

## หมวดที่ 6 : อาคารอัจฉริยะ (SMART BUILDING)

โปรดอธิบายรูปแบบที่เสนอดำเนินการใน “หมวดที่ 6 อาคารอัจฉริยะ” ตามหัวข้อตัวชี้วัด ดังนี้

### 1. การออกแบบอาคารเขียว (Green Building)

#### 1.1 จัดทำตารางสรุปคะแนนที่ต้องการดำเนินการในแต่ละหัวข้อตามหลักเกณฑ์ TREES

TREES-EB		การประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (อาคารที่ใช้งานแล้ว)					
หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน (บังคับ)	คะแนน	คะแนน	คะแนน	สำนัก หอสมุด	
			สถาปัตยกรรม	วิศวกรรมศาสตร์	บริหารธุรกิจ		
			10,307 m <sup>2</sup>	15,785 m <sup>2</sup>	16,290 m <sup>2</sup>	14,673 m <sup>2</sup>	
BM	<b>หมวดที่ 1 การบริหารจัดการอาคาร</b>	<b>6(1)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
BM P1	การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว	บังคับ	/				
BM 1	การประชาสัมพันธ์สู่สังคม	1	1	1	1	1	
BM 2	คู่มือและการฝึกอบรมแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร	1	1	1	1	1	
BM 3	การติดตามประเมินผลการบริหารจัดการอาคาร	1	1	1	1	1	
BM 4	เป็นอาคารที่ผ่านการรับรอง TREES-NC หรือ TREES-CS มาก่อน	3	0	0	0	0	
SL	<b>หมวดที่ 2 ผังบริเวณและภูมิทัศน์</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	
SL 1	การพัฒนาโครงการบนพื้นที่ที่พัฒนาแล้ว	1	1	1	1	1	
SL 2	การลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว	3	3	3	3	3	
SL 3	การพัฒนาผังพื้นที่โครงการที่ยั่งยืน	5	5	5	5	5	
SL 3.1	มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศน์เหมาะสมและพอเพียง	2	2	2	2	2	
SL 3.2	มีต้นไม้ยืนต้น 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100-200 ตรม	2	2	2	2	2	
SL 3.3	ใช้พืชพรรณพื้นที่ที่เหมาะสม	1	1	1	1	1	
SL 4	การขีมน้ำและลดปัญหาน้ำท่วม	4	4	4	4	4	
SL 5	การลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมืองจากการพัฒนาโครงการ	3	3	3	3	3	
SL 5.1	มีการจัดสวนหลังคาหรือสวนแนวตั้ง	2	2	2	1	1	
SL 5.2	มีพื้นที่ลาดแข็งที่รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ไม่เกินร้อยละ 50 ของพื้นที่โครงการ	1	1	1	1	1	
SL 6	การดูแลและบำรุงรักษาพื้นที่ภายนอกอาคารและภูมิทัศน์	1	1	1	1	1	
WC	<b>หมวดที่ 3 การประหยัดน้ำ</b>	<b>8(1)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
WC P1	นโยบายประหยัดน้ำ	บังคับ	/				
WC 1	การประหยัดน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ลดได้ 30%(6pt)	6	6	6	6	6	
WC 2	มาตรวัดน้ำย่อย 1 ถึง 2 ประเภท	2	2	2	2	2	
EA	<b>หมวดที่ 4 พลังงานและบรรยากาศ</b>	<b>27(2)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
EA P1	การสำรวจอาคารและวางแผนพัฒนาการอนุรักษ์พลังงาน	บังคับ	/				
EA P2	การอนุรักษ์พลังงานขั้นต่ำ	บังคับ	/				
EA 1	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (21%= 1pt, 25%=5pt)	16	5	5	5	5	

โครงการสนับสนุนการออกแบบเมืองอัจฉริยะ (Smart Cities- Clean Energy)

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาโมเดลธุรกิจการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ - หมวดที่ 6 อาคารอัจฉริยะ

