



จากแผนงานตารางที่ 3.1 เป็นแผนงานที่ได้จากการศึกษาและสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารที่ใช้ระบบผนังก่ออิฐมวลเบา โดยกำหนดพื้นที่การติดตั้งมีความสูง 2.4 เมตร ยาว 5.40 เมตร (พื้นที่ 11 ม<sup>2</sup>) วงกบประตูไม้เนื้อแข็งขนาด 0.80 เมตร 1 วง ระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย ปลั๊กไฟ 1 จุด และสวิตช์ไฟ 1 จุด ซึ่งมีหน่วยของเวลาเป็นชั่วโมง

### 3.1.2 ระบบผนังหล่ออินฟิวลวลล์

จากการศึกษาขั้นตอนการก่อสร้างระบบผนังหล่ออินฟิวลวลล์ พบว่าโดยทั่วไปจะมีขั้นตอนในการติดตั้ง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนก่อสร้างระบบผนังหล่ออินฟิวลวลล์

กิจกรรม	0	1	2	3	4	5	6	7 hr.
1. เคลียร์พื้นที่/ตีเส้น	■							
2. ติดตั้งวงกบ/โครง		■						
3. ติดแผ่นด้านที่ 1			■					
4. ติดตั้งระบบ				■				
5. ติดแผ่นด้านที่ 2					■			
6. ฉีดโฟมคอนกรีต						■		
7. ฉาบแต่งผิว							■	
8. ทาสี								■

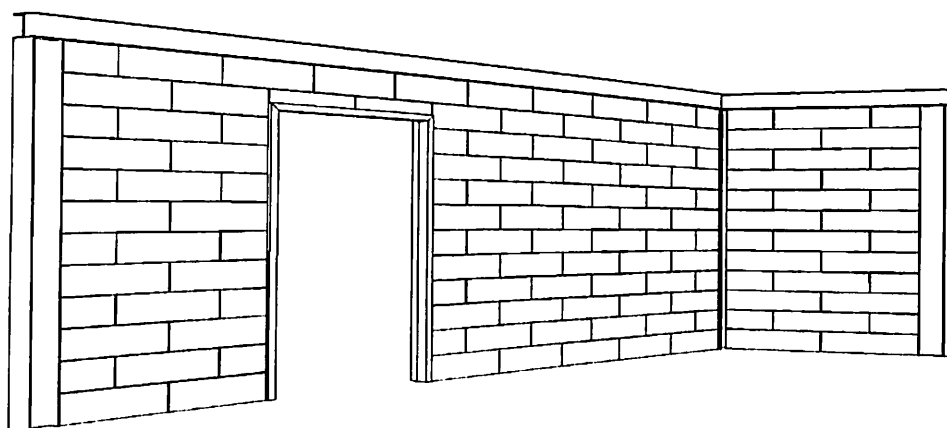
จากแผนงานตารางที่ 3.2 เป็นแผนงานที่ได้จากการศึกษาและสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารที่ใช้ระบบผนังหล่ออินฟิวลวลล์ โดยกำหนดพื้นที่การติดตั้งมีความสูง 2.4 เมตร ยาว 5.40 เมตร (พื้นที่ 11 ม<sup>2</sup>) วงกบประตูไม้เนื้อแข็งขนาด 0.80 เมตร 1 วง ระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย ปลั๊กไฟ 1 จุด และสวิตช์ไฟ 1 จุด ซึ่งมีหน่วยของเวลาเป็นชั่วโมง เช่นเดียวกับระบบผนังก่ออิฐมวลเบา

