

บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลเบื้องต้น

การศึกษานี้ได้ทำการเก็บข้อมูลบ้านพักอาศัยสำหรับผู้มีรายได้น้อยในโครงการบ้านเอื้ออาทรทั้งหมด 4 รูปแบบคือ บ้านเดี่ยวสองชั้น บ้านแฝดสองชั้น บ้านแถวสองชั้น และอาคารชุดห้าชั้น โดยพิจารณาถึงวัสดุและกระบวนการก่อสร้างบ้านของแต่ละแบบ ซึ่งแต่ละแบบบ้านมีขนาดพื้นที่ใช้สอยต่างกันออกไปคือ บ้านเดี่ยวสองชั้นมีพื้นที่ใช้สอยเท่ากับ 61.97 ตร.ม. บ้านแฝดสองชั้นมีพื้นที่ใช้สอยเท่ากับ 109.67 ตร.ม. บ้านแถวสองชั้นมีพื้นที่ใช้สอยเท่ากับ 552.20 ตร.ม. และอาคารชุดห้าชั้นมีพื้นที่ใช้สอยเท่ากับ 2,121.15 ตร.ม. ซึ่งตัวอย่างของรูปแบบบ้านแต่ละแบบแสดงดังรูปที่ 4.1 นอกจากนี้ข้อมูลในส่วนของขนาดพื้นที่ใช้สอย วัสดุและกระบวนการก่อสร้างของบ้านแต่ละแบบในโครงการบ้านเอื้ออาทรจะนำไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อไป



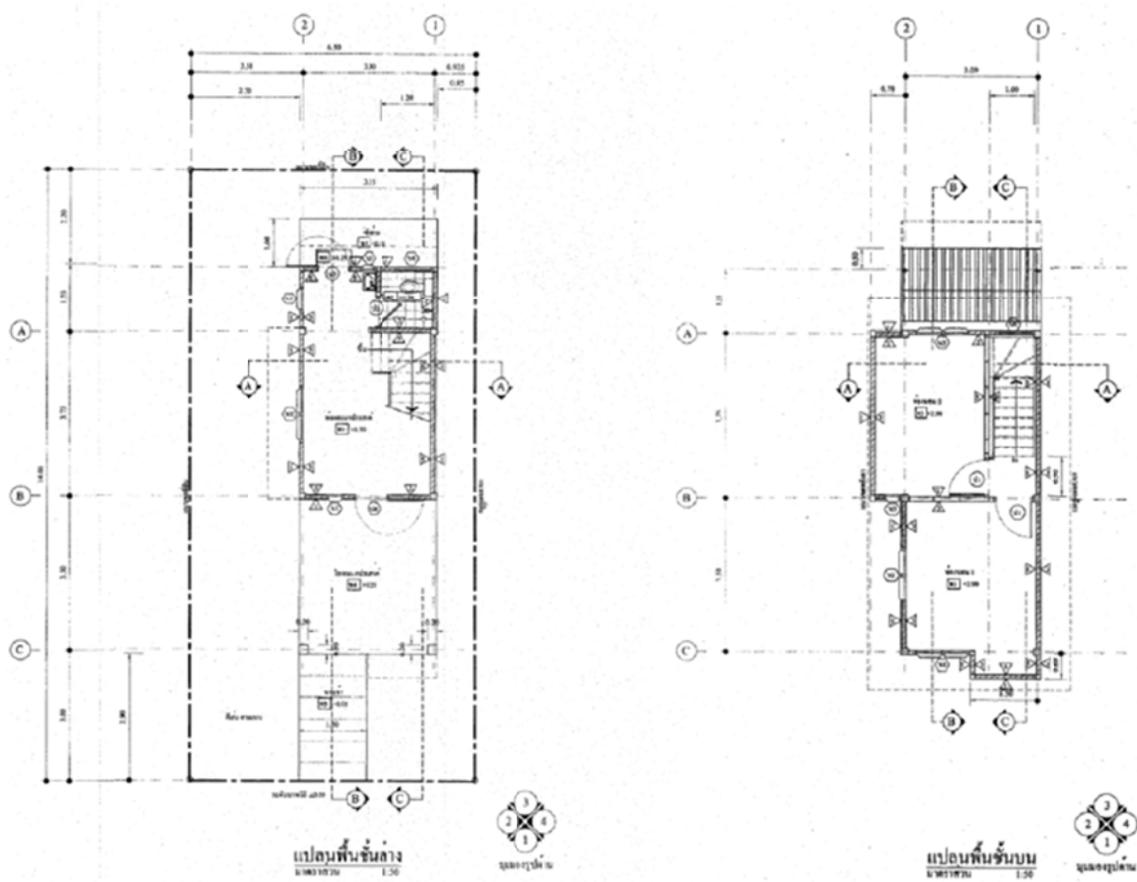
รูปที่ 4.1 รูปแบบบ้านในโครงการบ้านเอื้ออาทรทั้ง 4 แบบ

4.2 การเก็บข้อมูลวัสดุก่อสร้าง ปริมาณพลังงาน และเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านพักอาศัยสำหรับผู้มีรายได้น้อยในโครงการบ้านเอื้ออาทร

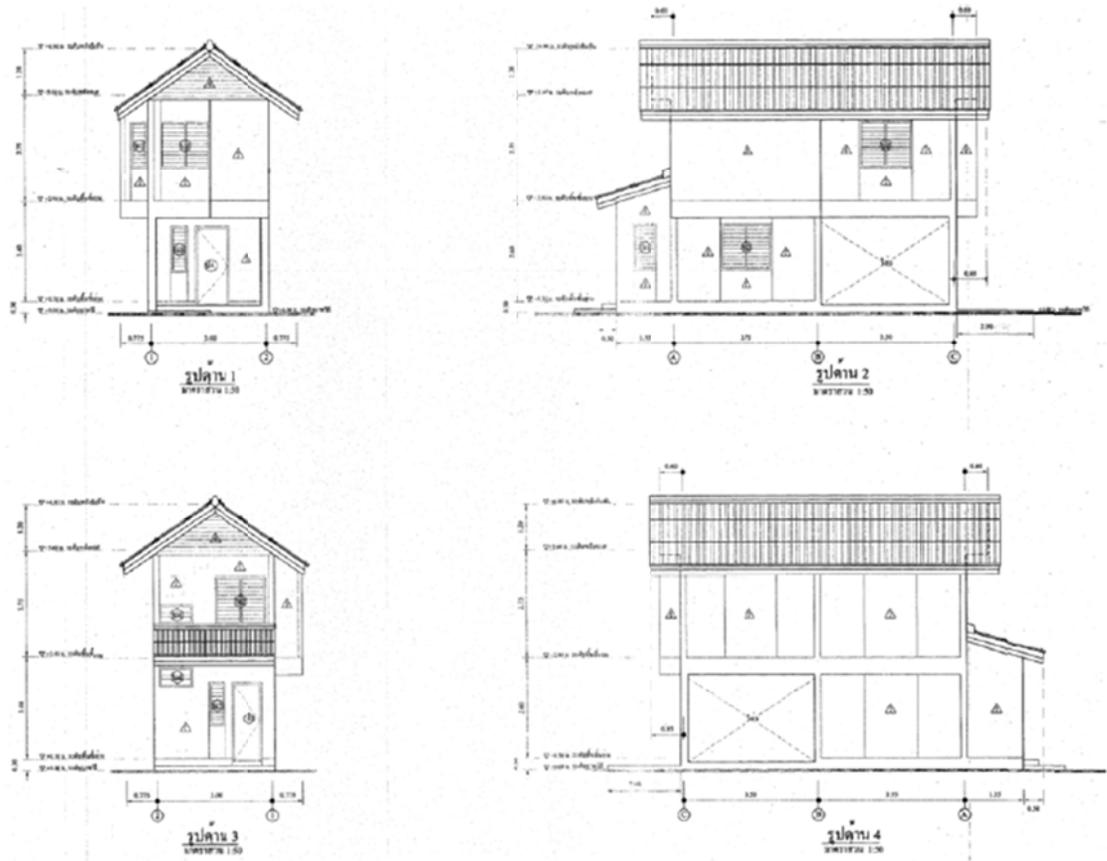
จากการเก็บรวบรวมข้อมูลวัสดุก่อสร้างและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านพักอาศัยในโครงการบ้านเอื้ออาทรทั้ง 4 แบบ คือ บ้านเดี่ยวสองชั้น บ้านแฝดสองชั้น บ้านแถวสองชั้น และอาคารชุดห้าชั้น ก่อนเริ่มทำการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของวัสดุ ให้เป็นไปตามเป้าหมายและขอบเขตการศึกษาของงานวิจัยนี้ โดยรายละเอียดของการเก็บข้อมูลจะเริ่มจากการนำข้อมูลวัสดุหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง เช่น คอนกรีต คอนกรีตมวลเบา ทราย อิฐ เหล็ก ไม้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากรายการบัญชีแสดงปริมาณราคาและวัสดุ (Bill of Quantities) เข้ามาสู่กระบวนการก่อสร้างบ้านจนได้รูปแบบบ้านที่ก่อสร้างเสร็จโดยข้อมูลส่วนนี้จะพิจารณาเฉพาะส่วนงานโครงสร้างเท่านั้น ในส่วนของข้อมูลด้านพลังงานที่ใช้ในระหว่างกระบวนการก่อสร้างประกอบด้วยข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากอุปกรณ์ก่อสร้างและปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 ข้อมูลวัสดุก่อสร้าง ปริมาณพลังงาน และปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้น

รายการวัสดุและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้นมีพื้นที่ใช้สอย 61.97 ตร.ม. ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเคหะแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบสร้างโครงการบ้านเอื้ออาทร โดยรายละเอียดแบบแปลนบ้านและปริมาณการใช้วัสดุก่อสร้าง แสดงไว้ในรูปที่ 4.2, 4.3 และตารางที่ 4.1 ตามลำดับ



รูปที่ 4.2 แบบแปลนพื้นชั้นล่างและชั้นบนของบ้านเดี่ยวสองชั้น



รูปที่ 4.3 แบบแปลนบ้านด้านข้างของบ้านเดี่ยวสองชั้น

ตารางที่ 4.1 รายการวัสดุที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้นเฉลี่ยต่อพื้นที่ 61.97 ตร.ม.