EA 2		การใช้พลังงานทดแทนไม่น้อยกว่า 0.5 ถึง 3.5 % ของพลังงานค่าใช้จ่ายพลังงานในอาคาร	4	4	4	4	4
EA 3		การประยุกต์มาตรการอนุรักษ์พลังงานผลประหยัด 20% 30% 40%	3	3	3	3	3
EA 4		สารทำความเย็นในระบบปรับอากาศที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศ Non CFC และ HCFC	1	1	1	1	1
EA 5		การบริหารควบคุมและจัดการพลังงานอาคาร	3	3	3	3	3
	EA 5.1	ระบบ BMS พื้นฐาน	1	1	1	1	1
	EA 5.2	ระบบพลังงานย่อยได้ 80% โดยแยกรายประเภทได้ 30% (1pt) 60%(2pt)	2	1	1	1	1
MR		<b>หมวดที่ 5 วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
MR 1		นโยบายและการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการอาคาร	5	5	5	5	5
	MR 1.1	นโยบายการจัดซื้อและการมีส่วนร่วมของผู้ใช้อาคาร 30% 60%	2	2	2	2	2
	MR 1.2	นโยบายการจัดการขยะและการมีส่วนร่วมของผู้ใช้อาคาร 30% 60%	2	2	2	2	2
	MR 1.3	การประมาณการจัดซื้อและสัดส่วนขยะ	1	1	1	1	1
MR 2		การจัดซื้อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	6	6	6	6	6
	MR 2.1	การจัดซื้อสินค้าอุปโภคทั่วไป 30% 60%	2	2	2	2	2
	MR 2.2	การจัดซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า 30% 60%	2	2	2	2	2
	MR 2.3	การจัดซื้อเฟอร์นิเจอร์ 30% 60%	2	2	2	2	2
MR 3		การจัดการขยะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	6	6	6	6	6
	MR 3.1	การจัดการขยะอุปโภคทั่วไป 30% 60%	2	2	2	2	2
	MR 3.2	การจัดการขยะเครื่องใช้ไฟฟ้า 30% 60%	2	2	2	2	2
	MR 3.3	การจัดการขยะเฟอร์นิเจอร์ 30% 60%	2	2	2	2	2
IE		<b>หมวดที่ 6 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร</b>	<b>14(1)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
IE P1		ปริมาณการระบายอากาศภายในอาคารผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	บังคับ	/			
IE 1		การลดผลกระทบมลภาวะ	5	5	5	5	5
	IE 1.1	ช่องนำอากาศเข้าไม่อยู่ตำแหน่งที่มีความร้อนหรือมลพิษ	1	1	1	1	1
	IE 1.2	ความดันเป็นลบสำหรับห้องพิมพ์งาน ถ่ายเอกสาร เก็บสารเคมี และเก็บสารทำความสะอาด	1	1	1	1	1
	IE 1.3	ควบคุมแหล่งมลพิษจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร	1	1	1	1	1
	IE 1.4	พื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตูหน้าต่างหรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร	1	1	1	1	1
	IE 1.5	ประสิทธิภาพการกรองอากาศผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	1	1	1	1	1
IE 2		ผลสัมฤทธิ์การส่งเสริมคุณภาพชีวิต	4	4	4	4	4
	IE 2.1	ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร	1	1	1	1	1
	IE 2.2	การตรวจวัดการทำงานของระบบระบายอากาศ	1	1	1	1	1
	IE 2.3	ประสิทธิภาพการทำความสะอาด	1	1	1	1	1
	IE 2.4	การสำรวจความพึงพอใจการใช้อาคาร	1	1	1	1	1
IE 3		การควบคุมแสงสว่างภายในอาคาร แยกวงจรแสงประดิษฐ์ทุก 250 ตรม หรือตามความต้องการ	1	1	1	1	1
IE 4		การใช้แสงธรรมชาติภายในอาคาร 45% 65%	2	2	2	2	2
IE 5		สภาวะน่าสบาย 50% 70%	2	2	2	2	2
EP		<b>หมวดที่ 7 การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

โครงการสนับสนุนการออกแบบเมืองอัจฉริยะ (Smart Cities- Clean Energy)  
 ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาโมเดลธุรกิจการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ - หมวดที่ 6 อาคารอัจฉริยะ

EP 1		ใช้สารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยในระบบดับเพลิง	1	1	1	1	1
EP 2		ตำแหน่งเครื่องระบายความร้อนห่างจากที่ดินข้างเคียง	1	1	1	1	1
EP 3		การใช้กระจกภายนอกอาคารค่าสะท้อนแสงไม่เกิน 30%	1	1	1	1	1
EP 4		รายงานควบคุมโรคที่เกี่ยวข้องกับอาคาร(ควบคุมเชื้อ สลิจิ โอนเนลลา)	1	1	1	1	1
EP 5		ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำเสีย	1	1	1	1	1
GI		<b>หมวดที่ 8 นวัตกรรม</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
GI 1		เทคนิควิธีที่ไม่ระบุไว้ในแบบประเมิน	5	0	1	1	1
GI 2		มี TREES-A อยู่ในคณะทำงาน	1	0	0	0	0
<b>รวมคะแนน</b>			<b>100(5)</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
				PLATINUM			

