

บทที่ 7

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางเลือกประเภทวัสดุ เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน คือ การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า โดยมีการออกแบบและจัดการทรัพยากรอย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด จะต้องตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในปัจจุบัน และต้องส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในทางทฤษฎี เพื่อทำการตัดสินใจเลือกประเภทวัสดุที่เหมาะสมที่สุดต่อทัศนคติความพึงพอใจ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับอัตราปริมาณการใช้วัสดุจริงในปัจจุบัน ได้ดังต่อไปนี้

7.1 วัสดุที่มีความเหมาะสมต่อทัศนคติความพึงพอใจ และ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากบทที่ 4 ถึงบทที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนออัตราการใช้วัสดุในปัจจุบัน ทัศนคติความพึงพอใจหลังการใช้งานวัสดุ และ ระดับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของวัสดุ โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลทั้งหมดมาสังเคราะห์หาความเหมาะสมที่สุดในทางทฤษฎี ตามแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน จากสมการ 7.1

$$\text{ประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์วัสดุ} = \frac{\text{ทัศนคติความพึงพอใจหลังการใช้งาน (POE (M_p))}}{\text{ระดับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (LCA (M_p))}} \quad \text{สมการ (7.1)}$$

โดยวัสดุที่มีค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์วัสดุสูงสุด นั่นคือวัสดุที่มีความเหมาะสมสูงสุดในการตอบสนองประสิทธิภาพการใช้งาน สุนทรียภาพความสวยงาม การซ่อมแซม บำรุงรักษา รวมไปถึงมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยจะแสดงค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์วัสดุ ดังตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1

ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์วัสดุของหมู่บ้านจัดสรร ระดับกลาง

หมวดงาน	วัสดุที่นิยมใช้ในหมู่บ้านระดับกลาง	ทัศนคติความพึงพอใจ หลังการใช้งาน (POE (M _p))	ระดับผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม (LCA (M _i))	ค่าประสิทธิภาพเชิง นิเวศน์วัสดุ
พื้น	เซรามิค	3.21	2.84	1.13
	กรวดล้าง	3.58	1.10	3.25
	อิฐตัวหนอน	2.85	4.26	0.67
	ระแนงไม้	2.58	5.00	0.52
	หินกาบ	3.48	1.22	2.85
ผนัง	คอนกรีต	3.62	1.14	3.18
	ระแนงเหล็ก	3.49	3.06	1.14
	ระแนงไม้	2.67	2.07	1.29
	หินทรายเทียม	2.80	1.14	2.46
	อิฐมอญ	3.01	5.00	0.60
	หินเทียม	3.42	3.33	1.03
	แกรนิต	3.43	1.00	3.43
	เซรามิค	3.48	1.08	3.22
ฝ้าเพดาน	ระแนงเหล็ก	3.71	2.82	1.32
	ระแนงไม้	2.98	1.79	1.66
	ยิปซัม	2.84	2.47	1.15
	Metal sheet	3.33	1.39	2.40
	Polycarbonate	2.89	1.62	1.78
	ไม้เทียม	3.06	5.00	0.61
	หลังคาคอนกรีต	3.68	1.00	3.68
ประตู หน้าต่าง	ไวนิล	3.52	1.00	3.52
	ไม้	3.50	1.74	2.01
	อลูมิเนียม	3.68	5.00	0.74
	PVC	2.74	1.00	2.74
ประดับ ตกแต่ง	โต๊ะหินอ่อน	3.88	1.00	3.88
	เสาเหล็ก	3.62	5.00	0.72
	งานปั้น	3.18	1.07	2.97

ตารางที่ 7.1 (ต่อ)

