









ในการหันทิศทาง ตะวันออกเฉียงใต้ (SE)-ตะวันตกเฉียงใต้ (SW)-ตะวันตกเฉียงเหนือ (NW)

2.2) ค่าใช้จ่ายในการรดน้ำ ปริมาณน้ำที่เหมาะสมในการรดน้ำสนามหญ้า 1 ตารางเมตรคือ 7.35 ลิตร และ ความถี่ในการรดน้ำคือ 1-2 ครั้งต่อวัน (ริเริ่ม, 2549) ดังนั้นจะสามารถคำนวณ ปริมาณน้ำที่ต้องการต่อเดือนได้คือ 110.25 ลิตรต่อเดือน (0.11025 ลบ.ม. ต่อเดือน) คิดเป็น เงิน 117.70 บาท ต่อเดือน หรือ 1412.40 บาทต่อปี

### โปรแกรมคำนวณค่าน้ำประปา ของการประปาส่วนภูมิภาค

ป. ที่ใช้บริการ : 
  
 ประเภทผู้ใช้น้ำ : 
  
 ขนาดมาตรวัดน้ำ :  นิ้ว
   
 ปริมาณการใช้น้ำ :  ลูกบาศก์เมตร

อัตราค่าน้ำประปา			
ราคา ต่อหน่วย (บาท)	คูณ	หน่วยน้ำ ที่ใช้ (ลบ.ม.)	เป็นเงิน ทั้งสิ้น (บาท)
10.20	x	0.11	1.12 บาท
รวมค่าน้ำ			50.00 บาท
ค่าบริการทั่วไป :			60.00 บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม (7%) :			7.70 บาท
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น :			117.70 บาท

2.3) ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา เนื่องจากสวนหลังคาแดดฟ้าที่ทำการศึกษาลือกใช้พรรณไม้คลุมดินที่มีการดูแลต่ำ เช่น หญ้าซึ่งต้องการการตัดตกแต่งไม่บ่อยครั้งนัก เจ้าของบ้านสามารถดูแลเองได้ทั้งยังสามารถเป็นกิจกรรมในครอบครัวในยามว่างทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนของการดูแลรักษาพืชพรรณที่ใช้ในงานวิจัยนี้ไม่ได้นำมาคิดรวมเข้าไปในค่าใช้จ่ายที่จะต้องเสียไปแต่หากผู้ที่สนใจอยากนำผลการทดลองไปใช้กับหลังคาเขียวที่มีพื้นที่มากและมีพืชพรรณที่มีความต้องการการดูแลสูงที่ต้องการผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเข้ามาดูแลเป็นครั้งคราว ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการดูแลนี้อาจเพิ่มขึ้นตามสมควร

สรุประยะเวลาในการคืนทุนของการติดตั้งหลังคาเขียวให้กับอาคารพาณิชย์สำหรับยูนิตกลางและ  
ยูนิตด้านริม

ตารางที่ 5.4 แสดงระยะเวลาในการคืนทุนของหลังคาเขียวสำหรับยูนิตกลาง

อัตราส่วน หน้าต่าต่อ ผนัง (WWR) ยูนิตที่ ทิศทาง E-W	เงินลงทุน ติดตั้งหลังคา เขียวเบื้องต้น (48 ตรม.)	ค่าใช้จ่ายใน การรดน้ำ (บาท/ปี)	ค่าไฟคาดฟ้า ธรรมดา (บาท/ปี)	ค่าไฟ หลังคา เขียว (บาท/ปี)	ส่วนต่าง ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี)	ค่า ไฟฟ้า ที่ ลดลง (ร้อยละ)	ระยะเว ลาคุ้ม ทุน (ปี)
20	49,440	1412.40	19,310.68	12,907.09	6403.59	33	9.9
30	49,440	1412.40	21,028.05	14,624.46	6403.59	30.5	9.9
40	49,440	1412.40	22,745.42	16,341.83	6403.59	28	9.9
50	49,440	1412.40	24,462.79	18,059.20	6403.59	26	9.9
60	49,440	1412.40	26,180.16	19,776.57	6403.59	24.5	9.9
70	49,440	1412.40	27,897.53	21,493.94	6403.59	23	9.9
80	49,440	1412.40	29,614.90	23,211.31	6403.59	21.5	9.9

ตารางที่ 5.5 แสดงระยะเวลาในการคืนทุนของสวนหลังคาฝ้าฟ้าสำหรับยูนิตด้านริมจะคุ้มทุน

อัตราส่วน หน้าต่าต่อผนัง ทึบ (WWR) ยู นิตที่ทิศทาง SE-SW-NW	เงินลงทุน ติดตั้งหลังคา เขียวเบื้องต้น (48 ตรม.)	ค่าใช้จ่าย ในการรด น้ำ (บาท/ปี)	ค่าไฟคาดฟ้า ธรรมดา (บาท/ปี)	ค่าไฟ หลังคา เขียว (บาท/ปี)	ส่วนต่าง ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี)	ค่า ไฟฟ้า ที่ ลดลง (ร้อยละ)	ระยะ เวลา คุ้มทุน (ปี)
20	49,440	1412.40	31,956.68	25,553.09	6403.59	20	9.9
30	49,440	1412.40	37,148.23	30,744.64	6403.59	17.2	9.9
40	49,440	1412.40	42,236.65	35,833.06	6403.59	15	9.9
50	49,440	1412.40	47,376.63	40,973.04	6403.59	13.5	9.9
60	49,440	1412.40	52,516.62	46,113.03	6403.59	12.2	9.9
70	49,440	1412.40	57,656.60	51,253.01	6403.59	11.1	9.9
80	49,440	1412.40	62,796.59	56,939.00	6403.59	10.2	9.9

