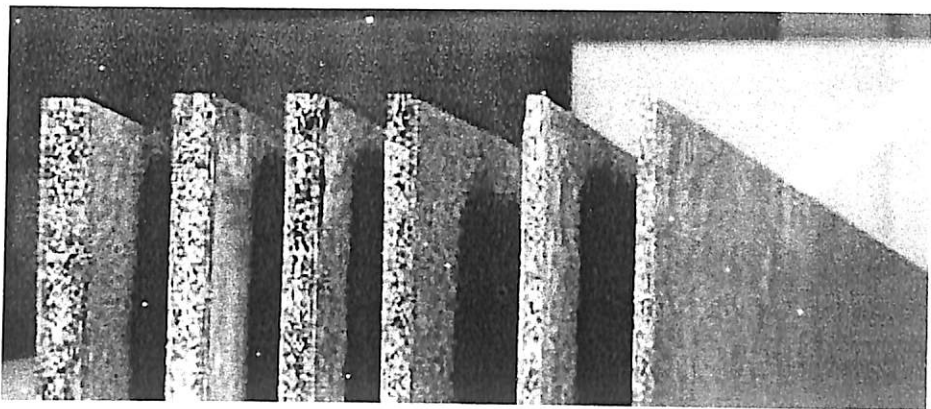
ผนังไม้อัดซีเมนต์มีขนาดมาตรฐานคือ 1.20 x2.40 เมตร ความหนา 12 มิลลิเมตร บุด้านเดียว โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ราคาแผ่นละ 540 บาท ค่าแรง 70 บาท รวมราคา 610 บาท (เฉลี่ยราคาตารางเมตรละ 212 บาท ต่อ ตารางเมตร)

ผนังไม้ไผ่สาน ทำด้วยไม้ไผ่ซึ่งเหลาให้บางนำมาสานเป็นลายต่าง ๆ ตามความกว้าง ยาวของฝาผนังบ้านที่ต้องการ ลวดลายที่ท่าจะมีลายลูกแก้ว ลูกแก้วสองชั้น ลูกแก้วดอกเดียว ดาวล้อมเดือน ลูกแก้วแนวยาว ปีกพญาเหยี่ยว สำหรับลายปีกพญาเหยี่ยวต้องใช้ไม้ไผ่แผ่นใหญ่ ถ้าแผ่นเล็กจะทำลายดาวล้อมเดือน ถ้าลายลูกแก้วดอกเดียวจะใช้ไม้ไผ่ทำได้ทุกขนาด ไม่ว่าจะเล็กหรือใหญ่ก็ตาม แต่ในปัจจุบันมีการคิดรูปแบบไม้ไผ่สานให้ร่วมสมัยมากขึ้น ฝาบ้านไม้ไผ่แต่เดิมใช้สีไม้ธรรมชาติ คือ สีเขียว และสีขาว ปัจจุบันใช้สีทาได้ตามความต้องการ



ภาพประกอบที่ 4.13 ไม้ไผ่สานรูปแบบต่างๆ

แผ่นไม้อัดซีเมนต์ คือแผ่นไม้อัดซีเมนต์ (Wood Cement Board) ผลิตโดยการนำไม้สีกัดย่อย ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และสารเคมีมาผสมกัน ส่วนผสมดังกล่าวจะถูกนำไปไปรยบนแบบเหล็กด้วยกรรมวิธีพิเศษ แบบเหล็กพร้อมส่วนผสมจะถูกนำไปซ้อนทับและอัดด้วยแรงกดสูง เพื่อให้ได้ความหนาที่ต้องการ และกดไว้ได้แรงดันจนกว่าซีเมนต์จะแข็งตัว หลังจากถอดแบบแล้ว แผ่นจะถูกเก็บรักษาไว้จนได้ความแข็งแรง และนำไปผ่านการอบลดความชื้น และนำไปตัดให้ได้ขนาดมาตรฐาน