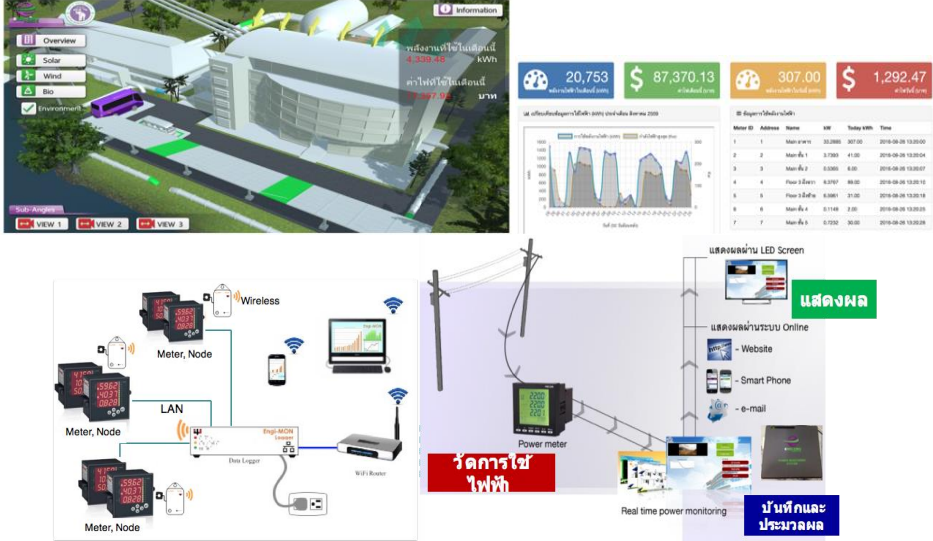
1.2 อธิบายรายละเอียดการดำเนินการในแต่ละหมวดตามเกณฑ์ TREES ครอบคลุม หัวข้อบังคับ และ หัวข้อที่ต้องทำคะแนน ที่สอดคล้องกับตารางสรุปคะแนนในข้อ 1.1 (หมวดละไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ A4)

หมวดที่ 6	อาคารอัจฉริยะ (Smart Building)
ลำดับที่	1.2 การออกแบบอาคารเขียว (Green Building)
ชื่อโครงการ	โครงการปรับปรุงและออกแบบอาคารขนาดใหญ่ในเมืองเพื่อเป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน TREES <b>หมวดที่ 1 การบริหารจัดการอาคาร</b>
วัตถุประสงค์	สร้างความร่วมมือของทุกฝ่าย ได้แก่ เจ้าของและผู้ออกแบบ รวมถึงความร่วมมือกับชุมชนโดยรอบด้วย แสดงเจตนารมณ์และจุดยืนในการสร้างอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ไม่สร้างมลพิษให้กับบริบทโดยรอบ เพื่อสร้างความเข้าใจให้กับทุกฝ่ายที่จะช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความราบรื่น สร้างแนวทางการดำเนินการทั้งในส่วนของการทำงาน คือการสร้าง ความเข้าใจให้กับผู้ใช้อาคารเพื่อให้ใช้งานอาคารได้อย่างถูกต้อง การวางแผนการบริหารจัดการ และบำรุงรักษาอาคารอย่างเหมาะสม และการตรวจสอบและประเมินตลอดช่วงอายุการใช้งานของอาคารใช้เกณฑ์ตาม พรบ. อนุรักษ์พลังงาน และมาตรฐานอาคารเขียว Trees-NC / EB ระดับ Trees-Platinum เป็นแนวทางในการออกแบบ ปรับปรุงอาคารทั้งนี้เพื่อความยั่งยืนได้วางแผนในการพัฒนาบุคลากรของแต่ละส่วนงานให้เป็น TREES-A ให้สามารถเข้าใจและพัฒนาอาคารของแต่ละส่วนงานได้ตามมาตรฐานอาคารเขียว
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	<p><b>แผนยุทธศาสตร์เชิงรุกของมหาวิทยาลัย Environment and Energy</b>              กำหนดแผนแม่บทในการขออนุมัติก่อสร้างปรับปรุงอาคาร การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว <b>BM P1</b></p> <p>ภาพแสดงแผนผังการบริหารจัดการ</p>
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รางวัลระดับ Platinum อ้างอิงจากเกณฑ์การประเมินจากสถาบันอาคารเขียว</li> <li>- สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารได้อย่างน้อย 25% (จัดทำแผน)</li> <li>- สามารถลดการใช้ปริมาณน้ำได้อย่างน้อย 30% (จัดทำแผน)</li> <li>- สามารถผลิตพลังงานทดแทนได้อย่างน้อย 3.5% (จัดทำแผน 20% ในระยะ 15 ปี)</li> </ul>
Impact/Outcome	ลดการใช้พลังงานรวมได้ 25% (1,377,000 kWh/ปี โดยประมาณ 2% ของการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดในเมือง) และเพิ่มการใช้พลังงานสะอาด 20% ของการใช้พลังงานในปัจจุบัน (ประมาณ 275,000 kWh)
ktoe/ Co <sub>2</sub> reduction	919 tCO <sub>2</sub> /y
งบประมาณรวม	จำนวน 150,000,000 บาท
แหล่งงบประมาณ	งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 60-64
ระยะเวลาดำเนินงาน	แผนการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า 4 ปี แผนการพัฒนาปรับปรุงอาคาร 10 ปี แผนการเพิ่มพลังงานทดแทน 15 ปี
ระยะเวลาคุ้มทุน	19 ปี
แหล่งทรัพยากรหลัก	พลังงานแสงอาทิตย์ ระบบผลิตพลังงาน ระบบควบคุม และระบบหมุนเวียนน้ำ









