หมวดที่ ๑ : พลังงานอัจฉริยะ (SMART ENERGY)

โปรดจัดทำรายละเอียดที่เสนอดำเนินการใน ขั้นตอนที่ ๒ “หมวดที่๑ พลังงานอัจฉริยะ” ตามหัวข้อตัวชี้วัด ดังนี้

๑. ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน (Specific Energy Consumption)

รายละเอียดในเอกสารขนาด A๔ ไม่เกิน ๑ หน้า (รายการและคำอธิบาย)

แสดงตารางรายชื่อ ประเภทอาคาร พื้นที่ใช้สอยรวม (m^2) และค่าดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน (Specific Energy Consumption) ของแต่ละอาคาร (kWh/m^2-yr) เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกระทรวงพลังงาน หรือ หน่วยงานอื่น (โปรดระบุ)

ชื่อนิติบุคคล: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ **ชื่ออาคารควบคุม**: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ TSIC - ID: ๙๓๑๕๐-๐๐๖๕
ที่อยู่อาคาร: เลขที่ ๒๓๙&๑๑๐ ถนน ห้วยแก้ว+สุเทพ+อินทวโรรส ต. สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ๕๐๒๐๐
โทรศัพท์ ๐๕๓ ๙๔๒๐๐๗-๙ โทรสาร ๐๕๓ ๙๐๓๗๖๓
ประเภทอาคาร สถานศึกษา (มหาวิทยาลัย) อาคารเริ่มเปิดดำเนินการ เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๐๗

ลำดับ	อาคาร (ฝั่งสวนสัก) สำนักงานการเรียนการสอนเป็นหลัก	พลังงานไฟฟ้า (KWh/y)	พื้นที่ใช้สอยรวม (ตร.ม.)	SEC (kWh/m2-y)	SEC ref. (kWh/m2-y)	การเปรียบเทียบกับมาตรฐาน	ลำดับ	อาคาร (ฝั่งสวนสัก) สำนักงานการเรียนการสอนเป็นหลัก	พลังงานไฟฟ้า (KWh/y)	พื้นที่ใช้สอยรวม (ตร.ม.)	SEC (kWh/m2-y)	SEC ref. (kWh/m2-y)	การเปรียบเทียบกับมาตรฐาน
1	บัณฑิตวิทยาลัย	196,400	5154	38.11	102	ดีกว่า	22	หอนิทรรศการศิลปและวัฒนธรรม	228,634	2552	89.59	102	ดีกว่า
3	คณะบริหารธุรกิจ	363,978	10307	35.31	102	ดีกว่า	23	บริการวิชาการนานาชาติ	678,589	5399	125.69	102	ต่ำกว่า
4	คณะมนุษยศาสตร์	716,684	25757	27.82	102	ดีกว่า	25	หอประชุมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	382,558	8481	45.11	102	ดีกว่า
5	คณะวิจิตรศิลป์	247,250	20161	12.26	102	ดีกว่า	26	สถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว	91,520	1407	65.05	102	ดีกว่า
6	คณะศึกษาศาสตร์	689,848	16901	40.82	102	ดีกว่า	27	สถาบันภาษา	348,480	6538	53.30	102	ดีกว่า
7	คณะเศรษฐศาสตร์	276,401	7383	37.44	102	ดีกว่า	28	สถาบันวิจัยสังคม	80,680	1595	50.58	102	ดีกว่า
8	คณะสังคมศาสตร์	112,498	15884	7.08	102	ดีกว่า	29	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	27,280	924	29.52	102	ดีกว่า
9	คณะเกษตรศาสตร์	1,144,444	46380	24.68	102	ดีกว่า	30	วิทยาลัยนานาชาติ	24,871	455.25	54.63	102	ดีกว่า
10	คณะวิทยาศาสตร์	3,811,633	86715	43.96	102	ดีกว่า	31	หอพักนักศึกษา	1,805,519	56916	31.72	102	ดีกว่า
11	คณะวิศวกรรมศาสตร์	1,340,798	39196	34.21	102	ดีกว่า	32	คณะทันตแพทยศาสตร์	1,766,830	22608	78.15	102	ดีกว่า
12	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	351,848	14673	23.98	102	ดีกว่า	33	คณะเทคนิคการแพทย์	2,194,529	23466	93.52	102	ดีกว่า
13	วิทยาลัยศิลป สื่อ และเทคโนโลยี	417,639	5490	76.07	102	ดีกว่า	34	คณะพยาบาลศาสตร์	1,379,104	36255	38.04	102	ดีกว่า
15	คณะรัฐศาสตร์	201,233	5441	36.98	102	ดีกว่า	35	คณะเภสัชศาสตร์	924,479	20270	45.61	102	ดีกว่า
16	ศูนย์วิจัยและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร	37,045	3403	10.89	102	ดีกว่า	36	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	169,420	10447	16.22	102	ดีกว่า
17	สำนักหอสมุด	1,631,683	16290	100.16	102	ดีกว่า	37	พื้นที่ส่วนกลางอื่น ๆ โรงบำบัดน้ำเสีย	5,379,769	21152.75	254.33	182	ต่ำกว่า
18	สำนักทะเบียนและประมวลผล	152,868	1696	90.13	102	ดีกว่า		**รวม**	**27,487,165**	**576,705**	**47.66**	**102**	**ดีกว่า**
19	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	275,674	5347	51.56	102	ดีกว่า		อาคาร (ฝั่งสวนดอก) บริการทางสุขภาพเป็นหลัก					
20	สำนักส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม	36,979	1296	28.53	102	ดีกว่า	38	คณะแพทยศาสตร์	38,651,996	245382	157.52	244	ดีกว่า
21	สำนักงานอธิการบดี	610,872	30765	19.86	102	ดีกว่า	39	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ	769,169	3599	213.72	244	ดีกว่า
								รวม	**39,421,165**	**248,981**	**158.33**	**244**	**ดีกว่า**

จำนวนพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด ๘๒๕,๖๘๖ ตารางเมตร
พื้นที่ใช้สอยในส่วนการศึกษา สำนักงาน ๕๗๖,๗๐๕ ตารางเมตร (BAU Energy Consumption ๕๘,๘๒๓,๙๑๐ kWh/y, MW average ๒๕.๑๔ MW)
พื้นที่ใช้สอยในส่วนของโรงพยาบาล ๒๔๘,๙๘๑ ตารางเมตร (BAU Energy Consumption ๖๐,๗๕๑,๓๖๔ kWh/y, MW average ๖.๙๔ MW)
กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย BAU ๓๒.๐๗ เมกะวัตต์ (ตามวิธีคำนวณของโครงการฯ)
ปริมาณการใช้ไฟฟ้าส่วนการศึกษา สำนักงาน ๒๗,๔๘๗,๑๖๕ กิโลวัตต์-ชั่วโมง (SEC = ๔๗.๖๖ kWh/m^2)
ปริมาณการใช้ไฟฟ้าส่วนของโรงพยาบาล ๓๙,๔๒๑,๑๖๕ กิโลวัตต์-ชั่วโมง (SEC = ๑๕๘.๓๓ kWh/m^2)
พื้นที่ใช้สอยรวม ๘๒๕,๖๘๖ ตารางเมตร (๑๐๐%) ของเมืองมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าดีกว่าค่ามาตรฐานอ้างอิงของโครงการ

๒. การผลิตพลังงาน (Energy generation)

รายละเอียดในเอกสารขนาด A๔ ไม่เกิน ๔ หน้า (รายการ คำอธิบายและไดอะแกรม)

๒.๐ความต้องการกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของเมือง

แสดงรายการคำนวณ BAU (จากไฟล์ Excel – EE Power BAU.xls ที่กำหนด)

Energy Consumption and Carbon Emission - BAU Calculation

			Filled in by Applicant	Calculation Results		
Type of Facilities/ Activities	Energy Consumption Reference (kWh/m2/y)	Operating Hour Reference	Floor Area m2	BAU Energy Consumption kWh/y	MW (average)	CO_2 Emission - BAU ton/y
Building						
Office building	219	2,340		-	-	-
Department store	308	4,380		-	-	-
Retail & wholesale	370	4,380		-	-	-
Hotel	271	8,760		-	-	-
Condominium	256	8,760		-	-	-
Medical center	244	8,760	248,981	60,751,364.00	6.94	32,198
Education Institution	102	2,340	576,705	58,823,910.00	25.14	31,177
Other general buildings	182	2,340		-	-	-
Housing						
Housing	200	8,760		-	-	0
Public area						
Public area	22	4,380		-	-	-
Industry				Filled in by Applicant		Results
Factory		8,760				0
				Calculation Results		
Transportation		Filled in by Applicant		Fuel Consumption (l/y)		CO_2 Emission ton/y
Travelling	จำนวนรถยนต์		คัน	-		-
Total			825,686		32.07	63,375
			criteria > 100,000 m2			
			not included public area		criteria > 3 MW	

จำนวนพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด

๘๒๕,๖๘๖ ตารางเมตร

พื้นที่ใช้สอยในส่วนการศึกษา สำนักงาน

๕๗๖,๗๐๕ ตารางเมตร (BAU Energy Consumption ๕๘,๘๒๓,๙๑๐ kWh/y, MW average ๒๕.๑๔ MW)

พื้นที่ใช้สอยในส่วนของโรงพยาบาล

๒๔๘,๙๘๑ ตารางเมตร (BAU Energy Consumption ๖๐,๗๕๑,๓๖๔ kWh/y, MW average ๖.๙๔ MW)