ภาพประกอบที่ 4.14 แผ่นไม้อัดซีเมนต์

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดที่ได้เลือกมาดังนี้

ชนิด	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม้ไผ่สาน		
พื้นที่ชนบท	1.หาได้ง่ายในท้องถิ่น	1.คุณภาพงานที่ได้ไม่เหมือนกันทุกแผ่นเพราะเป็นงานทำมือ
	2.ชาวบ้านสามารถช่วยกันทำได้ เป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน	2.เกิดการผุพังเร็ว จากแมลงเจาะไชมีการเคลือบน้ำยากันแมลงแต่ราคาสูง
	3. ไม่มีค่าขนส่ง	
พื้นที่ในเมือง	4. น้ำหนักเบา	3.อายุการใช้งานสั้น
	5.ราคาถูก	4.ขาดความแข็งแรง ทนทาน
	6.รูปแบบสวยงามเป็นธรรมชาติ	

ไม้อัดซีเมนต์	1.รูปแบบทันสมัย	1.พื้นที่ในชนบทจะยากต่อการขนส่ง
	2. แข็งแรงทนทาน ทนฝน ทนแดดและความร้อน	2. เกิดการแตกหักได้ เมื่อโดนกระแทก
	3.มอดปลวกไม่สามารถทำอันตรายได้	
	4.ป้องกันไฟ และมีค่าการนำความร้อนต่ำ	
	5.ติดตั้งได้รวดเร็ว	

งานผนังอาคารสำหรับการก่อสร้างบ้านลอยน้ำควรเลือกผนังที่มีลักษณะเบาแต่มีความแข็งแรงทนทานและสามารถใช้วัสดุทำโครงสร้างได้หลากหลาย

4.2.3. งานเบ็ดเตล็ด (ราวระเบียงเหล็ก)

ขั้นที่ 1. กำหนดคำจำกัดความของประโยชน์การใช้งาน

ราวระเบียงมีหลายรูปแบบ โดยส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นเหล็ก หรือที่นิยมคือ สแตนเลส หากมีงบประมาณมากก็จะเป็นราวระเบียงไม้ ความสูงโดยมาตรฐานที่ 0.90-1.10 เมตร หากเป็นอาคารสูงก็จะเพิ่มความสูงขึ้นในขั้นที่สูงและคาดว่าจะเกิดอันตรายได้

หน้าที่ของราวระเบียงคือไม่ให้คนหรือสิ่งของตกหล่นออกนอกบริเวณ เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และช่วยส่งเสริมความสวยงามให้กับอาคาร ราวระเบียงประกอบด้วยเสาเหล็กกล่อง 100x50x2.3 มิลลิเมตร และลูกกรงเหล็กกล่องขนาด 50x50x2.3 มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและทับด้วยสีน้ำมันอีกชั้นหนึ่ง

ขั้นที่ 2. การประเมินประโยชน์การใช้งาน

ราวระเบียงเสาเหล็กกล่องและลูกกรงเหล็กกล่อง พื้นที่ 23 ตารางเมตร ราคาตารางเมตรละ 840 บาท ราคารวมค่าของและค่าแรง 19,320 บาท ราวระเบียงเหล็ก เป็นที่นิยมเพราะประกอบขึ้นรูปได้ง่าย และเหล็กรูปพรรณมีขนาดมาตรฐานหลายรูปแบบ มีความแข็งแรง การติดตั้งสามารถยึดติดโดยการเชื่อม หรือการยึดด้วยนอตสกรู ฯลฯ ทำให้มีความมั่นคงแข็งแรง การทำสีก็จะทาสีรองพื้นในขั้นแรก และสามารถเลือกสีทาทับได้หลากหลายสี

ข้อเสีย ดังนี้

ประโยชน์การใช้งานของราวระเบียงเหล็กกล่องมาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี

ข้อดี คือ

1. แข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี
2. ทนทานทุกสภาพอากาศ
3. รองรับแรงกระแทกได้ดี
4. มีหลากหลายรูปแบบให้เลือกใช้