### 3.2 การทดสอบความทนทานและการรับแรงเฉือนของผนังตามมาตรฐาน BS 5234

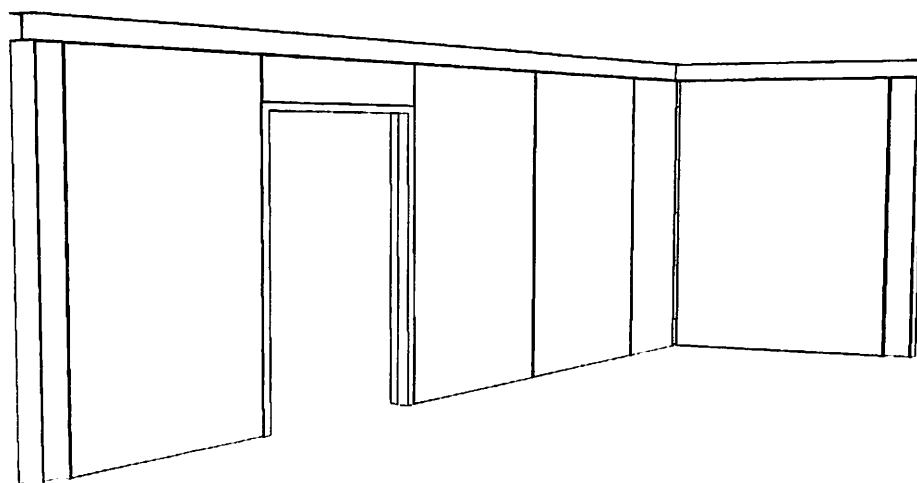
ก่อนที่จะทำการทดสอบความทนทานและการรับแรงเฉือนของผนังตามมาตรฐาน BS 5234 จะเริ่มจากการเตรียมตัวอย่างทดสอบระบบผนังทั้งสอง โดยจัดทำโครงสร้างสำหรับให้มีความแข็งแรงสามารถให้ผนังยึดเกาะได้ พร้อมทั้งจัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

#### 3.2.1 โครงสร้างสำหรับการยึดเกาะ

ติดตั้งเสาเหล็กรูปพรรณ และคานเหล็กรูปพรรณ โดยกำหนดความยาวผนัง 4.50 ม. และมีมุมยื่นออกมาอย่างน้อย 0.90 ม. ให้ได้ตามมาตรฐาน ทั้งแบบระบบผนังก่ออิฐมวลเบา และ ผนังหล่ออินฟิลาวัลต์ อย่างละ 1 แฉก ดังภาพประกอบที่ 3.1 และ 3.2



ภาพประกอบที่ 3.1 ตัวอย่างทดสอบผนังอิฐมวลเบา



ภาพประกอบที่ 3.2 ตัวอย่างทดสอบผนังหล่ออินฟิลาวัลต์

3.2.2 เกณฑ์กำหนดการทดสอบความทนทานและการรับแรงเฉือนของผนัง

เกณฑ์กำหนดการทดสอบความทนทานและการรับแรงเฉือนของผนังตามมาตรฐาน BS 5234 โดยมีตัวอย่างรายละเอียดการเก็บรวบรวมดังต่อไปนี้

การทดสอบแบบ Large Soft Body Impact (การกระแทกโดยวัสดุอ่อนนุ่มขนาดใหญ่)

การทดสอบจะต้องนำผลการทดสอบที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าที่กำหนดไว้ในแต่ละเกรดของผนัง ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการทดสอบกับค่าที่กำหนดไว้ในแต่ละเกรดของผนัง

Grade	ทดสอบ Resistance to Damage (ทดสอบ 2 จุด กระแทกจุดละ 1 ครั้ง)			ทดสอบ Structural Damage (ทดสอบ 2 จุด กระแทกจุดละ 3 ครั้ง)		
	Impact Energy	Drop Height	Criteria for acceptance	Impact Energy	Drop Height	Criteria for acceptance
LD	20 N.m	41 mm.	ผนังไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบถาวรเกิน 2 มม. หรือเกิดความเสียหายใดๆ	60 N.m	122 mm.	ผนังไม่พังทลาย
MD	20 N.m	41 mm.		60 N.m	122 mm.	
HD	40 N.m	82 mm.		120 N.m	245 mm.	
SD	100 N.m	204 mm.		120 N.m	245 mm.	

การทดสอบแบบ Light Weight Anchorage (การทดสอบการรับแรงอุปกรณ์แขวน)

แบบ Pull - down Test

การทดสอบโดยการใส่ Load 20 นิวตันในแนวตั้ง (ดึงขึ้น) โดยเพิ่ม Load ต่อเนื่อง การหยุดการทดสอบพื้นที่เมื่อแผ่น Plate หลุดออก หรือ Defection เกิน 2 มม.