รายการวัสดุ	ปริมาณ	หน่วย
ทราย	99.14	kg/ m ²
คอนกรีต	432.40	kg/ m ²
เหล็ก	11.67	kg/ m ²
กระเบื้องหลังคา	9.18	kg/ m ²
ฝ้ายิบซั่มบอร์ด	3.49	kg/ m ²
ปูนซีเมนต์	43.76	kg/ m ²
ปูนขาว	6.12	kg/ m ²
กระจก	1.20	kg/ m ²
น้ำประปา	1.12	m ³ / m ²

การใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงในกระบวนการก่อสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้น ได้รวบรวมข้อมูลจากดังกล่าวจากการเคหะแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบสร้างโครงการบ้านเอื้ออาทร รายละเอียดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงแสดงไว้ในตารางที่ 4.2 ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการดังนี้

1. การตอกเสาเข็มและการติดตั้งฐานราก

การตอกเสาเข็มในกระบวนการก่อสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้นจะใช้เสาเข็มรูปตัวไอขนาด 0.18 x 0.18 x 10.00 m โดยในกระบวนการนี้ใช้ปั้นจั่นตอกเสาเข็มเครื่องยนต์ดีเซล และมีการใช้แรงงานคนในการขุดและหล่อฐานราก

2. งานโครงสร้างเสา คาน และงานเทพื้น

ในขั้นตอนนี้จะใช้แรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนของโครงสร้างเสา คาน และพื้นที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการวางเหล็กแล้วเทคอนกรีตหล่อลงไป นอกจากแรงงานคนแล้วยังมีการใช้เครื่องจักรอื่นร่วมด้วย เช่น เครื่องผสมปูนแบบใช้พลังงานงานไฟฟ้าในการผสมปูนและเทพื้นคอนกรีตทับหน้าหนา 0.05 m

3. งานก่อผนัง

สำหรับบ้านเดี่ยวสองชั้นมีการก่อผนังแบบผนังคอนกรีตบล็อก 7 cm ในงานส่วนนี้จะใช้แรงงานคนในการก่อผนังเป็นหลัก

4. งานฉาบปูน

ในขั้นตอนการฉาบปูนมีการใช้เครื่องผสมปูนสำหรับฉาบผนัง และงานฉาบผนังใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5. งานมุงหลังคา

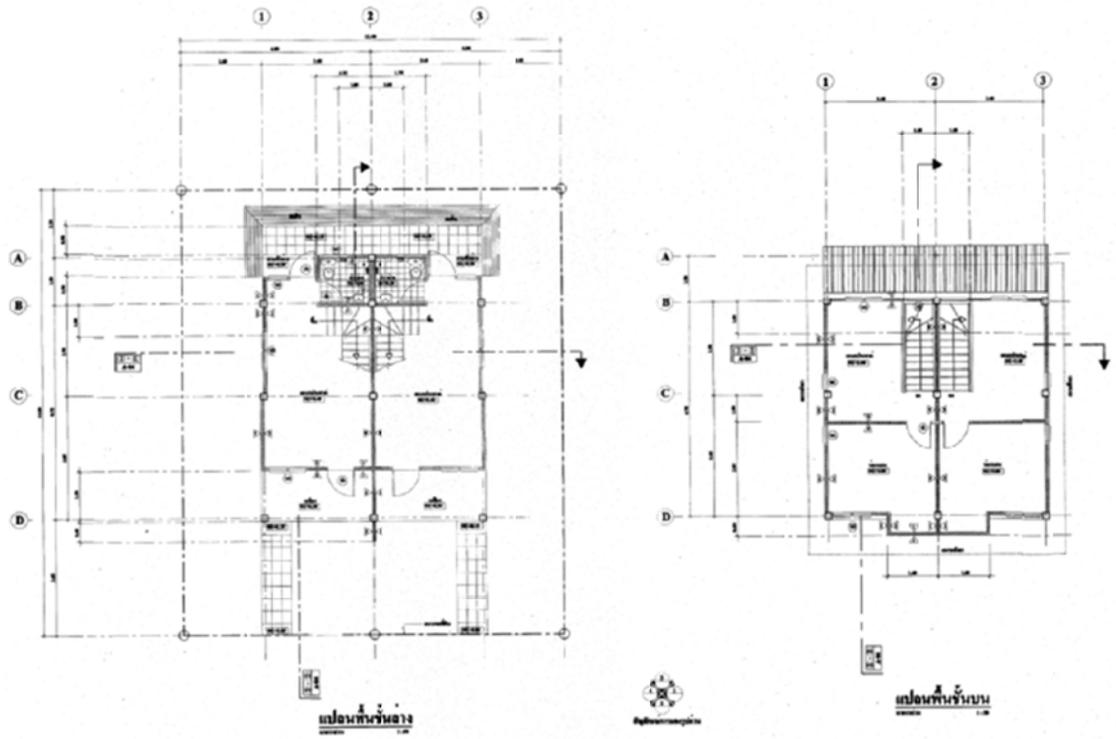
งานมุงหลังคาสำหรับบ้านเดี่ยวสองชั้นใช้วัสดุมุงหลังคาเป็นกระเบื้องลอนเล็ก ในขั้นตอนการมุงหลังคาเพื่อติดตั้งโครงหลังคา มุงกระเบื้อง และบุฝ้าเพดานมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการใช้อุปกรณ์ เช่น สว่าน เครื่องตัด เครื่องเชื่อม เป็นต้น

ตารางที่ 4.2 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงเฉลี่ยต่อพื้นที่ใช้สอยในกระบวนการก่อสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้น

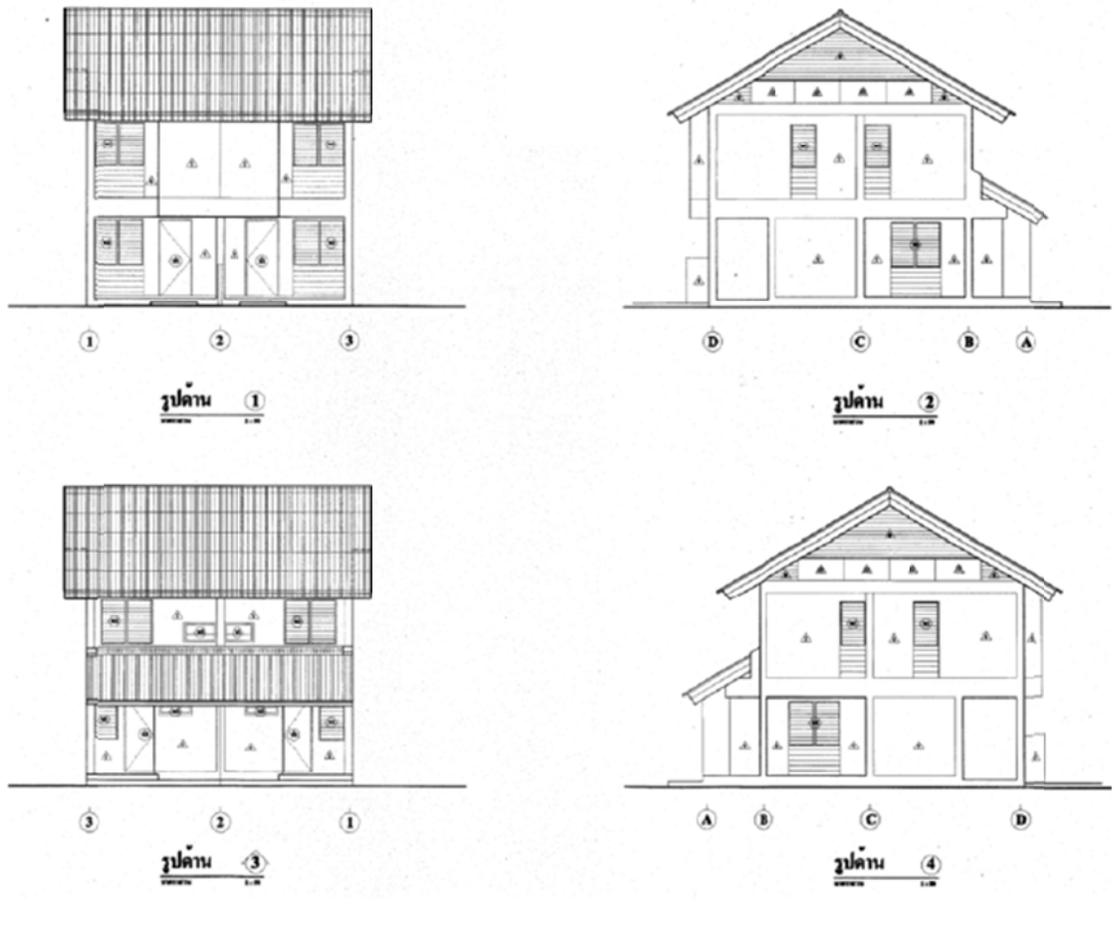
ประเภทพลังงาน	ปริมาณ	หน่วย
พลังงานไฟฟ้า	5.55	kWh/ m ²
น้ำมันดีเซล	3.84	kg/ m ²

4.2.2 ข้อมูลวัสดุก่อสร้าง ปริมาณพลังงาน และปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้น

รายการวัสดุและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้นพื้นที่ใช้สอย 109.67 ตร.ม. ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเคหะแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบสร้างโครงการบ้านเอื้ออาทร โดยรายละเอียดแบบแปลนบ้านและปริมาณการใช้วัสดุก่อสร้างแสดงไว้ในรูปที่ 4.4, 4.5 และตารางที่ 4.3 ตามลำดับ



รูปที่ 4.4 แบบแปลนพื้นชั้นล่างและชั้นบนของบ้านแฝดสองชั้น



รูปที่ 4.5 แบบแปลนบ้านด้านข้างของบ้านแฝดสองชั้น

ตารางที่ 4.3 รายการวัสดุที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้นเฉลี่ยต่อพื้นที่ 109.67 ตร.ม.