ข้อเสีย คือ

1. เกิดสนิมผุกร่อน
2. ต้องมีการบำรุงรักษาบ่อยครั้ง

ขั้นที่ 3. การจัดทำข้อเสนอสิ่งที่จะใช้ทดแทน

รูปแบบทางเลือกของราวระเบียงคือ ราวระเบียงเหล็กฉาก และราวระเบียงไม้
ไม้ เหล็กฉากขนาด 50x50 มิลลิเมตร หนา 4 มิลลิเมตร ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 18.40 กิโลกรัม ราคา
ค่าของ 423 บาท ราคาค่าแรง 125 บาท รวมราคา 548 บาทต่อพ่อน

ไม้ไผ่ชนิดไม้รวก

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 ซม. ขายเป็นมัด มัดละ 10 ลำ	ราคา 60 บาท
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 ซม. ขายเป็นมัด มัดละ 10 ลำ	ราคา 60 บาท
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.0 ซม. ขายเป็นมัด มัดละ 10 ลำ	ราคา 100 บาท
นำมาอบโดยไม่อาบนํ้ายา หน้าตัด 3-4 ซม. ยาว 3 เมตร ลำละ	30 บาท
หากอาบนํ้ายาและเกลาลำปล้อง	ลำละ 50 บาท
อาบนํ้ายา, เกลาปล้องและขัด	ลำละ 55 บาท

เหล็กฉาก (Equal Angle)

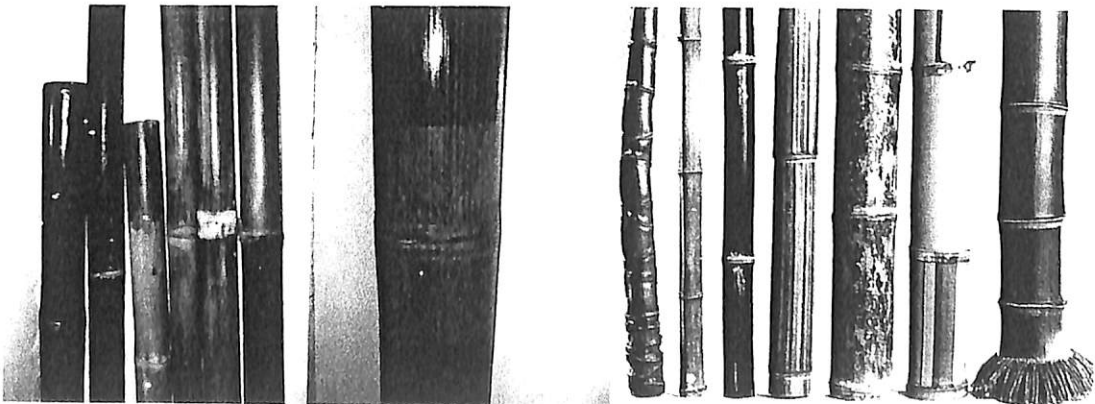
เหล็กฉากขนาด 50x50 มิลลิเมตร หนา 4 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นความหนาที่สามารถรับแรงได้ แต่ต้องประกอบด้วยเหล็กกล่องที่ทำหน้าที่เป็นเสายึดกับตัวอาคารเพื่อความ

มันคงแข็งแรง ความยาวที่มีขายในท้องตลาดคือ 6 เมตรสามารถตัดแบ่งไม่ให้เหลือเศษทิ้งได้โดยการออกแบบให้พอดีกับความยาวของระเบียง หรือนำเศษเหลืมาเชื่อมต่อเป็นเนื้อเดียวกันได้