### 5.3 ทางเลือกของการใช้หลังคาเขียวบนหลังคาอาคารพาณิชย์เพื่อการประหยัดพลังงานเพื่อ ความคุ้มค่าในระยะเวลา 5 ปี

ในการเสนอทางเลือกของการใช้หลังคาเขียวบนหลังคาอาคารพาณิชย์เพื่อการประหยัดพลังงานเพื่อความคุ้มค่าในระยะเวลาหนึ่งนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงนั้นคือ อายุของอาคารอาคารหนึ่งๆ อาจมีอายุการใช้งานนานถึง 30-50 ปี และอาจอยู่ได้ถึง 100 ปี ถ้ามีการบำรุงรักษาดูแลที่ดีและสม่ำเสมอ แต่อย่างไรก็ตามอาคารที่มีอายุมากย่อมจะเสื่อมโทรมชำรุดเสียหาย เป็นธรรมดาอาคารใหม่ๆ ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่ควรเป็นใน 5 ปีแรก มักไม่มีใครมีความชำรุดเสื่อมโทรมมาก ยกเว้นแต่อาคารที่มีปัญหา ฐานรากไม่แข็งแรงจึงจะเกิดรอยร้าวอย่างมากในผนัง หรือเกิดการวิบัติพังทลายได้ในช่วงนี้ ในช่วงอายุ 5-10 ปี อาคารเริ่มจะมีความชำรุดจากอุปกรณ์ที่ใช้ประจำวัน อาทิเช่น หลอดไฟ ก๊อกน้ำ ลูกบิดประตู เป็นต้น ในช่วงอายุ 10-20 ปี ระบบประกอบของอาคารอาจเริ่มมีปัญหา อาทิเช่น หลังคาอาคารอาจมีน้ำรั่วซึม ท่อน้ำประปาอาจรั่ว ท่อระบายเริ่มอุดตัน ผนังอิฐก่อฉาบปูนอาจเริ่มมีรอยแตกร้าวเล็กๆ และผนังส่วนที่เปียกชื้นเป็นประจำเริ่มจะมีร่องรอยการก่อนที่ผิวได้ สำหรับอาคารที่มีอายุเกิน 20 ปี ความชำรุดเสื่อมโทรมเริ่มจะมีมากขึ้น แม้กระทั่งโครงสร้างของอาคารก็อาจเริ่มมีปัญหาได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพการก่อสร้างอาคารตั้งแต่เริ่มต้น

ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดเกี่ยวกับการเสนอระยะเวลาคุ้มค่าของหลังคาเขียวอยู่ที่ 5 ปี ซึ่ง อาคารเริ่มจะมีความชำรุดจากอุปกรณ์ที่ใช้ประจำวันและเป็นระยะเวลาที่ไม่นานเกินไปนัก โดยหากต้องการสร้างหลังคาเขียวให้มีประสิทธิภาพในการช่วยลดค่าไฟฟ้าจนถึงจุดคุ้มทุนในระยะเวลา 5 ปีนั้น จะต้องสร้างหลังคาเขียวให้ช่วยลดค่าไฟฟ้าจากเดิมที่ 6403.59 บาทต่อปีหรือ 533.6325 บาทต่อเดือน เพิ่มเป็น 9888.00 บาทต่อปีหรือ 824.00 บาทต่อเดือน ซึ่งหากต้องการประสิทธิภาพที่ช่วยลดค่าไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้น อาจจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงชั้นวัสดุของหลังคาเขียว อาจทั้งด้านความหนาของชั้นวัสดุปลูก, ชนิดของวัสดุในแต่ละชั้น แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ น้ำหนักที่อาจเพิ่มมากขึ้นซึ่งจะเป็นภาระแก่โครงสร้างอาคาร และค่าใช้จ่ายเมื่อเปลี่ยนแปลงความหนาของวัสดุปลูกหรือชนิดของวัสดุชั้นอื่นๆ ซึ่งอาจเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตามมา

### 5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยต่อไป

อาคารกรณีศึกษาที่นำมาศึกษาครั้งนี้เป็นอาคารพาณิชย์ที่มีการก่อสร้างแล้วในจังหวัดเชียงใหม่เท่านั้นหากมีการศึกษาที่สามารถนำไปใช้กับอาคารพาณิชย์ในจังหวัดอื่นๆ หรืออาคารบ้านจัดสรรที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วในประเทศไทยน่าจะมีประโยชน์ต่อการแพร่หลายเพิ่มมากขึ้น และการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยอื่นที่น่าจะมีผลต่อการช่วยลดความร้อนภายในอาคาร อาทิเช่น ลักษณะการใช้พลังงานของผู้ใช้อาคารก็น่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลต่อการใช้พลังงานภายในอาคารด้วย