หมวดงาน	วัสดุที่นิยมใช้ใน หมู่บ้านระดับกลาง	ทัศนคติความพึงพอใจ หลังการใช้งาน (POE (M _j))	ระดับผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม (LCA (M _j))	ค่าประสิทธิภาพเชิง นิเวศน์วัสดุ
ประดับ	เซรามิค	3.30	2.23	1.48
ตกแต่ง	หินเทียม	3.13	3.13	1.00
ซุ้มทางเข้า และป้าย โครงการ	เซรามิค	3.46	2.23	1.55
	คอนกรีต	3.71	1.07	3.47
	หินเทียม	3.13	3.13	1.00
	เหล็ก	3.32	5.00	0.66
ถนนและ ทางเดิน	ไม้	2.57	4.08	0.63
	คอนกรีต	3.42	1.00	3.42
	คอนกรีตและอิฐ บล็อก	3.46	5.00	0.69

จากตารางที่ 7.1 พบว่า ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์วัสดุที่สูงนั้น แสดงถึงค่าทัศนคติความพึงพอใจหลังการใช้งานที่สูง และค่าระดับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ต่ำ ดังนั้นวัสดุที่มีค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์วัสดุสูง จึงมีความเหมาะสมทั้งในด้านความพึงพอใจในการใช้งานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การออกแบบตามหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้นั้นจะต้องเลือกใช้วัสดุที่มีค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์สูงสุด ซึ่งในหมวดพื้นวัสดุที่มีค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์วัสดุสูงคือ พื้นกรวดล้าง หมวดผนัง คือ ผนังแกรนิต หมวดฝ้าเพดาน คือ คอนกรีต หมวดประตูหน้าต่าง คือ ประตูหน้าต่างกรอบไวน์ลและกรอบไม้ หมวดประดับตกแต่ง คือ ไต้อหรือม้านั่งหินอ่อน วัสดุซุ้มทางเข้า และวัสดุถนนทางเดิน คือ คอนกรีต ซึ่งวัสดุที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการใช้งานและตอบสนองปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยจะนำไปเปรียบเทียบกับอัตราการใช้งานวัสดุจริงในปัจจุบันในส่วนต่อไป

7.2 การเปรียบเทียบลำดับประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์วัสดุกับลำดับอัตราการใช้วัสดุจริงในปัจจุบัน

จากการสำรวจประเภทและปริมาณการใช้วัสดุในบทที่ 4 ผู้วิจัยได้ทราบถึง ลำดับอัตราการใช้วัสดุประเภทต่าง ๆ ของโครงการหมู่บ้านจัดสรรระดับกลาง ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งวัสดุเหล่านั้นเปรียบเสมือน กลุ่มวัสดุที่นิยมใช้ในปัจจุบัน จากนั้นผู้วิจัยได้นำวัสดุกลุ่มนี้มาทำการวิเคราะห์หาความพึงพอใจหลังการใช้งานและระดับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อทำการสังเคราะห์วัสดุที่มีประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์สูงสุด และนำมาเปรียบเทียบกันระหว่างวัสดุปัจจุบันที่มีอัตราการใช้งานจริงสูงสุด และวัสดุที่มีประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์สูงสุด โดยแบ่งตามพื้นที่ ทั้ง 2 คือ พื้นที่บริการและนันทนาการ และพื้นที่สาธารณูปโภคซึ่งจะแสดงในตารางที่ 7.2 และตารางที่ 7.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 7.2

ตารางเปรียบเทียบอัตราการใช้วัสดุจริงและวัสดุที่มีประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์ในพื้นที่บริการและนันทนาการ

หมวดงาน	วัสดุ	อัตราการใช้วัสดุในปัจจุบัน		วัสดุที่เหมาะสมตามแนวคิด	
		อัตราการใช้ในปัจจุบัน	ลำดับ	ลำดับ	ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์
พื้น	อิฐบล็อกตัวหนอน	23.93%	1	4	1.13
	กรวดล้าง	19.63%	2	1	3.25
	เซรามิค	18.37%	3	3	0.67
	ไม้ระแนง	15.78%	4	5	0.52
	หินกาบ	10.47%	5	2	2.85
ผนัง	ระแนงไม้	38.14%	1	3	1.66
	คอนกรีต	28.07%	2	1	3.18
	หินทรายเทียม	11.56%	3	2	2.46
	อิฐ	11.01%	4	5	0.60
	ระแนงเหล็ก	6.39%	5	4	1.32