รายการวัสดุ	ปริมาณ	หน่วย
ทราย	119.49	kg/ m ²
คอนกรีต	479.46	kg/ m ²
เหล็ก	12.48	kg/ m ²
กระเบื้องหลังคา	11.25	kg/ m ²
ฝ้ายขัดบอร์ค	3.69	kg/ m ²
ปูนซีเมนต์	53.28	kg/ m ²
อิฐมอญ	12.11	kg/ m ²
ปูนขาว	6.28	kg/ m ²
กระจก	1.15	kg/ m ²
น้ำประปา	1.18	m ³ /m ²

การใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงในกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้น ได้รวบรวมข้อมูลจากการเคหะแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบสร้างโครงการบ้านเอื้ออาทร รายละเอียดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงแสดงไว้ในตารางที่ 4.4 ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการดังนี้

1. การตอกเสาเข็มและการติดตั้งฐานราก

การตอกเสาเข็มในกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้นจะใช้เสาเข็มรูปตัวไอขนาด 0.18 x 0.18 x 10.00 m โดยในกระบวนการนี้ใช้ปั้นจั่นตอกเสาเข็มเครื่องยนต์ดีเซล และมีการใช้แรงงานคนในการขุดและหล่อฐานราก

2. งานโครงสร้างเสา คาน และงานเทพื้น

ในขั้นตอนนี้จะใช้แรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนของโครงสร้างเสา คาน และพื้นที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยการวางเหล็กแล้วเทคอนกรีตหล่อลงไป นอกจากแรงงานคนแล้วยังมีการใช้เครื่องจักรอื่นร่วมด้วย เช่น เครื่องผสมปูนแบบใช้พลังงานงานไฟฟ้าในการผสมปูนและเทพื้นคอนกรีตทับหน้าหนา 0.05 m

3. งานก่อผนัง

สำหรับบ้านแฝดสองชั้นมีการก่อผนังแบบผนังคอนกรีตบล็อก 7 cm เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของทั้งหมด และมีการก่อผนังอิฐมอญเต็มแผ่นในบางส่วน ในงานส่วนนี้จะใช้แรงงานคนในการก่อผนังเป็นหลัก

4. งานฉาบปูน

ในขั้นตอนการฉาบปูนมีการใช้เครื่องผสมปูนสำหรับฉาบผนัง และงานฉาบผนังใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5. งานมุงหลังคา

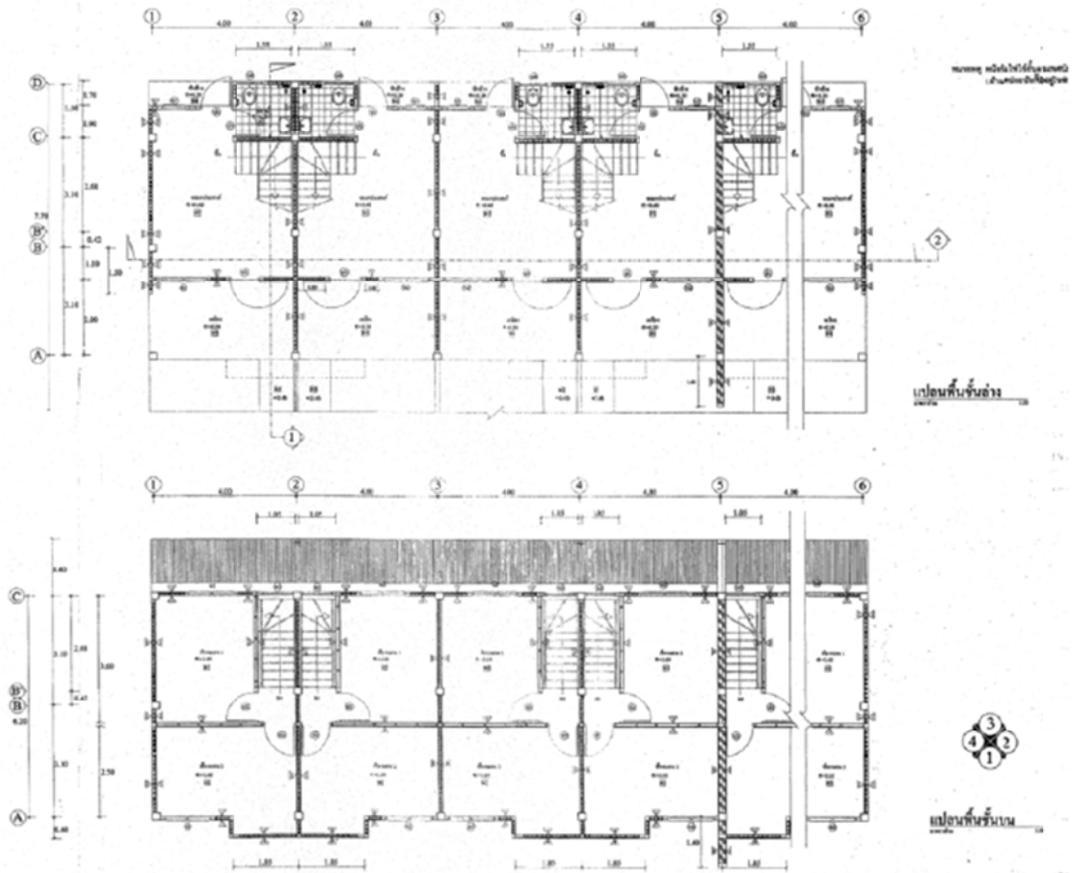
งานมุงหลังคาสำหรับบ้านแฝดสองชั้นใช้วัสดุมุงหลังคาเป็นกระเบื้องลอนคู่ ในขั้นตอนการมุงหลังคาเพื่อติดตั้งโครงหลังคา มุงกระเบื้อง และบุฝ้าเพดานมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการใช้อุปกรณ์ เช่น สว่าน เครื่องตัด เครื่องเชื่อม เป็นต้น

ตารางที่ 4.4 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงเฉลี่ยต่อพื้นที่ใช้สอยในกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้น

ประเภทพลังงาน	ปริมาณ	หน่วย
พลังงานไฟฟ้า	6.05	kWh/ m ²
น้ำมันดีเซล	3.57	kg/ m ²

4.2.3 ข้อมูลวัสดุก่อสร้าง ปริมาณพลังงาน และปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้น

รายการวัสดุและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้นพื้นที่ใช้สอย 552.20 ตร.ม. ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเคหะแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบสร้างโครงการบ้านเอื้ออาทร โดยรายละเอียดแบบแปลนบ้านและปริมาณการใช้วัสดุก่อสร้างแสดงไว้ในรูปที่ 4.6, 4.7 และตารางที่ 4.5 ตามลำดับ



รูปที่ 4.6 แบบแปลนพื้นชั้นล่างและชั้นบนของบ้านแถวสองชั้น



รูปที่ 4.7 แบบแปลนบ้านด้านข้างของบ้านแถวสองชั้น

ตารางที่ 4.5 รายการวัสดุที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านแถวสองชั้นเฉลี่ยต่อพื้นที่ 552.20 ตร.ม.

รายการวัสดุ	ปริมาณ	หน่วย
ทราย	172.72	kg/ m ²
คอนกรีต	438.77	kg/ m ²
เหล็ก	12.65	kg/ m ²
กระเบื้องหลังคา	10.89	kg/ m ²
ฝ้ายิบซัมบอร์ด	3.78	kg/ m ²
ปูนซีเมนต์	75.19	kg/ m ²
อิฐมอญ	32.49	kg/ m ²
ปูนขาว	7.10	kg/ m ²
กระจก	0.81	kg/ m ²
ไม้เนื้อแข็ง	0.006	ft ³ / m ²
น้ำประปา	1.17	m ³ / m ²

การใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงในกระบวนการก่อสร้างบ้านแถวสองชั้น ได้รวบรวมข้อมูลจากการเคหะแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบสร้างโครงการบ้านเอื้ออาทร รายละเอียดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงแสดงไว้ในตารางที่ 4.6 ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการดังนี้

1. การตอกเสาเข็มและการติดตั้งฐานราก

การตอกเสาเข็มในกระบวนการก่อสร้างบ้านแถวสองชั้นจะใช้เสาเข็มรูปตัวไอขนาด 0.18 x 0.18 x 10.00 m โดยในกระบวนการนี้ใช้ปั้นจั่นตอกเสาเข็มเครื่องยนต์ดีเซล และมีการใช้แรงงานคนในการขุดและหล่อฐานราก

2. งานโครงสร้างเสา คาน และงานเทพื้น

ในขั้นตอนนี้จะใช้แรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนของโครงสร้างเสา คาน และพื้นที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการวางเหล็กแล้วเทคอนกรีตหล่อลงไป นอกจากนี้แรงงานคนแล้วยังมีการใช้เครื่องจักรอื่นร่วมด้วย เช่น เครื่องผสมปูนแบบใช้พลังงานไฟฟ้าในการผสมปูนและเทพื้นคอนกรีตทับหน้าหนา 0.05 m

3. งานก่อผนัง

สำหรับบ้านแฝดสองชั้นมีการก่อผนังแบบผนังคอนกรีตบล็อก 7 cm เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของทั้งหมด และมีการก่อผนังอิฐมอญเต็มแผ่นในบางส่วนเพื่อเป็นผนังกันไฟ ในงานส่วนนี้จะใช้แรงงานคนในการก่อผนังเป็นหลัก

4. งานฉาบปูน

ในขั้นตอนการฉาบปูนมีการใช้เครื่องผสมปูนสำหรับฉาบผนัง และงานฉาบผนังใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5. งานมุงหลังคา