ภาพประกอบที่ 4.15 รูปแบบของเหล็กฉากที่มีขายทั่วไปตามท้องตลาด

ไม้รวกเป็นวัสดุธรรมชาติ เมื่อนำมาติดตั้งเรียงกัน จะได้ผนังที่ให้ความรู้สึกถึงทึบกิ่งโปร่ง สร้างความโปร่งเบาให้พื้นที่ภายใน คูโล่งและสบายตา และยังให้ความรู้สึกถึงความเป็นพื้นที่ได้อย่างมีเสน่ห์ การดูแลสามารถเช็ดทำความสะอาดธรรมดา แต่ถ้าต้องการใช้งานที่ยาวนาน ก่อนนำไปใช้ควรทาน้ำยาป้องกันปลวกและเชื้อรา แล้วผึ่งแดดให้แห้งเพื่อยืดอายุการใช้งาน ในปัจจุบันนี้มีการนำไม้ไผ่มาใช้ตกแต่งอาคารเพิ่มมากขึ้น เช่นในโรงแรม รีสอร์ทหลายแห่ง มีการออกแบบอาคารโดยใช้ไม้ไผ่ ซึ่งดูสวยงามแปลกตา



ภาพประกอบที่ 4.16 ไม้รวกที่มีการประยุกต์โดยการทำสี และลายให้ร่วมสมัย

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดที่ได้เลือกมาดังนี้

ชนิด	ข้อดี	ข้อเสีย
เหล็กฉาก (Equal Angle)	1.มีขนาดมาตรฐานและมีให้เลือก หลายขนาด	1.สนิมผุกร่อน
	2.แข็งแรง ทนทาน	2.ต้องมีการดูแลรักษาบ่อยครั้ง
	3. เมื่อประกอบโดยการเชื่อมจะ ประสานเป็นเนื้อเดียวกัน	3.มีน้ำหนักมาก
	4. เลือกสีทาห้ได้หลากหลาย	4.พื้นที่ชนบทหาซื้อได้ยากและต้องใช้ เครื่องมือในการประกอบ
	5. มีขายทั่วไปตามท้องตลาด	
ไม้ไผ่รวก พื้นที่ชนบท	1.หาได้ง่ายในท้องถิ่น	1.ขนาดไม่ได้มาตรฐาน
	2.ชาวบ้านสามารถช่วยกันทำได้เป็น อุตสาหกรรมในครัวเรือน	2.เกิดการผุพังเร็ว จากแมลงเจาะไชมี การเคลือบน้ำยากันแมลงแต่ราคาสูง
	3. ไม่มีค่าขนส่ง	3.อายุการใช้งานสั้น
พื้นที่ในเมือง	4. น้ำหนักเบา	
	5.ราคาถูก	
	6.รูปแบบสวยงามเป็นธรรมชาติ สามารถนำมาย้อมสีหรือเคลือบน้ำยา เพื่อรักษาเนื้อไม้ได้	

ร่วระเปียงมีหน้าทีเป็นร่วกันตกทำให้ต้องมีความแข็งแรงพอสมควร การเลือกใช้
ต้องคำนึงถึงปัจจัยเรื่องความแข็งแรงเป็นอันดับแรก และราคา ความคงทน ความสวยงามเป็น
ลำดับ

4.2.4. งานฝ้าเพดาน

ขั้นที่ 1. กำหนดคำจำกัดความของประโยชน์การใช้งาน

ฝ้าเพดานคือแผ่นวัสดุที่ปิดได้หลังคา หรือพื้นของ อีกชั้นหนึ่งเพื่อความสะดวกสบายของอาคารปัจจุบัน ฝ้าที่นิยมใช้กับบ้านหรืออาคารทั่วไป มีดังนี้

1. ฝ้ายิปซัมบอร์ดโครงเคร่า ที-บาร์ ราคาต่อตารางเมตรค่อนข้างถูกแต่ไม่ค่อยสวยงามเนื่องจาก ต้องเห็นโครงวงเป็นตาราง ประมาณ 0.60ม.×0.60ม.หรือ 0.60ม.×1.20ม.ปกติจะใช้งานภายใน