ตารางที่ 7.2 (ต่อ)

หมวดงาน	วัสดุ	อัตราการใช้วัสดุในปัจจุบัน		วัสดุที่เหมาะสมตามแนวคิด	
		อัตราการใช้ในปัจจุบัน	ลำดับ	ลำดับ	ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์
ฝ้าเพดาน	ระแนงเหล็ก	43.31%	1	3	1.32
	แผ่นเหล็ก (metal sheet)	24.00%	2	1	2.40
	ยิปซัมบอร์ด	15.38%	3	4	1.15
	ไม้เทียม	9.08%	4	5	0.61
	โพลีคาร์บอเนต	6.15%	5	2	1.78
ประตูหน้าต่าง	อลูมิเนียม	51.61%	1	3	0.74
	ไม้	25.81%	2	2	2.01
	ไวนิล	22.58%	3	1	3.52
ประดับตกแต่ง	เซรามิค	53.95%	1	3	1.48
	หินอ่อน	13.78%	2	1	3.88
	เหล็ก	12.22%	3	5	0.72
	งานปั้น	9.06%	4	2	2.97
	หินเทียม	7.52%	5	4	1.00

จากตารางที่ 7.2 ผู้วิจัยพบว่า อัตราวัสดุในการใช้วัสดุในปัจจุบันนั้น แตกต่างกับการใช้วัสดุอย่างเหมาะสมตามแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ซึ่งในหมวดพื้น ผู้วิจัยพบว่า ไม่มีความสอดคล้องของอัตราการใช้วัสดุจริงกับการใช้วัสดุตามแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน มีวัสดุจำนวน 4 ชนิดที่มีอัตราการใช้ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะ อิฐตัวหนอนที่มีอัตราการใช้สูงที่สุด แต่มีค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์น้อยที่สุด รวมไปถึงไม้ระแนงที่ควรลดปริมาณการใช้ ในทางกลับกันควรพิจารณาเพิ่มอัตราการเลือกใช้ให้มากขึ้น รวมไปถึง หินกาบเพราะมีอัตราการใช้น้อยที่สุด แต่ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์สูงเป็นลำดับ 2 ดังนั้นจึงควรเพิ่มปริมาณการใช้เป็นอย่างมาก

หมวดผนังนั้นผู้วิจัยพบว่า ไม่มีความสอดคล้องเช่นเดียวกับหมวดพื้น วัสดุทั้ง 5 ลำดับมีการใช้อย่างไม่เหมาะสม โดย ควรเพิ่มอัตราการเลือกใช้ผนังคอนกรีตและหินทรายเทียมมากขึ้น ในทางกลับกันควรลดอัตราการเลือกใช้ ผนังระแนงไม้ ในขณะที่ ระแนงเหล็กและอิฐโมดูล

นั่นถึงแม้ว่า จะมีอัตราการการใช้ไม่สอดคล้อง แต่เป็นวัสดุที่มีค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์ต่ำ โดยมีอัตราการใช้น้อยในลำดับที่ 4 และ 5 ดังนั้นจึงควรคงอัตราการเลือกใช้ไว้ในระดับเดิม

หมวดผ้าเปตาน นั้นผู้วิจัยพบว่า ไม่มีความสอดคล้องเช่นเดียวกับหมวดพื้น และผนัง วัสดุทั้ง 5 ลำดับมีการใช้อย่างไม่เหมาะสม โดย ควรเพิ่มอัตราหรือเลือกใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบา คือ แผ่นเหล็กลอนและแผ่นโพลีคาร์บอเนต โดยเฉพาะแผ่นโพลีคาร์บอเนตที่ปัจจุบันมีอัตราการใช้น้อยที่สุดเป็นลำดับ 5 ในทางกลับกัน วัสดุประเภทระแนงไม้ ยิปซัมบอร์ด และไม้เทียม นั้นควรลดอัตราการใช้ลง โดยเฉพาะระแนงไม้ซึ่งมีการใช้มากที่สุด