งานมุงหลังคาสำหรับบ้านแถวสองชั้นใช้วัสดุมุงหลังคาเป็นกระเบื้องลอนคู่ ในขั้นตอนการมุงหลังคาเพื่อติดตั้งโครงหลังคา มุงกระเบื้อง และบุฝ้าเพดานมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการใช้อุปกรณ์ เช่น สว่าน เครื่องตัด เครื่องเชื่อม เป็นต้น

ตารางที่ 4.6 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงเฉลี่ยต่อพื้นที่ใช้สอยในกระบวนการก่อสร้างบ้านแถวสองชั้น

ประเภทพลังงาน	ปริมาณ	หน่วย
พลังงานไฟฟ้า	5.78	kWh/ m ²
น้ำมันดีเซล	4.01	kg/ m ²

4.2.4 ข้อมูลวัสดุก่อสร้าง ปริมาณพลังงาน และปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้น

รายการวัสดุและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้นพื้นที่ใช้สอย 2,121.15 ตร.ม. ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเคหะแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบสร้างโครงการบ้านเอื้ออาทร โดยรายละเอียดแบบแปลนบ้านและปริมาณการใช้วัสดุก่อสร้างแสดงไว้ในรูปที่ 4.8, 4.9, 4.10 และตารางที่ 4.7 ตามลำดับ



รูปที่ 4.10 แบบแปลนบ้านด้านข้างของอาคารชุดห้าชั้น

ตารางที่ 4.7 รายการวัสดุที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้นเฉลี่ยต่อพื้นที่ 2,121.15 ตร.ม.

รายการวัสดุ	ปริมาณ	หน่วย
ทราย	107.68	kg/ m ²
คอนกรีต	463.48	kg/ m ²
เหล็ก	22.16	kg/ m ²
กระเบื้องหลังคา	2.77	kg/ m ²
ปูนซีเมนต์	91.11	kg/ m ²
อิฐมอญ	208.54	kg/ m ²
ปูนขาว	11.95	kg/ m ²
กระจก	0.85	kg/ m ²
น้ำประปา	7.05	m ³ / m ²

การใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงในกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้น ได้รวบรวมข้อมูลจากการเคหะแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบสร้างโครงการบ้านเอื้ออาทร รายละเอียดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงแสดงไว้ในตารางที่ 4.8 ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการดังนี้

1. การตอกเสาเข็มและการติดตั้งฐานราก

การตอกเสาเข็มในกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้นจะใช้เสาเข็มรูปตัว I ोขนาด 0.26 x 0.26 x 21.00 m โดยในกระบวนการนี้ใช้ปั้นจั่นตอกเสาเข็มเครื่องยนต์ดีเซล และมีการใช้แรงงานคนในการขุดและหล่อฐานราก

2. งานโครงสร้างเสา คาน และงานเทพื้น

ในขั้นตอนนี้จะใช้แรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนของโครงสร้างเสา คาน และพื้นที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยการวางเหล็กแล้วเทคอนกรีตหล่อลงไป นอกจากนี้แรงงานคนแล้วยังมีการใช้เครื่องจักรอื่นร่วมด้วย เช่น เครื่องผสมปูนแบบใช้พลังงานงานไฟฟ้าในการผสมปูนและเทพื้นคอนกรีตทับหน้าหนา 0.05 m

3. งานก่อผนัง

สำหรับอาคารชุดห้าชั้นมีการก่อผนังอิฐมอญครึ่งแผ่นเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีการก่อผนังอิฐมอญเต็มแผ่นและผนังคอนกรีตบล็อกในบางส่วน ในงานส่วนนี้จะใช้แรงงานคน

ในการก่อผนังเป็นหลัก และมีการใช้บันจันเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับเคลื่อนย้ายวัสดุหนักขึ้นไปยังชั้นที่สูงขึ้น

4. งานฉาบปูน

ในขั้นตอนการฉาบปูนมีการใช้เครื่องผสมปูนสำหรับฉาบผนัง และงานฉาบผนังใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5. งานมุงหลังคา

งานมุงหลังคาสำหรับอาคารชุดห้าชั้นใช้วัสดุมุงหลังคาเป็นกระเบื้องลอนคู่ ในขั้นตอนการมุงหลังคาเพื่อติดตั้งโครงหลังคา และมุงกระเบื้องมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการใช้อุปกรณ์ เช่น สว่าน เครื่องตัด เครื่องเชื่อม เป็นต้น

ตารางที่ 4.8 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงเฉลี่ยต่อพื้นที่ใช้สอยในกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้น

ประเภทพลังงาน	ปริมาณ	หน่วย
พลังงานไฟฟ้า	3.73	kWh/ m ²
น้ำมันดีเซล	16.61	kg/ m ²

จากข้อมูลการใช้พลังงานในกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้นพบว่า มีการใช้น้ำมันดีเซลในปริมาณที่สูงกว่ารูปแบบบ้านบ้านทั้งสามแบบที่กล่าวมาเบื้องต้น เนื่องจากรูปแบบการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้นเป็นอาคารพักอาศัยที่มีขนาดใหญ่และจำนวนชั้นพักอาศัยหลายชั้น ดังนั้นจึงมีการใช้บันจันเครื่องยนต์ดีเซลในการเคลื่อนย้ายวัสดุก่อสร้างจากชั้นล่างขึ้นไปยังชั้นที่สูงขึ้นในปริมาณที่มาก เป็นผลทำให้มีการใช้น้ำมันดีเซลในปริมาณที่สูงกว่าการสร้างบ้านพักอาศัยแบบทั่วไป

4.3 การประเมินค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ ปริมาณไฟฟ้า และปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านสำหรับผู้มีรายได้น้อยในโครงการบ้านเอื้ออาทร

จากการเก็บข้อมูลวัสดุก่อสร้างและทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านพักอาศัยของโครงการบ้านเอื้ออาทรทั้ง 4 แบบ เพื่อนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุที่ใช้ คิดในหน่วยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งคำนวณโดยใช้ฐานข้อมูลจากโปรแกรม SimaPro 7.1, TGO

และ University of Bath โดยการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของวัสดุก่อสร้างจะพิจารณาในขอบเขตตั้งแต่การได้มาของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตวัสดุก่อสร้างและกระบวนการผลิตวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate₁) และในส่วนของปริมาณไฟฟ้าและเชื้อเพลิงโดยพิจารณาในขอบเขต Gate₁-to-Gate₂ คือปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงในระหว่างกระบวนการก่อสร้าง

4.3.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ ปริมาณไฟฟ้า และเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการสร้างบ้านพักอาศัยโครงการบ้านเอื้ออาทรแบบ บ้านเดี่ยวสองชั้น

จากข้อมูลปริมาณวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในกระบวนการสร้างบ้านสำหรับผู้มีรายได้น้อยรูปแบบบ้านเดี่ยวสองชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทร ที่ได้จากแบบบัญชีแสดงปริมาณราคาและวัสดุ (Bill of Quantities) ซึ่งได้นำมาประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO₂e) โดยการคำนวณจะใช้ค่ามาตรฐานจากฐานข้อมูลโปรแกรม SimaPro 7.1 ในส่วนของวัสดุก่อสร้างในขอบเขตของ Cradle-to-Gate ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ (Cradle-to-Gate₁) โดยเฉลี่ยต่อ 1 m² จากการสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้น

รายการวัสดุ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
ทราย	0.37	kgCO ₂ e/m ²
คอนกรีต	46.27	kgCO ₂ e/m ²
เหล็ก	14.59	kgCO ₂ e/m ²
กระเบื้องหลังคา	3.21	kgCO ₂ e/m ²
ฝ้ายิปซัมบอร์ด	1.21	kgCO ₂ e/m ²
ปูนซีเมนต์	21.44	kgCO ₂ e/m ²
ปูนขาว	4.77	kgCO ₂ e/m ²
กระจก	1.35	kgCO ₂ e/m ²
น้ำประปา	0.57	kgCO ₂ e/m ²
รวม	93.78	kgCO₂e/m²

จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้นมีค่าเท่ากับ $93.78 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ และพบว่าวัสดุที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดสามอันดับแรกได้แก่ คอนกรีต ปูนซีเมนต์ และเหล็ก ซึ่งมีค่าเท่ากับ $46.27 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$, $21.44 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ และ $14.59 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ ตามลำดับ

จากข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทร ได้นำข้อมูลดังกล่าวมาประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของการใช้พลังงานในกระบวนการก่อสร้าง ($\text{Gate}_1\text{-to-Gate}_2$) ในหน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO_2e) โดยอ้างอิงฐานข้อมูลจากคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ในส่วนของไฟฟ้าและเชื้อเพลิง (Cradle-to-Gate) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไฟฟ้าและน้ำมันดีเซลเท่ากับ $0.6093 \text{ kgCO}_2\text{e/kWh}$ และ $0.3282 \text{ kgCO}_2\text{e/kg}$ ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.10

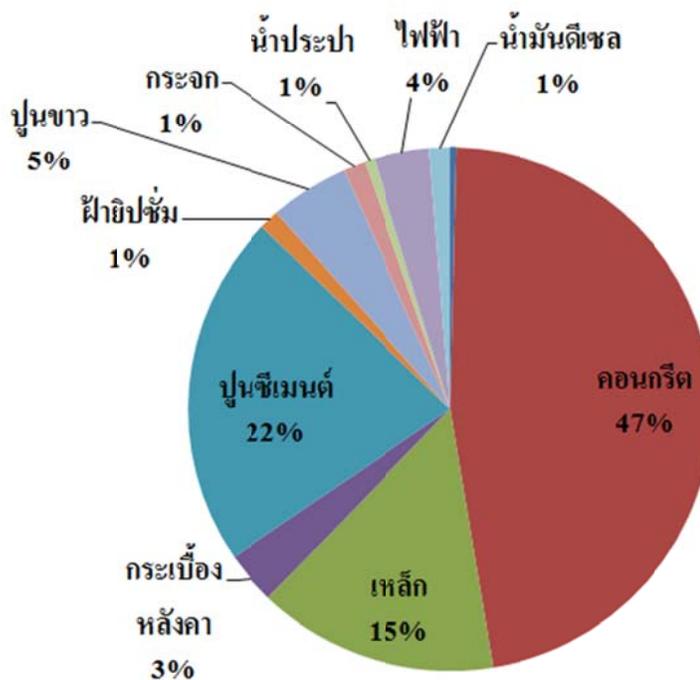
ตารางที่ 4.10 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง ($\text{Gate}_1\text{-to-Gate}_2$) โดยเฉลี่ยต่อ 1 m^2 จากการสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้น