หมวดที่ 6	อาคารอัจฉริยะ (Smart Building)
ลำดับที่	1.2 การออกแบบอาคารเขียว (Green Building)
ชื่อโครงการ	โครงการปรับปรุงอาคารขนาดใหญ่ในเมืองเพื่อเป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม SL หมวดที่ 2 ผังบริเวณและภูมิทัศน์
วัตถุประสงค์	พัฒนาผังบริเวณและภูมิทัศน์ของอาคารให้มีสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
รูปแสดงแผนผัง/ กระบวนการ	 <p><b>พัฒนาพื้นที่โครงการที่ยั่งยืน</b>              ต้นไม้ใหญ่ 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 50-100 ตร.ม.              ปลูกพืชพรรณให้ร่มเงา              พื้นที่เปิดโล่งมากกว่า 50%</p> <p><b>เพิ่มพื้นที่ผิวซึมน้ำและลดปัญหาน้ำท่วม</b></p> <p><b>ลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว</b>              รถขนส่งสาธารณะ, เพิ่มจอดรถจักรยาน</p>  <p><b>ดูแลรักษาและบำรุงรักษาพื้นที่ภายนอกอาคารและภูมิทัศน์</b></p> <p><b>ลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมืองจากการพัฒนาโครงการรักษาหน้าดิน</b></p>
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/ กลุ่มเป้าหมาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการพัฒนาโครงการบนพื้นที่ที่พัฒนาแล้ว พัฒนาผังพื้นที่โครงการที่ยั่งยืน มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศน์เหมาะสมและพอเพียง โดยมีต้นไม้ยืนต้น 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 20 ตรม และใช้พรรณพืชถิ่นที่เหมาะสม ทั้งการจัดสวนหลังคาหรือสวนแนวตั้ง ทั้งนี้ต้องมีแผนการดูแลและบำรุงรักษาพื้นที่ภายนอกอาคารและภูมิทัศน์</li> <li>- เพื่อลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมืองจากการพัฒนาโครงการ ต้องมีการปรับปรุงพื้นที่ลาดแข็งที่รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ไม่เกินร้อยละ 50 ของพื้นที่โครงการ และใช้วัสดุที่สามารถซึมน้ำได้ในพื้นที่รอบอาคารเพื่อลดปัญหาน้ำท่วม</li> <li>- ออกแบบการสัญจรให้เชื่อมต่อกับเมืองอัจฉริยะเพื่อใช้รถขนส่งมวลชนพลังงานสะอาดและลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว</li> </ul>
Impact/Outcome	โครงการมีผังบริเวณและภูมิทัศน์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
งบประมาณรวม	จำนวน 150,000,000 บาท
แหล่งงบประมาณ	งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 62-77
ระยะเวลา ดำเนินงาน	แผนการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า 4 ปี แผนการพัฒนาปรับปรุงอาคาร 10 ปี แผนการเพิ่มพลังงานทดแทน 15 ปี
ระยะเวลาคຸ້ມທຸນ	19 ปี
แหล่งทรัพยากร หลัก/Resources	พลังงานแสงอาทิตย์ ระบบผลิตพลังงาน ระบบควบคุม และระบบหมุนเวียนน้ำ

หมวดที่ 6	อาคารอัจฉริยะ (Smart Building)
ลำดับที่	1.2 การออกแบบอาคารเขียว (Green Building)
ชื่อโครงการ	ระบบบริหารจัดการน้ำประปาในอาคารปรับปรุงขนาดใหญ่ <b>หมวดที่ 3 การประหยัดน้ำ</b>
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บริหารจัดการน้ำประปาตามสภาพการใช้งานจริงด้วย Smart Digital Flow Metering ผ่านระบบ ICT ของหน่วยงานและของมหาวิทยาลัย</li> <li>- ติดตั้งอุปกรณ์ smart metering ที่สามารถวัดปริมาณน้ำ และบริหารจัดการน้ำตามสภาพในอาคารที่มีการปรับปรุง</li> <li>- เพื่อบริหารจัดการน้ำประปาอย่างมีประสิทธิภาพ ตรวจสอบติดตามพฤติกรรมการใช้น้ำของประชากร เพื่อลดการสูญเสียและเพื่อการวางแผนซ่อมบำรุง</li> </ul>
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แต่งตั้งทีมงานการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของหน่วยงาน</li> <li>- กำหนดนโยบายการใช้น้ำของหน่วยงาน</li> <li>- ตรวจสอบตรวจวัดการใช้น้ำตามแหล่งและตามช่วงเวลาต่างๆของอาคาร</li> <li>- ติดตั้งมาตรวัดแบบ Digital Flow Meter ตามจุดที่มีการใช้น้ำ</li> <li>- เชื่อมต่อมาตรวัดกับระบบตรวจวัด แสดงผลผ่านระบบ ICT ของหน่วยงาน</li> </ul>
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถติดตามการใช้น้ำครอบคลุมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของอาคาร 100%</li> <li>- ลดการใช้น้ำปริมาณน้ำได้อย่างน้อย 30%</li> <li>- สามารถวางแผนการจัดการน้ำ แผนการซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นรูปธรรม</li> </ul>
Impact/Outcome	ต้นแบบบริหารจัดการการใช้น้ำในอาคารบนพื้นฐานการใช้งานจริงแบบ real time
งบประมาณรวม	การติดตั้งมาตรวัด และระบบเก็บข้อมูล 10,000,000 บาท
แหล่งงบประมาณ	งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 62-71
ระยะเวลาดำเนินงาน	แผนการพัฒนาปรับปรุงอาคาร 10 ปี
หน่วยงานรับผิดชอบ/ผู้รับผิดชอบ	ฝ่ายอาคารสถานที่ของหน่วยงาน/รองคณบดีหรือรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารของหน่วยงาน