หมวดประตูหน้าต่างผู้วิจัยพบว่าไม่มีความสอดคล้อง โดยควรที่จะเพิ่มอัตราการใช้ประตูโวนิลให้สูงที่สุด และลดอัตราการใช้ประตูอลูมิเนียมให้น้อยที่สุด และสุดท้ายหมวดประดับตกแต่งนั้น ผู้วิจัยพบว่าไม่มีความสอดคล้องเช่นเดียวกัน โดยควรที่จะเพิ่มอัตราการเลือกใช้วัสดุประเภท คอนกรีตและหินอ่อนให้มากขึ้น รวมไปถึงงานปั้นด้วยคอนกรีตหรือกรวด ในทางกลับกัน ควรลดปริมาณการใช้วัสดุประเภท เซรามิคและเหล็ก โดยเฉพาะเซรามิคที่มีอัตราการใช้สูงที่สุด ส่วนหินเทียมนั้นมีปริมาณการใช้น้อยที่สุด แต่ก็มีค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์ต่ำ จึงควรคงอัตราการใช้ไว้ในระดับเดิม ทั้งนี้วัสดุที่ไม่ได้กล่าวถึง คือวัสดุที่มีอัตราการเลือกใช้เหมาะสม

โดยรวมแล้วอัตราการใช้วัสดุในปัจจุบัน ผู้วิจัยพบว่า ในพื้นที่บริการและนันทนาการ นั้นมีการใช้วัสดุไม่เหมาะสมกับตามแนวความคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน จากวัสดุทั้งหมดในทุกหมวดงานจำนวน 23 ชนิด แต่มีวัสดุที่ลำดับอัตราการใช้จริงแตกต่างกับลำดับประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์จำนวนถึง 21 ชนิด หรือ เท่ากับร้อยละ 91.30

ตารางที่ 7.3

ตารางเปรียบเทียบอัตราการใช้วัสดุจริงและวัสดุที่มีประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์
ในพื้นที่สาธิตรูปโกศ

หมวดงาน	วัสดุ	อัตราการใช้วัสดุในปัจจุบัน		วัสดุที่เหมาะสมตามแนวคิด	
		อัตราการใช้ในปัจจุบัน	ลำดับ	ลำดับ	ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์
พื้น	คอนกรีต	71.43%	1	1	3.42
	คอนกรีตและอิฐบล็อก	28.57%	2	2	0.69
ผนัง	ระแนงเหล็ก	36.19%	1	4	1.14
	เซรามิค	28.91%	2	2	3.22
	คอนกรีต	15.72%	3	3	3.18
	หินเทียม	10.76%	4	5	1.03
	แกรนิต	4.58%	5	1	3.43
ฝ้าเพดาน	คอนกรีต	58.14%	1	1	3.68
	ระแนงเหล็ก	29.46%	2	2	1.32
	ไม้เทียม	12.40%	3	3	0.61
ประตูหน้าต่าง	อลูมิเนียม	37.50%	1	4	0.74
	ไวนิล	22.50%	2	1	3.52
	ไม้	22.50%	3	3	2.01
	PVC	17.50%	4	2	2.74
ประดับตกแต่ง	เซรามิค	31.18%	1	2	1.55
	คอนกรีต	26.12%	2	1	3.47
	หินเทียม	16.85%	3	3	1.00
	ไม้	16.85%	4	5	0.63
	เหล็ก	4.78%	5	4	0.66