ประเภทพลังงาน	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
พลังงานไฟฟ้า	3.38	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$
น้ำมันดีเซล	1.26	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$
รวม	4.64	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$

เมื่อพิจารณาผลของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้น โดยพิจารณาทั้งในส่วนของวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate_1) ซึ่งมีผลรวมเท่ากับ $93.78 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ และส่วนของพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง ($\text{Gate}_1\text{-to-Gate}_2$) มีผลรวมเท่ากับ $4.64 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ ผลการศึกษาดังกล่าวทำให้ประเมินได้ว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้านผู้มีรายได้น้อยแบบบ้านเดี่ยวสองชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทรมีค่าเท่ากับ $98.42 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนวัสดุและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างเฉลี่ยต่อ 1 m² จากการสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้น

รายการ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
วัสดุ (Cradle-to-Gate ₁)	93.78	kgCO ₂ e/m ²
พลังงาน (Gate ₁ -to-Gate ₂)	4.64	kgCO ₂ e/m ²
รวม	98.42	kgCO ₂ e/m ²



รูปที่ 4.11 ร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้น ขอบเขตตั้งแต่การได้มาของวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate₁) และกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂)

จากผลการศึกษาเบื้องต้นเมื่อพิจารณาเป็นร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการก่อสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้นพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนของวัสดุก่อสร้างและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างคิดเป็นร้อยละ 95 และ 5 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในส่วนของพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันดีเซลคิดเป็นร้อยละ 4 และ 1 เท่านั้น และเมื่อประเมินร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลรวมในส่วนของวัสดุและพลังงานพบว่า วัสดุก่อสร้างที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดสาม

ลำดับแรกได้แก่ คอนกรีต ปูนซีเมนต์ และเหล็ก คิดเป็นร้อยละ 47, 22 และ 15 ตามลำดับ (แสดงในรูปที่ 4.10) จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าวัสดุที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลัก คือ คอนกรีต ปูนซีเมนต์ และเหล็ก เนื่องจากวัสดุดังกล่าวเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในกระบวนการสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้น ดังนั้นจึงส่งผลให้มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงตามไปด้วย

4.3.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ ปริมาณไฟฟ้า และเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการสร้างบ้านพักอาศัยโครงการบ้านเอื้ออาทรแบบบ้านแฝดสองชั้น

จากข้อมูลปริมาณวัสดุก่อสร้างที่ได้จากแบบบัญชีแสดงปริมาณราคาและวัสดุ (Bill of Quantities) ซึ่งได้นำมาประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO₂e) โดยการคำนวณจะใช้ค่ามาตรฐานจากฐานข้อมูลโปรแกรม SimaPro 7.1 ในส่วนของวัสดุก่อสร้างในขอบเขตของ Cradle-to-Gate ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ (Cradle-to-Gate) เฉลี่ยต่อ 1 m² จากการสร้างบ้านแฝดสองชั้น

รายการวัสดุ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
ทราย	0.44	kgCO ₂ e/m ²
คอนกรีต	51.30	kgCO ₂ e/m ²
เหล็ก	15.60	kgCO ₂ e/m ²
กระเบื้องหลังคา	3.97	kgCO ₂ e/m ²
ฝ้ายิบซัมบอร์ด	1.28	kgCO ₂ e/m ²
ปูนซีเมนต์	26.11	kgCO ₂ e/m ²
อิฐมอญ	2.64	kgCO ₂ e/m ²
ปูนขาว	4.89	kgCO ₂ e/m ²
กระจก	1.29	kgCO ₂ e/m ²
น้ำประปา	0.60	kgCO ₂ e/m ²
รวม	108.12	kgCO ₂ e/m ²

จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้นมีค่าเท่ากับ $108.12 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ และพบว่าวัสดุที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดสามอันดับแรกได้แก่ คอนกรีต ปูนซีเมนต์ และเหล็ก ซึ่งมีค่าเท่ากับ $51.30 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$, $26.11 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ และ $15.60 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ ตามลำดับ

จากข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทร ได้นำข้อมูลดังกล่าวมาประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของการใช้พลังงานในกระบวนการก่อสร้าง ($\text{Gate}_1\text{-to-Gate}_2$) ในหน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO_2e) โดยอ้างอิงฐานข้อมูลจากคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ในส่วนของไฟฟ้าและเชื้อเพลิง (Cradle-to-Gate) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไฟฟ้าและน้ำมันดีเซลเท่ากับ $0.6093 \text{ kgCO}_2\text{e/kWh}$ และ $0.3282 \text{ kgCO}_2\text{e/kg}$ ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.13

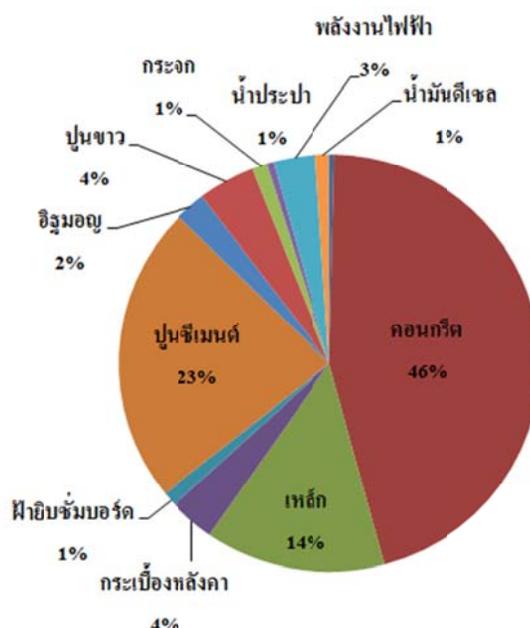
ตารางที่ 4.13 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง ($\text{Gate}_1\text{-to-Gate}_2$) โดยเฉลี่ยต่อ 1 m^2 จากการสร้างบ้านแฝดสองชั้น

ประเภทพลังงาน	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
พลังงานไฟฟ้า	3.68	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$
น้ำมันดีเซล	1.17	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$
รวม	4.85	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$

เมื่อพิจารณาผลของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้านแฝดสองชั้น โดยพิจารณาทั้งในส่วนของวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate₁) ซึ่งมีผลรวมเท่ากับ $108.12 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ และส่วนของพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง ($\text{Gate}_1\text{-to-Gate}_2$) มีผลรวมเท่ากับ $4.85 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ ผลการศึกษาดังกล่าวทำให้ประเมินได้ว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้านผู้มีรายได้น้อยแบบบ้านแฝดสองชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทรมีค่าเท่ากับ $112.97 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนวัสดุและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างเฉลี่ยต่อ 1 m² จากการสร้างบ้านแฝดสองชั้น

รายการ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
วัสดุ (Cradle-to-Gate ₁)	108.12	kgCO ₂ e/m ²
พลังงาน (Gate ₁ -to-Gate ₂)	4.85	kgCO ₂ e/m ²
รวม	112.97	kgCO ₂ e/m ²



รูปที่ 4.12 ร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการสร้างบ้านแฝดสองชั้น ขอบเขตตั้งแต่การได้มาของวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate₁) และกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂)

จากผลการศึกษาเบื้องต้นเมื่อพิจารณาเป็นร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการก่อสร้างบ้านแฝดสองชั้นพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนของวัสดุก่อสร้างและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างคิดเป็นร้อยละ 96 และ 4 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในส่วนของพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันดีเซลคิดเป็นร้อยละ 3 และ 1 เท่านั้น ผลการศึกษามีแนวโน้มใกล้เคียงกับงานวิจัยของ นลินี อเนกแสน [2] ทำการศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้านอิฐมวลเบา พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนของวัสดุก่อสร้างและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างคิดเป็น

ร้อยละ 98 และ 2 ตามลำดับ และเมื่อประเมินร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลรวมในส่วน
ของวัสดุและพลังงานพบว่า วัสดุก่อสร้างที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดสามลำดับแรก
ได้แก่ คอนกรีต ปูนซีเมนต์ และเหล็ก คิดเป็นร้อยละ 46, 23 และ 14 ตามลำดับ (แสดงในรูปที่ 4.11)
ผลการศึกษาที่มีแนวโน้มใกล้เคียงกับงานวิจัยของ กมลทิพย์ อรัญศิริ [23] ได้ศึกษาปริมาณการปล่อย
ก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้านก่ออิฐ พบว่าวัสดุก่อสร้างที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด
สามลำดับแรกได้แก่ คอนกรีต เหล็ก และปูนซีเมนต์ คิดเป็นร้อยละ 30, 24 และ 18 ตามลำดับ จาก
ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าวัสดุสามชนิดดังกล่าวข้างต้นเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลัก เนื่องจาก
วัสดุดังกล่าวเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในกระบวนการสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้นดังนั้นจึงส่งผลให้มีปริมาณการ
ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงตามไปด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก
กระบวนการสร้างบ้านแฝดสองชั้นไม่แตกต่างกับการสร้างบ้านเดี่ยวสองชั้นมาก เนื่องจากว่าบ้านทั้ง
สองประเภทมีรูปแบบการสร้างคล้ายเคียงกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบผลรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน
กระจกเฉลี่ยต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. พบว่าบ้านแฝดสองชั้นมีค่าสูงกว่าบ้านเดี่ยวสองชั้นเล็กน้อย เนื่องมาจาก
มีการใช้วัสดุก่อสร้างอื่นเพิ่มขึ้นมาจากรายการวัสดุของบ้านเดี่ยว คือ การใช้อิฐมอญในการก่อผนัง
บางส่วนเพื่อใช้สำหรับเป็นผนังกันไฟ