2. ฝ้ายิปซัมบอร์ดชนิดฉาบเรียบ เป็นที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากมีการฉาบปิดรอยต่อ มองดูเรียบสวยเป็นผืนเดียวกันทั้งหมด แต่ก็ควรต้องมีการทำ ช่องสำหรับการดูแลรักษาไว้ในจุดที่เหมาะสม เพื่อดูแลงานระบบต่างๆด้วย ฝ้าฉาบเรียบยังสามารถทำหลังซ่อนหลอดไฟ หรือฝ้าหลุม

3. งานฝ้าภายนอก มีทั้งไม้จริง, ไม้สังเคราะห์, upvc งานฝ้าภายนอกปกติ ควรจะต้องมีช่องระบายอากาศ เพื่อให้มวลอากาศร้อนได้หลังคาดันตัวออกมา ทำให้มีการไหลเวียนของอากาศแต่ควรกรุตาข่ายกันแมลง

จากแบบบ้านลอยน้ำใช้ฝ้าเพดานไฟเบอร์ซีเมนต์ โครงเคร่าเหล็ก ขนาด 75×45×15×2.3 ทุกกระยะ 0.60×0.60 เมตร จำนวน 27 ตารางเมตร ราคาค่าวัสดุ ตารางเมตร ละ 476 บาท รวมราคา 12,852 บาท ค่าแรง ตารางเมตร ละ 100 บาท รวมราคา 2,700 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 15,552 บาท

ขั้นที่ 2. การประเมินประโยชน์การใช้งาน

1. ช่วยปิดส่วนต่างๆ ที่ไม่เรียบร้อย เช่น ท่อต่างๆ ของห้องน้ำ รวมถึงโครงสร้างต่างๆ ที่ไม่เรียบร้อยและไม่น่าดู

2. ช่วยป้องกันความร้อน ป้องกันการถ่ายเทอุณหภูมิความร้อนจากใต้หลังคา และเพื่อประสิทธิภาพในการป้องกันความร้อน สามารถ ปลูกหนกันความร้อนอีกชั้น

3. ช่วยซ่อนอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่น กล่องไฟ และ ดวงโคม

4. ช่วยป้องกันเสียงจากห้องบนชั้นถัดไป

5. ช่วยตกแต่งเพิ่มบรรยากาศต่างๆ ภายในห้องรวม ถึงการเล่นระดับความสูงต่ำต่างๆ ของฝ้าเพดาน

6. สำหรับฝ้าที่เป็นวัสดุทนไฟ ก็สามารถช่วยป้องกันการลามของไฟ

ขั้นที่ 3. การจัดทำข้อเสนอสิ่งที่จะใช้ทดแทน

- ฝ้ายปั๊มบอร์ดชนิดฉาบเรียบ ใช้โครงเหล็กชุบสังกะสีกรวยปั๊มบอร์ด หนา 9 มิลลิเมตร (ไม่รวมงานทาสี) ราคาตัววัสดุ รวมค่าแรง 250 บาท ต่อ ตารางเมตร

ข้อดี คือ น้ำหนักเบา ทนไฟ สามารถติดตั้ง ได้เรียบร้อย ไม่มีรอยต่อ

ข้อเสีย คือ ไม่สามารถทนนํ้าได้ ควรใช้ในส่วนที่ไม่โดนน้ำ และหากเป็น พื้นที่ขนาดใหญ่จะควบคุมคุณภาพงานได้ยาก รอยฉาบเกิดเป็นลอนดูไม่สวยงาม

- ฝ้าไม้ไผ่สาน ราคาตัววัสดุ รวมค่าแรง 65 บาท ต่อตารางเมตร ปัจจุบันของราคาขึ้นอยู่กับความยากง่ายของลวดลายด้วย

ข้อดี คือ หาได้ง่ายในท้องถิ่นชนบท ช่วยให้ชาวบ้านมีรายได้จากอุตสาหกรรมในครัวเรือน และมีน้ำหนักเบา รูปแบบสวยงาม

ข้อเสีย คือ เกิดการผุพังเร็ว จากแมลงเจาะไช อายุการใช้งานสั้น ขาดความแข็งแรง ทนทาน