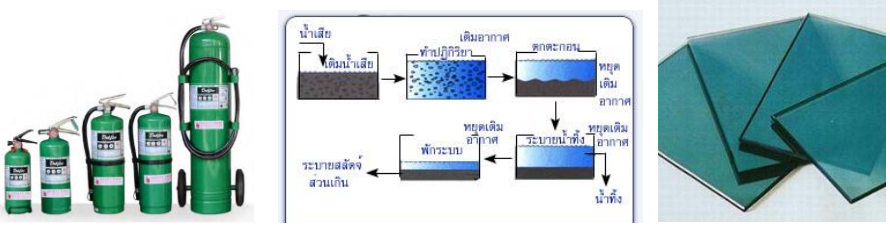
หมวดที่ 6	อาคารอัจฉริยะ (Smart Building)
ลำดับที่	1.2 การออกแบบอาคารเขียว (Green Building)
ชื่อโครงการ	โครงการ Smart Energy Monitoring <b>หมวดที่ 4 พลังงานและบรรยากาศ</b>
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บริหารจัดการใช้พลังงานไฟฟ้าตามสภาพการใช้งานจริงด้วย Easy Smart Meter ผ่านระบบ ICT ของหน่วยงานและของมหาวิทยาลัย</li> <li>- ติดตั้งอุปกรณ์ Power Digital Meter ที่วัดปริมาณการใช้ไฟฟ้า และระบบบริหารจัดการใช้พลังงาน</li> <li>- ติดตั้ง Solar Roof ขนาด 80 kWp บนหลังคาอาคาร (4 อาคาร) เพื่อเสริมการใช้พลังงานช่วงฐานการใช้งาน</li> <li>- บริหารจัดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ตรวจจับตามพฤติกรรมการใช้พลังงานของประชากร เพื่อลดการสูญเสียและเพื่อการวางแผนซ่อมบำรุง</li> </ul>
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- แต่งตั้งทีมงานการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของหน่วยงาน</li> <li>- กำหนดนโยบายการอนุรักษ์พลังงานของหน่วยงาน</li> <li>- ตรวจสอบการใช้พลังงานของอาคาร</li> <li>- ติดตั้ง Digital Power Meter และระบบ Real Time Monitoring</li> <li>- วิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานและกำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงาน</li> <li>- ดำเนินการตามมาตรการอนุรักษ์พลังงานตามที่กำหนดในแผน</li> </ul>
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถติดตามการใช้พลังงานไฟฟ้าครอบคลุมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของอาคาร 100%</li> <li>- ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างน้อย 25% จากมาตรการการอนุรักษ์พลังงาน</li> <li>- สามารถวางแผนการจัดการใช้ไฟฟ้า กำหนดแผนอนุรักษ์พลังงาน แผนการซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นรูปธรรม</li> <li>- ใช้พลังงานทดแทนจาก Solar Cell (525,600 kWh/y) เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าปกติได้ไม่น้อยกว่า 5%</li> </ul>
Impact/Outcome	ต้นแบบบริหารจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารบนพื้นฐานการใช้งานจริงแบบ real time
งบประมาณรวม	จำนวน 1,000,000 บาท สำหรับติดตั้งอุปกรณ์วัดพลังงาน
แหล่งงบประมาณ	งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 62
ระยะเวลาดำเนินงาน	1 ปี
แหล่งทรัพยากรหลัก	พลังงานแสงอาทิตย์ ระบบผลิตพลังงาน ระบบควบคุม
หน่วยงานรับผิดชอบ	ฝ่ายอาคารสถานที่ของหน่วยงาน/รองคณบดีหรือรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารของหน่วยงาน

โครงการสนับสนุนการออกแบบเมืองอัจฉริยะ (Smart Cities- Clean Energy)  
 ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาโมเดลธุรกิจการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ - หมวดที่ 6 อาคารอัจฉริยะ