4.3.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ ปริมาณไฟฟ้า และเชื้อเพลิงที่ใช้ใน กระบวนการสร้างบ้านพักอาศัยโครงการบ้านเอื้ออาทรแบบบ้านแถวสองชั้น

จากข้อมูลปริมาณวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในกระบวนการสร้างบ้านสำหรับผู้มีรายได้น้อยรูปแบบบ้านแถว
สองชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทร ที่ได้จากแบบบัญชีแสดงปริมาณราคาและวัสดุ (Bill of Quantities)
ซึ่งได้นำมาประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
(kgCO₂e) โดยการคำนวณจะใช้ค่ามาตรฐานจากฐานข้อมูลโปรแกรม SimaPro 7.1 ในส่วนของวัสดุ
ก่อสร้างในขอบเขตของ Cradle-to-Gate ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ (Cradle-to-Gate₁) เฉลี่ยต่อ 1 m² จากการ
สร้างบ้านแถวสองชั้น

รายการวัสดุ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
ทราย	0.63	kgCO ₂ e/m ²
คอนกรีต	46.95	kgCO ₂ e/m ²
เหล็ก	15.81	kgCO ₂ e/m ²

ตารางที่ 4.15 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ (Cradle-to-Gate₁) เฉลี่ยต่อ 1 m² จากการสร้างบ้านแถวสองชั้น (ต่อ)

รายการวัสดุ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
กระเบื้องหลังคา	3.84	kgCO ₂ e/m ²
ฝ้ายิบซัมบอร์ด	1.31	kgCO ₂ e/m ²
ปูนซีเมนต์	36.84	kgCO ₂ e/m ²
อิฐมอญ	7.08	kgCO ₂ e/m ²
ปูนขาว	5.53	kgCO ₂ e/m ²
กระจก	0.91	kgCO ₂ e/m ²
ไม้เนื้อแข็ง	-0.20	kgCO ₂ e/m ²
น้ำประปา	0.59	kgCO ₂ e/m ²
รวม	119.29	kgCO₂e/m²

จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านแถวสองชั้นมีค่าเท่ากับ 119.29 kgCO₂e/m² และพบว่าวัสดุที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดสามอันดับแรกได้แก่ คอนกรีต ปูนซีเมนต์ และเหล็ก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 46.95 kgCO₂e/m², 36.84 kgCO₂e/m² และ 15.81 kgCO₂e/m² ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าในกระบวนการสร้างบ้านแถวมีการใช้ไม้เนื้อแข็งเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการก่อสร้างซึ่งมีส่วนช่วยในการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกเนื่องจากการเจริญเติบโตของไม้จะใช้กระบวนการสังเคราะห์แสงทำให้มีส่วนช่วยในการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกได้ แต่ในการประเมินผลการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของบ้านแถวสองชั้นนี้มีผลดูดกลับน้อยเนื่องจากการใช้ปริมาณไม้เนื้อแข็งในกระบวนการสร้างบ้านในส่วน of โครงหลังคาเพียงเล็กน้อย

จากข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้านแถวสองชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทร ได้นำข้อมูลดังกล่าวมาประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของการใช้พลังงานในกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂) ในหน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO₂e) โดยอ้างอิงฐานข้อมูลจากคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ในส่วนของ

ไฟฟ้าและเชื้อเพลิง (Cradle-to-Gate) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไฟฟ้าและน้ำมันดีเซลเท่ากับ $0.6093 \text{ kgCO}_2\text{e/kWh}$ และ $0.3282 \text{ kgCO}_2\text{e/kg}$ ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.16

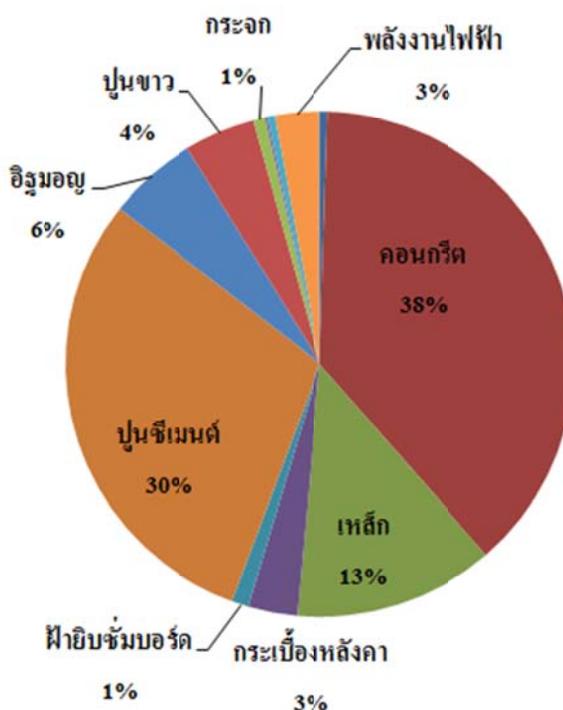
ตารางที่ 4.16 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂) โดยเฉลี่ยต่อ 1 m^2 จากการสร้างบ้านแถวสองชั้น

ประเภทพลังงาน	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
พลังงานไฟฟ้า	3.52	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$
น้ำมันดีเซล	1.31	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$
รวม	4.83	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$

เมื่อพิจารณาผลของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้านแฝดสองชั้น โดยพิจารณาทั้งในส่วนของวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate₁) ซึ่งมีผลรวมเท่ากับ $119.29 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ และส่วนของพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂) มีผลรวมเท่ากับ $4.83 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ ผลการศึกษาดังกล่าวทำให้ประเมินได้ว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้านผู้มีรายได้น้อยแบบบ้านแถวสองชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทรมีค่าเท่ากับ $124.12 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$ ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนวัสดุและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างเฉลี่ยต่อ 1 m^2 จากการสร้างบ้านแถวสองชั้น

รายการ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
วัสดุ (Cradle-to-Gate ₁)	119.29	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$
พลังงาน (Gate ₁ -to-Gate ₂)	4.83	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$
รวม	124.12	$\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$



รูปที่ 4.13 ร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการสร้างบ้านแถวสองชั้น ขอบเขตตั้งแต่การได้มาของวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate₁) และกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂)

จากผลการศึกษาเบื้องต้นเมื่อพิจารณาเป็นร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการก่อสร้างบ้านแถวสองชั้นพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนของวัสดุก่อสร้างและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างคิดเป็นร้อยละ 97 และ 3 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในส่วนของพลังงานที่ใช้ในกระบวนการคิดเป็นร้อยละ 3 เท่านั้น และเมื่อประเมินร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลรวมในส่วนของวัสดุและพลังงานพบว่า วัสดุก่อสร้างที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดสามลำดับแรกได้แก่ คอนกรีต ปูนซีเมนต์ และเหล็ก คิดเป็นร้อยละ 38, 30 และ 13 ตามลำดับ (แสดงในรูปที่ 4.12) จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าวัสดุที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลัก คือ คอนกรีต ปูนซีเมนต์ และเหล็ก เนื่องจากวัสดุดังกล่าวเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในกระบวนการสร้างบ้านแถวสองชั้น ดังนั้นจึงส่งผลให้มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงตามไปด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการสร้างบ้านแถวสองชั้นไม่มีความแตกต่างกับการสร้างบ้านแฝดและบ้านเดี่ยวสองชั้นที่รายงานมาเบื้องต้น เนื่องจากมีรูปแบบการสร้างบ้านคล้ายเคียงกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบผลรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. พบว่าบ้านแถวสองชั้นมีค่าสูงกว่าบ้านแฝดและบ้านเดี่ยวสองชั้นเนื่องมาจากมีการใช้วัสดุก่อสร้างอื่นเพิ่มขึ้นมาจากรายการวัสดุของบ้านเดี่ยว คือ การใช้อิฐมวลเบาในการก่อผนังสองชั้นสำหรับเป็นผนังกันไฟ

4.3.4 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ ปริมาณไฟฟ้า และเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการสร้างบ้านพักอาศัยโครงการบ้านเอื้ออาทรแบบอาคารชุดห้าชั้น

จากข้อมูลปริมาณวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในกระบวนการสร้างบ้านสำหรับผู้มีรายได้น้อยรูปแบบอาคารชุดห้าชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทร ที่ได้จากแบบบัญชีแสดงปริมาณราคาและวัสดุ (Bill of Quantities) ซึ่งได้นำมาประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO_2e) โดยการคำนวณจะใช้ค่ามาตรฐานจากฐานข้อมูลโปรแกรม SimaPro 7.1 ในส่วนของวัสดุก่อสร้างในขอบเขตของ Cradle-to-Gate ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ (Cradle-to-Gate,) เฉลี่ยต่อ 1 m^2 จากการสร้างอาคารชุดห้าชั้น

รายการวัสดุ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
ทราย	0.40	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$
คอนกรีต	49.59	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$
เหล็ก	27.70	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$
กระเบื้องหลังคา	0.98	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$
ปูนซีเมนต์	44.65	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$
อิฐมอญ	45.47	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$
ปูนขาว	9.32	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$
กระจก	0.96	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$
น้ำประปา	3.58	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$
รวม	182.65	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$

จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้นมีค่าเท่ากับ $182.65 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$ และพบว่าวัสดุที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดสามอันดับแรกได้แก่ คอนกรีต อิฐมอญ และปูนซีเมนต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $49.59 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$, $45.47 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$ และ $44.65 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$ ตามลำดับ ในกระบวนการสร้างอาคารชุดห้าชั้น