4.2.5. งานงานพื้นและตกแต่ง

ขั้นที่ 1. กำหนดคำจำกัดความของประโยชน์การใช้งาน

พื้นอาคารต้องมีผิวเรียบ ทำความสะอาดง่าย และไม่เป็นอันตรายต่อผู้อยู่อาศัย ปัจจุบันมีพื้นหลายรูปแบบ และมีวัสดุปูพื้นที่ช่วยเพิ่มความสวยงามของอาคารจากแบบบ้านลอยน้ำมีพื้นในแบบต่างๆ ดังนี้

พื้นเบอร์ 1 พื้นปูไม้ซีเมนต์บอร์ด ความหนา 20 มิลลิเมตร จำนวน 57 ตารางเมตร ค่าแรง ตม ละ 40 บาท รวมราคา 2,280 บาท ราคาของรวมค่าแรงทั้งหมด 16,530 บาท

พื้นเบอร์ 2 พื้นปูไม้ซีเมนต์บอร์ด ความหนา 24 มิลลิเมตร ปูทับด้วยกระเบื้องเซรามิคขนาด 8x8 นิ้ว จำนวน 3.5 ตารางม ราคา ตารางเมตรละ 592 บาท รวมราคา 2,072 บาท ค่าแรง ตารางละ 160 บาท รวมราคา 560 บาท ราคาของรวมค่าแรงทั้งหมด 2,632 บาท

พื้นเบอร์ 3 พื้นปูไม้ซีเมนต์บอร์ด ความหนา 20 มิลลิเมตร ปูเว้นร่อง 1 เซนติเมตร จำนวน 3 ตารางเมตร ราคา ตารางเมตร ละ 250 บาท รวมราคา 750 บาท ค่าแรง ตารางเมตรละ 50 บาท รวมราคา 150 บาท ราคาของรวมค่าแรงทั้งหมด 900 บาท

ขั้นที่ 2. การประเมินประโยชน์การใช้งาน

พื้นมีหน้าที่รับแรงของอาคารแล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่คาน การเลือกใช้ต้องคำนึงถึงพื้นที่ใช้สอยว่ามีความต้องการแบบใด เช่นห้องน้ำ ต้องเลือกวัสดุที่ไม่ลื่นเมื่อเปียกน้ำ

ขั้นที่ 3. การจัดทำข้อเสนอสิ่งที่จะใช้ทดแทน

พื้นไม้อัดซีเมนต์ (Wood Cement Board) มีขนาดมาตรฐาน คือ 1.20x2.40 เมตร ความหนา 20 มิลลิเมตร น้ำหนัก 75 กิโลกรัมต่อแผ่น ราคาแผ่นละ 736 บาท เฉลี่ยราคาตารางเมตรละ 162 บาท ราคาค่าแรง 40 บาทต่อตารางเมตร รวมราคา 202 บาทต่อตารางเมตร

ข้อดี คือ แข็งแรงทนทาน มอดปลวกไม่สามารถทำอันตรายได้ ป้องกันไฟ และมีค่าการนำความร้อนต่ำติดตั้งได้รวดเร็ว ผิวเรียบดูแลรักษาง่าย

ข้อเสีย คือ พื้นที่เป็นชนบทจะยากต่อการขนส่ง เกิดการแตกหักได้เมื่อโดนกระแทก

พื้นฟากลับ เป็นพื้นไม้ไผ่มาสับด้านยาวให้เรียบแบน แล้วนำมาปูโดยการวางบนตงไม้ ราคาวัสดุ รวมค่าแรง 65 บาท ต่อตารางเมตร

ข้อดี คือ หาได้ง่ายในท้องถิ่นชนบท ช่วยให้ชาวบ้านมีรายได้จากอุตสาหกรรมในครัวเรือน และมีน้ำหนักเบา