หมวดที่ 6	อาคารอัจฉริยะ (Smart Building)
ลำดับที่	1.2 การออกแบบอาคารเขียว (Green Building)
ชื่อโครงการ	โครงการปรับปรุงและออกแบบอาคารขนาดใหญ่ในเมืองเพื่อเป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน TREES <b>หมวดที่ 5 วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง</b>
วัตถุประสงค์	ลดปริมาณขยะซึ่งเกิดจากการก่อสร้าง ทั้งจากกระบวนการใช้งานอาคารและกระบวนการก่อสร้างอาคาร ใน การที่จะส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มขึ้นของมลภาวะและการทำลายธรรมชาติ โดยการนำวัสดุเดิมมาใช้ใหม่ มา รีไซเคิล รวมถึงใช้วัสดุในท้องถิ่นหรือวัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มาใช้ในการก่อสร้างอาคาร
รูปแสดงแผนผัง/ กระบวนการ	<p><b>การลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง</b></p> <p>MR 1 การใช้อาคารเดิม เก็บรักษาพื้นที่หรือหลังคาของอาคารเดิมไว้ร้อยละ 50-75 ของพื้นที่ผิว              MR 2 การบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างนำขยะไปใช้หรือรีไซเคิล ร้อยละ 50-75 ของปริมาณหรือน้ำหนัก              MR 3 การเลือกใช้วัสดุใหม่ เป็นมูลค่าร้อยละ 5-10</p>     <p><a href="http://www.cm2property.com">http://www.cm2property.com</a>    <a href="http://www.bkk1.in.th">http://www.bkk1.in.th</a></p> <p><b>การลดปริมาณการใช้วัสดุใหม่</b></p> <p>MR 1 การใช้อาคารเดิม เก็บรักษาพื้นที่หรือหลังคาของอาคารเดิมไว้ร้อยละ 50-75 ของพื้นที่ผิว              MR 3 การเลือกใช้วัสดุได้แล้ว เป็นมูลค่าร้อยละ 5-10              MR 4 การเลือกใช้วัสดุรีไซเคิล การเลือกใช้วัสดุรีไซเคิลเป็นมูลค่าร้อยละ 10-20</p> <p><b>การใช้วัสดุที่ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติ</b></p> <p>MR 3 การเลือกใช้วัสดุได้แล้ว เป็นมูลค่าร้อยละ 5-10              MR 5 การใช้วัสดุที่ผลิตหรือในประเทศ การใช้วัสดุที่ ชุด ผลิต ประกอบ ขึ้นที่หรือในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 10-20 ของมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด              MR 6 วัสดุที่ผลิตหรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ              MR 6.1 ใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามฉลากเขียวและฉลากคาร์บอนของไทยร้อยละ 10-20              MR 6.2 ใช้วัสดุที่มีการเผยแพร่ข้อมูลความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด</p>     <p><a href="http://www.packaginginnovation.com">http://www.packaginginnovation.com</a>    <a href="http://dpm.nida.ac.th">http://dpm.nida.ac.th</a>    <a href="http://www.tisi.go.th">http://www.tisi.go.th</a></p> <p>ภาพแสดงแนวทางการลดปริมาณขยะและการใช้วัสดุก่อสร้าง</p>
เป้าหมาย/ ตัวชี้วัด/ กลุ่มเป้าหมาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รางวัลระดับ Platinum อ้างอิงจากเกณฑ์การประเมินจากสถาบันอาคารเขียว</li> <li>- สามารถลดปริมาณขยะจากการก่อสร้างได้</li> </ul>
Impact/ Outcome	ลดการใช้พื้นที่และพลังงานในการจัดการขยะ รวมถึงมลภาวะที่เกิดขึ้นเนื่องจากขยะการก่อสร้าง และการใช้ วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการลดการขนส่งเนื่องจากการใช้วัสดุท้องถิ่นทั้งมลภาวะและพลังงาน
งบประมาณรวม	จำนวน 150,000,000 บาท ตามแผนโครงการรวม
แหล่งงบประมาณ	งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 60-64
ระยะเวลา ดำเนินงาน	แผนการพัฒนาปรับปรุงอาคาร 10 ปี
แหล่งทรัพยากร หลัก/Resources	ขยะใช้ซ้ำ หมุนเวียน วัสดุท้องถิ่น วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีการก่อสร้าง