มีรูปแบบในการก่อสร้างที่แตกต่างจากบ้านทั้งสามแบบที่กล่าวมาเบื้องต้น เนื่องจากเป็นอาคารที่พักอาศัยขนาดใหญ่และมีจำนวนชั้นพักอาศัยหลายชั้นงานรากฐานและงานโครงสร้างจึงต้องมีความแข็งแรงมากพอสำหรับการรับน้ำหนักค้ำยันจึงมีการใช้ปริมาณวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในงานรากฐานและงานโครงสร้างในปริมาณที่สูง ได้แก่ คอนกรีต ปูนซีเมนต์ และเหล็ก และในส่วนงานก่อผนังของอาคารชุดห้าชั้นเป็นการก่อผนังอิฐมวลฉนวนจึงทำให้ปริมาณการใช้อิฐมวลสูงที่สูงตามไปด้วยเช่นกัน

จากข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทร ได้นำข้อมูลดังกล่าวมาประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของการใช้พลังงานในกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂) ในหน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO₂e) โดยอ้างอิงฐานข้อมูลจากคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ในส่วนองไฟฟ้าและเชื้อเพลิง (Cradle-to-Gate) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไฟฟ้าและน้ำมันดีเซลเท่ากับ 0.6093 kgCO₂e/kWh และ 0.3282 kgCO₂e/kg ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.19

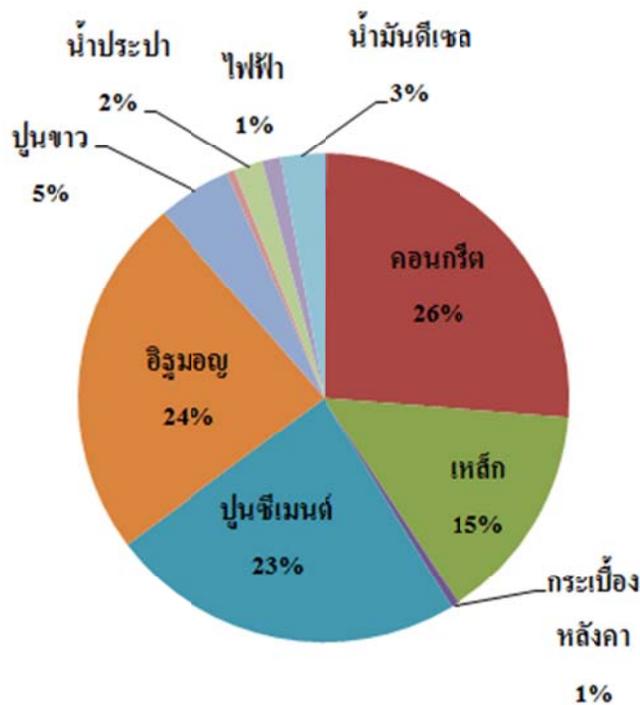
ตารางที่ 4.19 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂) โดยเฉลี่ยต่อ 1 m² จากการสร้างอาคารชุดห้าชั้น

ประเภทพลังงาน	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
พลังงานไฟฟ้า	2.27	kgCO ₂ e/m ²
น้ำมันดีเซล	5.45	kgCO ₂ e/m ²
รวม	7.72	kgCO₂e/m²

เมื่อพิจารณาผลของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างอาคารชุดห้าชั้น โดยพิจารณาทั้งในส่วนองวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate₁) ซึ่งมีผลรวมเท่ากับ 182.65 kgCO₂e/m² และส่วนองพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂) มีผลรวมเท่ากับ 7.72 kgCO₂e/m² ผลการศึกษาดังกล่าวทำให้ประเมินได้ว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้านผู้มีรายได้น้อยแบบอาคารชุดห้าชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทรมีค่าเท่ากับ 190.37 kgCO₂e/m² ดังแสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนวัสดุและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง เฉลี่ยต่อ 1 m² จากอาคารชุดห้าชั้น

รายการ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วย
วัสดุ (Cradle-to-Gate ₁)	182.65	kgCO ₂ e/m ²
พลังงาน (Gate ₁ -to-Gate ₂)	7.72	kgCO ₂ e/m ²
รวม	190.37	kgCO ₂ e/m ²



รูปที่ 4.14 ร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการสร้างอาคารชุดห้าชั้น ขอบเขตตั้งแต่การได้มาของวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate₁) และกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂)

จากผลการศึกษาเบื้องต้นเมื่อพิจารณาเป็นร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดห้าชั้นพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนของวัสดุก่อสร้างและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างคิดเป็นร้อยละ 96 และ 4 ตามลำดับ และเมื่อประเมินร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลรวมในส่วนวัสดุและกระบวนการพบว่า วัสดุก่อสร้างที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดสามลำดับแรกได้แก่ คอนกรีต อิฐมอญ และปูนซีเมนต์ คิดเป็นร้อยละ 26, 24 และ 23

ตามลำดับ (แสดงในรูปที่ 4.13) จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าวัสดุที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลัก คือ คอนกรีต อิฐมอญ และปูนซีเมนต์ ผลการศึกษามีความแตกต่างจากบ้านสามรูปแบบที่กล่าวมาเบื้องต้น โดยจะเห็นได้ว่าในกระบวนการสร้างอาคารชุดห้าชั้นมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอิฐมอญในปริมาณที่สูงกว่าบ้านรูปแบบอื่น เนื่องจากวัสดุดังกล่าวเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในการก่อผนังซึ่งแตกต่างจากบ้านเดี่ยว บ้านแฝด และบ้านแถวซึ่งใช้วัสดุคอนกรีตบล็อกในงานก่อผนัง ดังนั้นจึงส่งผลให้มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอิฐมอญสูงตามไปด้วย

4.3.5 เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุ ปริมาณไฟฟ้า และเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการสร้างบ้านพักอาศัยโครงการบ้านเอื้ออาทร 4 รูปแบบบ้าน

เมื่อพิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$) ในส่วนของวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate) จากกระบวนการการสร้างบ้านผู้มีรายได้น้อยในโครงการบ้านเอื้ออาทร 4 รูปแบบ ได้แก่ บ้านเดี่ยวสองชั้น บ้านแฝดสองชั้น บ้านแถวสองชั้น และอาคารชุดห้าชั้น พบว่าการสร้างบ้านที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดคือ อาคารชุดห้าชั้น ($182.65 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$) รองลงมาได้แก่ บ้านแถวสองชั้น ($119.29 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$) บ้านแฝดสองชั้น ($108.12 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$) และบ้านเดี่ยวสองชั้น ($93.78 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างเฉลี่ยต่อ 1 m^2 จากการสร้างบ้าน 4 รูปแบบบ้านในโครงการบ้านเอื้ออาทร

รายการวัสดุ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$)			
	อาคารชุดห้าชั้น	บ้านแถวสองชั้น	บ้านแฝดสองชั้น	บ้านเดี่ยวสองชั้น
ทราย	0.4	0.63	0.44	0.37
คอนกรีต	49.59	46.95	51.30	46.27
เหล็ก	27.7	15.81	15.60	14.59
กระเบื้องหลังคา	0.98	3.84	3.97	3.21
ฝ้ายปัม	N/A	1.31	1.28	1.21
ปูนซีเมนต์	44.65	36.84	26.11	21.44
อิฐมอญ	45.47	7.08	2.64	N/A
ปูนขาว	9.32	5.53	4.89	4.77
กระจก	0.96	0.91	1.29	1.35

ตารางที่ 4.21 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างเฉลี่ยต่อ 1 m² จากการสร้างบ้าน 4 รูปแบบบ้านในโครงการบ้านเอื้ออาทร (ต่อ)

รายการวัสดุ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ e/m ²)			
	อาคารชุดห้าชั้น	บ้านแถวสองชั้น	บ้านแฝดสองชั้น	บ้านเดี่ยวสองชั้น
ไม้เนื้อแข็ง	N/A	-0.20	N/A	N/A
น้ำประปา	3.58	0.59	0.6	0.57
รวม	182.65	119.29	108.12	93.78

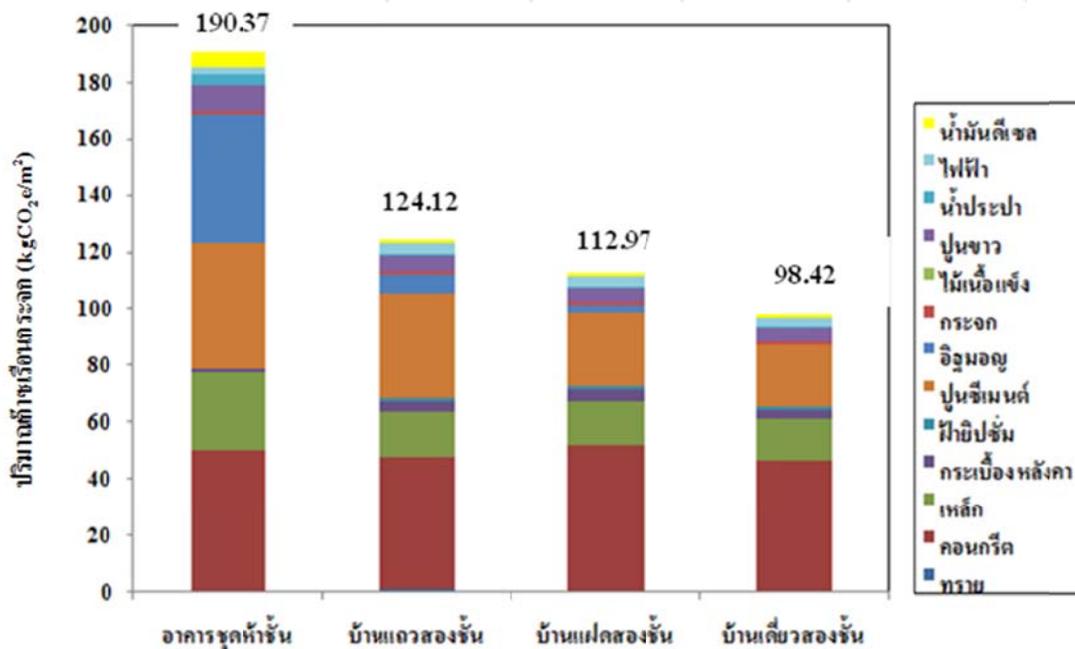
N/A: ไม่มีการใช้วัสดุนั้นในกระบวนการก่อสร้าง