การวิเคราะห์ชนิดผนังตามมาตรฐาน BS-5234

เมื่อมีการทดสอบผนังแต่ละชนิดแล้วให้นำผลไปเปรียบเทียบกับเกรดผนังตามมาตรฐาน BS-5234 ได้ทำการแบ่งผนังต่าง ๆ ออกเป็น 4 ประเภท ตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

ตารางที่ 3.4 Grade การแบ่งผนังตามมาตรฐาน BS 5234

Grade	ลักษณะผนัง	พื้นที่ใช้งาน
LIGHT DUTY (LD)	-ใช้กันพื้นที่ที่มีการใช้งานอย่างเบา, มีคนอยู่น้อย โดยที่ผนังมีการดูแลอย่างดี มีการกระทบกระต้งน้อย	ที่พักอาศัย, ดิ็กแถว, หอพัก, ห้องพักรในโรงแรม
MEDIUM DUTY (MD)	-ใช้กันพื้นที่ที่มีการใช้งานปานกลาง, มีการกระทบกระต้งบ้าง แต่ยังมีดูแลอยู่	สำนักงาน, ธนาคาร, อาคารพาณิชย์
HEAVY DUTY (HD)	-ใช้กันพื้นที่ที่มีการใช้งานสาธารณะ จากบุคคลต่าง ๆ ซึ่งมีการดูแลน้อย, มีการใช้งานหนักพอสมควร	โรงงานอุตสาหกรรม, ห้องโถง, ช่องทางเดิน, หอประชุม
SEVERE DUTY (SD)	-ใช้กันพื้นที่ที่มีการใช้งานแบบรุนแรงและไม่ปกติ บ่อย ๆ จากบุคคลจำนวนมาก ๆ	โรงงานอุตสาหกรรมหนัก, ที่จอดรถ, โรงกีฬา ฯ

### 3.3 ศึกษาต้นทุนระบบผนัง

#### 3.3.1 ศึกษาต้นทุนค่าวัสดุ และค่าแรงระบบผนังอินฟิลวอลล์

ผู้วิจัย จะทำการศึกษาราคาค่าวัสดุ, ค่าแรง โดยจะคิดบนพื้นที่และปริมาณวัสดุ ที่ดำเนินการทำขึ้นงานทดสอบ ขนาดพื้นที่ 11 ตรม. สูง 2.40 ม. ยาว 5.40 ม.

ตารางที่ 3.5 แสดงการสืบราคาค่าวัสดุของระบบผนังอินฟิลวอลล์ /พื้นที่ 11 ตรม.

ลำดับ	รายการวัสดุ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	รวมเป็นเงิน
1	โครงเหล็กชุบสังกะสี 75 (32x75x3000x0.60 มม.)				
2	โครงเหล็กชุบสังกะสี 75 (38x75x3000x0.60 มม.)				
3	สกรูปลายสว่านพิกซ์ ดับบลิว 20 ยาว 20 มม.				
4	เทปตาข่ายกว้าง 5 ซม.				
5	โฟม EPS				
6	ซีเมนต์ฉาบรอยต่อ				
7	สารเพิ่มการยึดเกาะ				
8	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. ขนาด 2.40 x 1.20 ม.				
9	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์				
10	ทรายละเอียด				
	รวมค่าวัสดุ 1-10				

\* เป็นราคาตลาดที่อาจเปลี่ยนแปลงได้

ตารางที่ 3.6 แสดงการสืบราคาค่าแรงของระบบผนังอินฟีลวอลล์ /พื้นที่ 11 ตรม.