หมวดที่ 6	อาคารอัจฉริยะ (Smart Building)	
ลำดับที่	1.2 การออกแบบอาคารเขียว (Green Building)	
ชื่อโครงการ	โครงการปรับปรุงอาคารขนาดใหญ่ในเมืองเพื่อเป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม IE หมวดที่ 6 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	
วัตถุประสงค์	เพื่อให้อาคารมีคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารตามมาตรฐาน หรือดีกว่ามาตรฐาน	
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ		<p><a href="http://www.stou.ac.th/Offices/rdec/Lampang/upload/Documents/save_energy.htm">http://www.stou.ac.th/Offices/rdec/Lampang/upload/Documents/save_energy.htm</a></p>
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อัตราการระบายอากาศผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐาน โดยมีการตรวจวัดว่าระบบการนำอากาศเข้าและระบายอากาศออกยังทำงานได้ และมีอัตราตามมาตรฐาน หากไม่ผ่านเกณฑ์ต้องดำเนินการติดตั้งระบบระบายอากาศเพิ่มเติม เช่น พัดลม พัดลมดูดอากาศ หรือเครื่องปรับอากาศ</li> <li>- ตรวจสอบช่องอากาศเข้าให้ไม่อยู่ตำแหน่งที่มีความร้อนหรือมลพิษ (ห่างจากจุดมีมลพิษไม่น้อยกว่า 10 ม. และสูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 3 ม.) และให้ห้องที่มีสารเคมีมีความดันเป็นลบ เพิ่มข้อกำหนดไม่ให้สูบบุหรี่ภายในอาคารและให้พื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 ม. รวมถึงตรวจสอบประสิทธิภาพการกรองอากาศให้อัตราการส่งลมเย็นตั้งแต่ 1,000 ลิตร/วินาที และมีแผ่นกรองอากาศที่ได้ค่า การกรองร้อยละ 25-30</li> <li>- ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (โดยต้องวัดทุกห้อง หรือทุกๆ 250 ตร.ม) การตรวจวัดการทำงานของระบบระบายอากาศ (อากาศเข้าและออกต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าที่ปรับปรุงไว้ ประสิทธิภาพการทำความสะอาดตามมาตรฐาน APPA และมีการสำรวจความพึงพอใจในการใช้อาคารจากผู้ใช้งานอาคารอย่างน้อย 30%</li> <li>- ควบคุมแสงสว่างภายในอาคาร แยกวงจรแสงประดิษฐ์ทุก 250 ตรม</li> <li>- มีการใช้แสงธรรมชาติภายในอาคาร 65%</li> <li>- มีสัดส่วนพื้นที่ใช้งานประจำที่ผ่านมาตรฐานสภาวะน่าสบาย 70%</li> </ul>	
Impact/ Outcome	อัตราการระบายอากาศ และคุณภาพสภาวะแวดล้อมภายในอาคารค่าดีกว่ามาตรฐาน	
งบประมาณรวม	จำนวน 150,000,000 บาท	
แหล่งงบประมาณ	งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 62-77	
ระยะเวลาดำเนินงาน	แผนการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า 4 ปี แผนการพัฒนาปรับปรุงอาคาร 10 ปี แผนการเพิ่มพลังงานทดแทน 15 ปี	
ระยะเวลาดำเนินทุน	19 ปี	
แหล่งทรัพยากรหลัก/Resources	พลังงานแสงอาทิตย์ ระบบผลิตพลังงาน ระบบควบคุม และระบบหมุนเวียนน้ำ	

หมวดที่ 6	อาคารอัจฉริยะ (Smart Building)
ลำดับที่	1.2 การออกแบบอาคารเขียว (Green Building)
ชื่อโครงการ	แผนบริหารความเสี่ยงและการควบคุมผลกระทบด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม IE หมวดที่ 7 การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพื่อมีบริหารระบบบริหารความเสี่ยงและการควบคุมผลกระทบด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการบริหารความเสี่ยงและการดำเนินการตามแผนกิจกรรมควบคุม และมีกระบวนการดำเนินการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อลดมูลเหตุของแต่ละโอกาสที่หน่วยงานจะเกิดความเสียหาย หรือขาดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน</li> <li>- จัดทำแผนบริหารความเสี่ยงและการควบคุมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมภายในของหน่วยงานประจำปี</li> </ul>
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- แต่งตั้งทีมงานการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของหน่วยงาน</li> <li>- กำหนดนโยบายการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของหน่วยงาน</li> <li>- สำรวจการใช้พลังงานของอาคาร และผลกระทบจากการใช้พลังงานและกิจกรรมต่างๆ ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>- วิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบจากกิจกรรมที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและจัดทำแผนการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>- ประชาสัมพันธ์ ฝึกอบรม ตามแผนการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>- ดำเนินการตามปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ และปรับปรุงระบบให้เป็นไปตามมาตรฐานของกรมอนามัย</li> </ul>
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ในระบบดับเพลิงและถังดับเพลิงที่ไม่มีสาร Halon หรือ CFC หรือ HCFC</li> <li>- ปรับเปลี่ยนที่ตั้งหอระบายความร้อนและคอมเพรสเซอร์ให้ห่างจากที่ดินข้างเคียงไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร</li> <li>- ปรับเปลี่ยนกระจกภายนอกให้มีค่าการสะท้อนไม่เกิน 30%</li> <li>- แผนการควบคุมโรคที่เกี่ยวข้องกับอาคาร (ควบคุมเชื้อ ลีจิโอเนลลา) ตามประกาศของกรมอนามัย</li> <li>- ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารที่ให้ค่า BOD 5 หรือ TSS <math>\leq</math> 20 mmg/l</li> </ul>
Impact/Outcome	แผนบริหารความเสี่ยงและการควบคุมผลกระทบด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม
งบประมาณรวม	จำนวน 150,000,000 บาท ตามแผนโครงการรวม
แหล่งงบประมาณ	งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 62-77
ระยะเวลาดำเนินงาน	ดำเนินการต่อเนื่องทุก ๆ ปี
หน่วยงานรับผิดชอบ/ผู้รับผิดชอบ	ฝ่ายอาคารสถานที่ของหน่วยงาน/รองคณบดีหรือรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารของหน่วยงาน