เมื่อพิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO₂e/m²) ในส่วนของพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง (Gate₁-to-Gate₂) จากการสร้างบ้านผู้มีรายได้น้อยในโครงการบ้านเอื้ออาทร 4 รูปแบบ ได้แก่ บ้านเดี่ยวสองชั้น บ้านแฝดสองชั้น บ้านแถวสองชั้น และอาคารชุดห้าชั้น พบว่าบ้านแถวสองชั้น บ้านแฝดสองชั้น และบ้านเดี่ยวสองชั้นมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอันเนื่องมาจากมีรูปแบบการสร้างบ้านที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.83 kgCO₂e/m², 4.85 kgCO₂e/m² และ 4.64 kgCO₂e/m² ตามลำดับ และพบว่าอาคารชุดห้าชั้นมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 7.72 kgCO₂e/m² ซึ่งสูงกว่าแบบบ้านสามแบบที่กล่าวมาเบื้องต้นเนื่องจากการใช้พลังงานสำหรับเครื่องปั้นจั่นเครื่องยนต์ดีเซลในปริมาณที่สูง ดังแสดงในตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนของพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างเฉลี่ยต่อ 1 m² จากการสร้างบ้าน 4 รูปแบบบ้านในโครงการบ้านเอื้ออาทร

ประเภทพลังงาน	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ e/m ²)			
	อาคารชุดห้าชั้น	บ้านแถวสองชั้น	บ้านแฝดสองชั้น	บ้านเดี่ยวสองชั้น
พลังงานไฟฟ้า	2.27	3.52	3.68	3.38
น้ำมันดีเซล	5.45	1.31	1.17	1.26
รวม	7.72	4.83	4.85	4.64

เมื่อพิจารณาผลรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ($\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$) ทั้งในส่วนของวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate) และส่วนของพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง ($\text{Gate}_1\text{-to-Gate}_2$) จากการสร้างบ้านผู้มีรายได้น้อยในโครงการบ้านเอื้ออาทร 4 รูปแบบ ได้แก่ บ้านเดี่ยวสองชั้น บ้านแฝดสองชั้น บ้านแถวสองชั้น และอาคารชุดห้าชั้น พบว่าการสร้างบ้านที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดคืออาคารชุดห้าชั้น ($190.37 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$) รองลงมาได้แก่ บ้านแถวสองชั้น ($124.12 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$) บ้านแฝดสองชั้น ($112.97 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$) และบ้านเดี่ยวสองชั้น ($98.42 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$) ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.15 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการสร้างบ้านทั้ง 4 แบบในโครงการบ้านเอื้ออาทร

4.4 ทางเลือกในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการสร้างบ้านพักอาศัย

จากการศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการสร้างบ้านทั้งในส่วนของวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate) และส่วนของพลังงานที่ใช้ในกระบวนการ (Gate-to-Gate) พบว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่วนใหญ่มาจากวัสดุก่อสร้าง ดังนั้นการศึกษาทางเลือกเพื่อช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน

กระจกจากการสร้างบ้านพักอาศัยจึงควรพิจารณาถึงแนวทางในการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างทางเลือกอื่นที่เหมาะสมและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.4.1 แนวทางการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนวัสดุก่อผนัง

จากผลการศึกษาพบว่าวัสดุก่อสร้างที่เป็นตัวหลักในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้าน ได้แก่ คอนกรีต ปูนซีเมนต์ อิฐมอญ และเหล็ก ซึ่งวัสดุเหล่านี้เป็นวัสดุหลักที่ใช้ในงานโครงสร้างและงานก่อผนัง ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จึงได้ทำการศึกษการเปลี่ยนวัสดุก่อผนังของบ้านพักอาศัยสำหรับผู้มีรายได้น้อยในโครงการบ้านเอื้ออาทรทั้ง 4 รูปแบบบ้าน โดยยังคงแบบแปลนบ้านและขนาดพื้นที่ใช้สอยของบ้านแต่ละประเภทไว้เช่นเดิม การเปลี่ยนวัสดุผนังสามารถทำได้ง่ายกว่างานโครงสร้างส่วนอื่นๆ นอกจากนี้วัสดุที่ใช้ในงานก่อผนังยังมีวัสดุทางเลือกอื่นอีกหลายชนิด อาทิเช่น ไม้ ไม้สังเคราะห์ คอนกรีตมวลเบา เป็นต้น ในงานวิจัยนี้ได้เลือกคอนกรีตมวลเบาเป็นวัสดุที่ใช้ในงานก่อผนังแทนที่การก่อผนังแบบเดิมที่เป็นผนังคอนกรีตบล็อกและอิฐมอญ เพื่อประเมินหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง เนื่องจากคอนกรีตมวลเบา มีน้ำหนักเบา ไม่ดูดซึมน้ำหรือดูดซึมน้ำน้อยกว่าอิฐมอญ 4 เท่า ป้องกันความร้อนได้ดีค่าความต้านทานความร้อนดีกว่าคอนกรีตบล็อก 4 เท่าดีกว่าอิฐมอญ 6-8 เท่ามีความคงทน ไม่ติดไฟ สามารถทนไฟได้ถึง 1,100 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง กันเสียงได้ดี หาซื้อง่าย นอกจากนี้อิฐมวลเบาได้รับการพัฒนาเพื่อตอบสนองในเรื่องของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยมีการนำวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุเหลือใช้ นำมาใช้ในกระบวนการผลิต [31] ซึ่งผลการศึกษาที่ได้แสดงในตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยต่อ 1 m² จากการเปลี่ยนวัสดุก่อผนังเป็นผนังคอนกรีตมวลเบา ของการสร้างบ้าน 4 รูปแบบในโครงการบ้านเอื้ออาทร

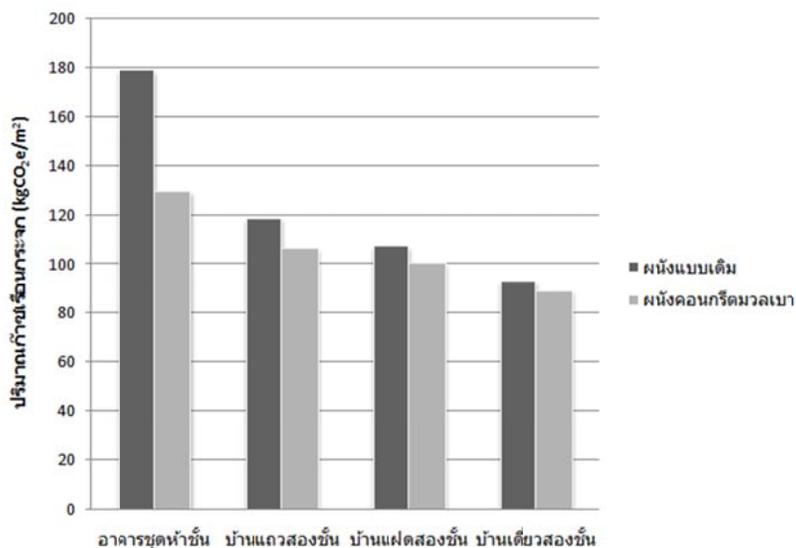
รายการวัสดุ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ e/m ²)			
	อาคารชุดห้าชั้น	บ้านแถวสองชั้น	บ้านแฝดสองชั้น	บ้านเดี่ยวสองชั้น
ทราย	0.05	0.33	0.16	0.09
คอนกรีต	49.54	34.72	38.26	31.97
เหล็ก	30.06	18.82	18.68	17.89
กระเบื้องหลังคา	0.98	3.84	3.97	3.21
ฝ้ายปัม	N/A	1.31	1.28	1.21
ปูนซีเมนต์	36.35	31.93	21.88	17.39
คอนกรีตมวลเบา	11.55	14.77	15.10	16.18

ตารางที่ 4.23 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยต่อ 1 m² จากการเปลี่ยนวัสดุก่อผนังเป็นผนังคอนกรีตมวลเบา ของการสร้างบ้าน 4 รูปแบบใน โครงการบ้านเอื้ออาทร (ต่อ)

รายการวัสดุ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ e/m ²)			
	อาคารชุดห้าชั้น	บ้านแถวสองชั้น	บ้านแฝดสองชั้น	บ้านเดี่ยวสองชั้น
กระจก	0.96	0.91	1.29	1.35
ไม้เนื้อแข็ง	N/A	-0.20	N/A	N/A
รวม	129.49	106.43	100.62	89.29

N/A: ไม่มีการใช้วัสดุนั้นในกระบวนการก่อสร้าง

จากผลการศึกษาการเปลี่ยนวัสดุก่อผนังจากเดิมเป็นผนังคอนกรีตมวลเบา พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของทุกแบบบ้านมีค่าลดลงเนื่องจากการก่อผนังคอนกรีตมวลเบาจะลดปริมาณการใช้วัสดุสำหรับงานก่อผนังได้แก่ ทราย คอนกรีต และปูนขาว เมื่อคิดเป็นร้อยละการลดลงของก๊าซเรือนกระจกพบว่า อาคารชุดห้าชั้นมีค่าลดลงร้อยละ 28 รองลงมาได้แก่ บ้านแถวสองชั้นลดลงร้อยละ 10.4 บ้านแฝดสองชั้นลดลงร้อยละ 6.4 และบ้านเดี่ยวสองชั้นลดลงร้อยละ 4.2 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนวัสดุก่อผนังแบบเดิมเป็นผนังคอนกรีตมวลเบาในกระบวนการสร้างบ้านทั้ง 4 แบบใน โครงการบ้านเอื้ออาทร