ลำดับ	รายการค่าแรง	ปริมาณ	หน่วย	ค่าแรง/ตรม.	รวมเป็นเงิน
1	ค่าแรงติดตั้งโครงพร้อมติดตั้งแผ่น	11	ตรม.		
2	ค่าแรงติดตั้งมวลเบา	11	ตรม.		
3	ค่าแรงฉาบผิวรอยต่อ	11	ตรม.		
	<b>รวมค่าแรง 1-3</b>				

\* เป็นราคาตลาดที่อาจเปลี่ยนแปลงได้

### 3.3.2 การศึกษาต้นทุน ค่าวัสดุ, ค่าแรง ระบบผนังก่ออิฐมวลเบาพร้อมฉาบปูนเรียบ

ผู้วิจัยจะทำการศึกษาค่าวัสดุ, ค่าแรง โดยจะคิดบนพื้นที่ และปริมาณวัสดุที่ได้ดำเนินการทำ  
ชิ้นงานทดสอบขนาดพื้นที่ 11 ตรม. สูง 2.40 ม. ยาว 5.40 ม

ตารางที่ 3.7 แสดงราคาค่าวัสดุของระบบผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ/พื้นที่ 11 ตรม.

ลำดับ	รายการวัสดุ	ปริมาณ	หน่วย	ราคา/หน่วย *	รวมเป็นเงิน
1	อิฐมวลเบาหนา 7.5 ซม. ขนาด 20 x 60 ซม.				
2	ปูนก่ออิฐมวลเบาตราเสือ				
3	ปูนฉาบอิฐมวลเบาตราเสือ				
4	ปูนเทพปรับระดับตราเสือ				
5	เหล็กเสริม				
	<b>รวมค่าวัสดุ 1-5</b>				

\* เป็นราคาตลาดที่อาจเปลี่ยนแปลงได้

ตารางที่ 3.8 แสดงราคาค่าแรง การติดตั้งระบบผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ/พื้นที่ 11 ตรม.

ลำดับ	รายการค่าแรง	ปริมาณ	หน่วย	ราคา/หน่วย *	รวมเป็นเงิน
1	ค่าแรงก่ออิฐมวลเบา	11	ตรม.		
2	ค่าแรงงานฉาบปูนเรียบอิฐมวลเบา 2 ด้าน	11	ตรม.		
	<b>รวมค่าแรง 1-2</b>				

\* เป็นราคาตลาดที่อาจเปลี่ยนแปลงได้

การสืบราคาค่าวัสดุ และค่าแรงงาน ในการศึกษานี้ จะเป็นการสอบถามจาก บริษัทที่รับเหมาติดตั้ง  
ระบบผนัง จำนวน 3 ราย สำหรับการถอดปริมาณวัสดุ จะคิดตามปริมาณที่เกิดขึ้นจริงบนแผง  
ตัวอย่างทดสอบ

### 3.4 การวิเคราะห์ผลผลิตภาพของระบบผนัง

ผู้วิจัยจะทำการบันทึกเวลาการติดตั้งของระบบผนังหล่ออินฟิวอลล์ และ ระบบผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ ดังตารางที่ 3.6 และ 3.7 โดยจะคิดบนพื้นที่ 11 ตารางเมตร ของชิ้นงานทดสอบ ขนาดสูง 2.40 ม. ยาว 5.40 ม

#### 3.4.1 ระบบผนังหล่ออินฟิวอลล์ / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 3.9 การบันทึกระยะเวลาการติดตั้งของระบบผนังหล่ออินฟิวอลล์ / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ลำดับ	รายการ	ระยะเวลา (ชม.) / คน	หมายเหตุ
1	งานตีเส้นพร้อมติดตั้งโครงเหล็กชุบสังกะสี		
2	งานติดตั้งแผ่นด้านที่ 1		
3	งานเติมคอนกรีตมวลเบา		
4	งานติดตั้งแผ่นด้านที่ 2		
5	งานเก็บฉาบรอยต่อ		
	รวมระยะเวลาทั้งสิ้น		

#### 3.4.2 ระบบผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 3.10 การบันทึกระยะเวลาการติดตั้งระบบผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ/พื้นที่ 11 ตร.ม.

ลำดับ	รายการ	ระยะเวลา (ชม.) / คน	หมายเหตุ
1	งานตีเส้นพร้อมก่ออิฐมวลเบา		
2	งานฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน		
	รวมระยะเวลาทั้งสิ้น		