จากตาราง 7.3 พบว่าอัตราการใช้วัสดุในปัจจุบัน ในพื้นที่สาธรรูปโกคนั้นแตกต่างกับการใช้วัสดุอย่างเหมาะสมตามแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนในบางหมวดงาน ซึ่งในหมวดพื้นมีลำดับความสอดคล้อง และมีอัตราการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม หมวดผนังนั้นผู้วิจัยพบว่า วัสดุบางประเภทมีอัตราการเลือกใช้ที่ไม่เหมาะสมตามแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ซึ่งมี 2 ประเภทคือ ผนังแกรนิต ซึ่งมีลำดับการใช้จริงแตกต่างกับลำดับประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์ ดังนั้นจึงควรเพิ่มอัตราการเลือกใช้เป็นอย่างมาก เช่นเดียวกับระแนงเหล็ก ที่ควรลดอัตราการเลือกใช้ลง หมวดฝ้าเพดานผู้วิจัยพบว่า วัสดุมีอัตราการเลือกใช้ที่เหมาะสมตามแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน หมวดประตูหน้าต่างผู้วิจัยพบว่า วัสดุมีอัตราการเลือกใช้ที่ไม่เหมาะสมบางประเภท คือ ประตูหน้าต่างไวนิลและพีวีซี ซึ่งเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบาควรเพิ่มอัตราการเลือกใช้ในทางกลับกันควรลดอัตราการเลือกใช้อลูมิเนียม หมวดวัสดุประดับตกแต่ง ในพื้นที่สาธรรูปโกคนั้นจะเป็นวัสดุในองค์ประกอบ ของซุ้มทางเข้าและป้ายโครงการ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า วัสดุมีอัตราการเลือกใช้ที่ค่อนข้างเหมาะสมตามแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ซึ่งต้องเพิ่มและลดอัตราการเลือกใช้เพียงเล็กน้อย เท่านั้น คือ เพิ่มอัตราการเลือกใช้คอนกรีตและเหล็ก รวมไปถึงลดอัตราการเลือกใช้เซรามิคและไม้ เพียงเล็กน้อย ทั้งนี้วัสดุที่ไม่ได้กล่าวถึง คือวัสดุที่มีอัตราการเลือกใช้อ้อย่างเหมาะสม

ในพื้นที่สาธรรูปโกคนั้นมีการใช้วัสดุบางส่วนเหมาะสม และบางส่วนไม่เหมาะสมกับตามแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ซึ่งมีลำดับ จากวัสดุทั้งหมดในทุกหมวดงานจำนวน 19 ชนิด แต่ มีวัสดุที่ลำดับอัตราการใช้จริงแตกต่างกับลำดับประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์วัสดุจำนวน 10 ชนิด เท่ากับร้อยละ 52.63

โดยรวมทั้ง 2 พื้นที่ มีวัสดุในทุกหมวดงานจำนวนทั้งหมด 42 ชนิด แต่วัสดุที่มีอัตราการใช้จริงแตกต่างกับลำดับประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์วัสดุเท่ากับ 31 ชนิด หรือคิดเป็นร้อยละ 76.19 ดังนั้นผู้วิจัยจึงพบว่า การเลือกใช้วัสดุในหมู่บ้านจัดสรร ประเภทบ้านเดี่ยวระดับกลาง ปัจจุบันนั้นยังมีวัสดุจำนวนมาก ไม่สอดคล้องกับการเลือกใช้ทรัพยากรตามแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

การเลือกใช้วัสดุ เพื่อการตอบสนองทางด้านประสิทธิภาพการใช้งาน และ ผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม นั้นยังไม่เหมาะสม ดังนั้นจะต้องมีการจัดการที่ดี การบริหารจัดการจึงต้องมีจุดประสงค์ที่แน่ชัด สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านการใช้ทรัพยากร และอัตราของเสียที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม โดยผู้ออกแบบนั้นต้องทราบถึงวัสดุที่มีประสิทธิภาพต่อการใช้งานที่เหมาะสม และเริ่มมีการจัดซื้อหรือจัดจ้างผลิตภัณฑ์หรือบริการสีเขียว ซึ่งจะคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านคุณภาพสินค้า ราคาสินค้า การส่งมอบสินค้าหรือบริการตามที่กำหนด และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตและบริการโดยพิจารณาตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ การจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวช่วยทำให้เกิดตลาดผลิตภัณฑ์สีเขียว (demand side) ส่งผลถึงผู้ผลิตให้มีการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แทนการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามระเบียบข้อบังคับของทางราชการ