หมวดที่ 6	อาคารอัจฉริยะ (Smart Building)
ลำดับที่	1.2 การออกแบบอาคารเขียว (Green Building)
ชื่อโครงการ	ระบบ Easy Smart Monitoring & Personal smart control ที่สามารถให้ผู้ดูแลอาคารควบคุมสถานะแวดล้อมย่อย ๆ ในอาคาร <b>IE หมวดที่ 8 นวัตกรรม</b>
วัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพื่อพฤติกรรมการใช้พลังงานของคนภายในชุมชน และ เพื่อบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการติดตั้งระบบ Easy Smart Monitoring</li> <li>- ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอัจฉริยะ (Smart Controller) ในอาคารหลักของเมือง</li> <li>- ติดตั้งระบบ Remote Sensing ในอาคาร เพื่อติดตามสภาพแวดล้อมในอาคาร</li> <li>- พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อแจ้งข้อมูล และอนุญาตให้ผู้ดูแลรับผิดชอบอาคารสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคารได้ตามสมควร เช่น ระบบแสง เสียง และอุณหภูมิ เป็นต้น</li> </ul>
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	<p>หลักการทำงานของระบบ ESM</p>
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารได้อย่างน้อย 5% ต่อปี ผ่านแผนการอนุรักษ์พลังงานของอาคาร</li> <li>- ต้นแบบของเครื่องมือการตรวจติดตามการใช้พลังงานภายในอาคาร</li> <li>- ตรวจติดตามพลังงานภายในอาคารที่ได้ ไปวางแผนมาตรการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นรูปธรรม</li> <li>- การจัดการสภาพแวดล้อมภายในอาคารตามสภาพและช่วงเวลาของการใช้งานแบบ Real Time</li> </ul>
Impact/Outcome	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บริหารจัดการการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์</li> <li>- Smart Controller &amp; Remote Sensing และ แอปพลิเคชันเพื่อแจ้งข้อมูล</li> </ul>
งบประมาณรวม	จำนวน 150,000,000 บาท ตามแผนโครงการรวม
แหล่งงบประมาณ	งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 62-77
ระยะเวลาดำเนินงาน	36 เดือน
ระยะเวลาดำเนินทุน	4 ปี
แหล่งทรัพยากรหลัก/ Resources	Hardware Smart Controller Remote Sensing
หน่วยงานรับผิดชอบ/ ผู้รับผิดชอบ	ฝ่ายอาคารสถานที่ของหน่วยงาน/รองคณบดีหรือรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารของหน่วยงาน

ตารางแสดงรายละเอียดงบประมาณในการลงทุน สำหรับหมวดที่ 6 อาคารอัจฉริยะ  
 โปรดแยกรายละเอียดเงินลงทุนให้ชัดเจนและสอดคล้องกับแบบรายละเอียดด้านเทคนิคที่เสนอมา

ลำดับ	หัวข้อ	งบประมาณ (บาท)	เทคโนโลยีที่เลือกใช้	ยี่ห้อผลิตภัณฑ์/ประเทศ
1	การออกแบบอาคารเขียว			
	- ปรับปรุง 4 อาคารเก่าที่มีพื้นที่ใช้สอยมากกว่า 10,000 ตารางเมตร ให้ออกแบบตามเกณฑ์ TREES ระดับ Platinum หรือดีกว่า ได้แก่ อาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ อาคารคณะบริหารธุรกิจ และอาคารสำนักหอสมุด - โดยมีพื้นที่ใช้สอยรวมกัน 57,055 ตร.ม. หรือร้อยละ 55 ของพื้นที่ใช้สอยของอาคารขนาดใหญ่ทั้งหมดภายในเมือง	150,000,000	Digital Flow Water Meter	อยู่ในระหว่างคัดเลือกและทำข้อตกลงยี่ห้อ
Solar Roof ขนาด 80 kWp			อยู่ในระหว่างคัดเลือกและทำข้อตกลงยี่ห้อ	
Hardware Smart Controller Remote Sensing			Easy Smart Meter Monitoring ผลิตขึ้นใช้เองโดย มช. (ERDI) ประเทศไทย	
2	การออกแบบอาคารที่มีการใช้พลังงานสุทธิเป็นศูนย์	ไม่เสนอ		
	โปรดระบุรายละเอียด.....			
	รวมงบประมาณลงทุนสำหรับหมวดที่ 6 อาคารอัจฉริยะ (บาท)	150,000,000		
	ค่าใช้จ่ายในการใช้งานและบำรุงรักษา ตลอดอายุโครงการคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน O&M (บาท)	2% ต่อปี 2,000,000x15 ปี		
	ค่าใช้จ่ายในการลงทุนใหม่ (ถ้ามี) คิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (Reinvestment) (บาท)	3,600,000 ระบบสะสมพลังงาน (สะสมสัดส่วน 50%) คิดที่ 80 kW ต่อหลัง 4 หลัง ทุก 5 ปี 2 ครั้ง ช่วง 15 ปี 3,600,000x2 = 7,200,000		
	ค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ Life Cycle Cost Analysis, LCCA	150,000,000 + 30,000,000 + 7,200,000 = 187,200,000.00		
	ผลประโยชน์อื่น ๆ ที่ได้ ตลอดอายุโครงการ คิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (โปรดระบุ) (บาท)	ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าลดลง 25% ภายใน 4 ปี เมื่อระบบมีการติดตั้งสมบูรณ์จะสามารถลดรายจ่ายค่าไฟฟ้าได้เท่ากับ 19,000,000 บาทต่อปี 10 ปี = 190,000,000 บาท		