ข้อเสียคือ เกิดการผุพังเร็ว จากแมลงเจาะไช อายุการใช้งานสั้น ขาดความแข็งแรง ทนทาน

4.2.6. งานประตู-หน้าต่าง

ขั้นที่ 1. กำหนดคำจำกัดความของประโยชน์การใช้งาน

ประตู คือ ช่องเปิดสำหรับเข้าออกระหว่างห้องภายในอาคาร และภายในอาคารกับภายนอกอาคาร

หน้าต่าง คือ ช่องเปิดที่รับแสง และลมจากภายนอก จากแบบบ้านลอยน้ำมีประตูหน้าต่างดังนี้

ประตูเบอร์ 1 ประตูทั่วไป เป็นประตูบานเปิดลูกฟักไม้ทาสี วงกบไม้เนื้อแข็งทาสี ติดมุ้งลวด อุปกรณ์ประกอบครบชุด จำนวน 2 บาน ราคาชุดละ 4,050 บาท รวมราคา 8,100 บาท

ประตูเบอร์ 2 ประตูห้องน้ำ เป็นประตูบานเปิด พิวี่ซี่สำเร็จรูป วงกบพิวี่ซี่ อุปกรณ์ประกอบครบชุด จำนวน 1 บาน ราคาชุดละ 3,490 บาท รวมราคา 3,490 บาท

หน้าต่างเบอร์ 1 หน้าต่างทั่วไป เป็นหน้าต่างบานกระทุ้ง วงกบไม้เนื้อแข็ง ทาสี ลูกฟักกระจกใสหนา 6 มิลลิเมตร ติดมุ้งลวด อุปกรณ์ประกอบครบชุด จำนวน 10 บาน ราคาชุดละ 2,380 บาท รวมราคา 23,800 บาท

หน้าต่างเบอร์ 2 หน้าต่างห้องน้ำ เป็นหน้าต่างบานกระทุ้ง วงกบไม้เนื้อแข็งทาสี ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มิลลิเมตร ติดมุ้งลวด อุปกรณ์ประกอบครบชุด จำนวน 2 บาน ราคาชุดละ 1,520 บาท รวมราคา 3,040 บาท

ชั้นที่ 2. การประเมินประโยชน์การใช้งาน

คุณสมบัติของประตูหน้าต่างแต่ละประเภทต่างกันอย่างที่ลักษณะพื้นที่ การใช้งาน ความคงทนและความสวยงาม เช่นเปรียบเทียบหน้าต่างบานเกล็ด กับหน้าต่างบานกระทุ้ง หน้าต่างบานเกล็ดสามารถใช้พื้นที่ด้านข้างได้ไม่ขวางทางเดิน ต่างจากหน้าต่างบานกระทุ้งเมื่อเปิดแล้วจะใช้พื้นที่มากกว่า

ชั้นที่ 3. การจัดทำข้อเสนอสิ่งที่จะใช้ทดแทน

ประตูเบอร์ 1 ประตูไม้อัดยาง อุปกรณ์ครบชุด ไม่รวมมุ้งลวด จำนวน 2 บาน ราคาชุดละ 2,000 บาท รวมราคา 4,000 บาท

หน้าต่างเบอร์ 1 หน้าต่างบานเกล็ดขนาด 0.60x1.10 ติดมุ้งลวด อุปกรณ์ประกอบครบชุด จำนวน 10 บาน ราคาชุดละ 1,500 บาท รวมราคา 15,000 บาท

หน้าต่างเบอร์ 2 หน้าต่างบานเกล็ดติดตาย ขนาด 0.60x0.60 ไม่รวมมุ้งลวด อุปกรณ์ประกอบครบชุด จำนวน 2 บาน ราคาชุดละ 900 บาท รวมราคา 1,800 บาท

4.2.7. งานสถาปัตยกรรมอื่นๆ

ได้แก่ งานบันได งานสุขภัณฑ์และงานทาสี

งานบันไดและงานสุขภัณฑ์ ยังคงรูปแบบและรายการเดิม ส่วนงานทาสีเป็นงานที่ขึ้นอยู่กับวัสดุที่เปลี่ยนแปลง จึงต้องทำการวิเคราะห์แบบละเอียดต่อไป