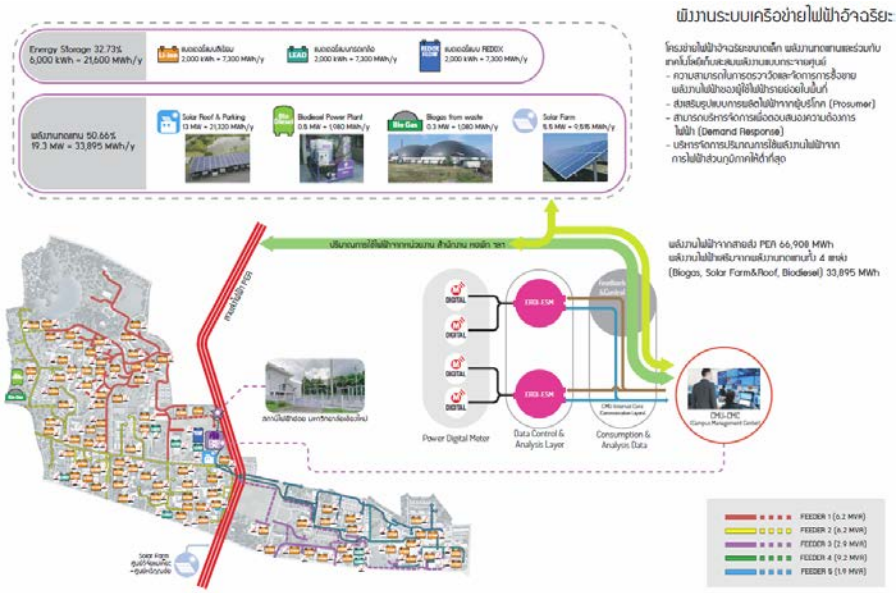
กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย BAU ๓๒.๐๗ เมกะวัตต์ (ตามวิธีคำนวณของโครงการฯ)

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าส่วนการศึกษา สำนักงาน ๒๗,๔๘๗,๑๖๕ กิโลวัตต์-ชั่วโมง (SEC = ๔๗.๖๖ kWh/m^2)

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าส่วนของโรงพยาบาล ๓๙,๔๒๑,๑๖๕ กิโลวัตต์-ชั่วโมง (SEC = ๑๕๘.๓๓ kWh/m^2)

๒.๑ การผลิตพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)

แสดงรายการชนิดและแหล่งพลังงาน, ขนาดกำลังการผลิตติดตั้งรวม, ตำแหน่งที่ติดตั้ง, สัดส่วนที่ผลิต (%) เมื่อเทียบกับ BAU

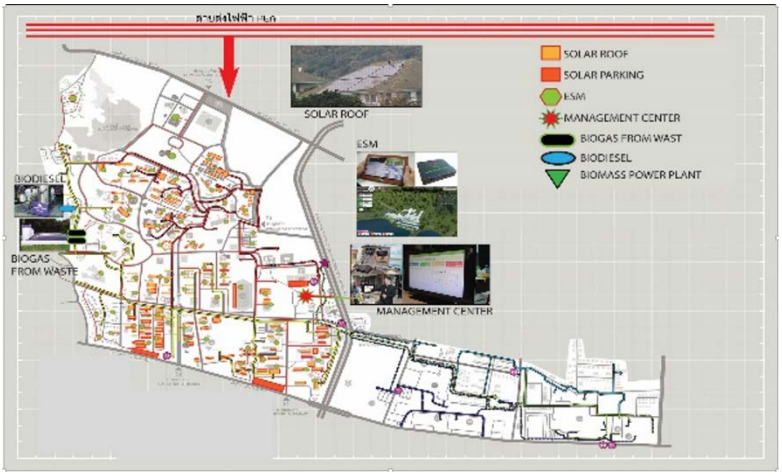
หมวดที่ ๑	**พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)**
ลำดับที่	๒.๑ การผลิตพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	■ ติดตั้งระบบบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กจากพลังงานทดแทน (Biogas from waste/Biodiesel/Solar roof & farm) ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ■ ติดตั้งซอฟแวร์อัจฉริยะเพื่อบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กที่สนับสนุนการจำหน่ายพลังงานของผู้บริโภคย่อยสำหรับหน่วยงานภายใน มช.
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	กลุ่มเป้าหมาย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฝั่งสวนสัก สวนดอก และศูนย์วิจัย สาธิตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ
แหล่งทรัพยากรหลัก/Resources	ต้นแบบระบบโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กจากพลังงานทดแทน (อุปกรณ์) และซอฟแวร์อัจฉริยะแบบ prosumer (Knowhow)

แผนงานพลังงานทดแทนของเมืองมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมปี ๒๕๕๙ = ๖๖,๙๐๘,๓๓๐ kWh)

ระบบพลังงานทดแทน	กำลังติดตั้ง (MW)	ชั่วโมงผลิตพลังงาน (ชั่วโมง/ปี)	Input/Fuel	พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ (MWh/y)	% ทดแทนพลังงานไฟฟ้า (%)	ตำแหน่งติดตั้ง	แผนการดำเนินการ
ไบโอแก๊สจากขยะ	๐.๓	๓,๖๐๐	ขยะ เศษผัก ผลไม้ มูลสัตว์	๑,๐๘๐	๑.๖๑	ฝายหิน	งบปี ๒๕๖๐ (๗๓ Mbaht)
Biodiesel power plant	๐.๕	๓,๙๖๐	ไขมันจากโรงอาหาร	๑,๙๘๐	๒.๙๖	ฝายหิน	งบปี ๒๕๖๐ (๒ Mbaht)
Solar Rooftop	๑๓	๑,๖๔๐	แสงอาทิตย์	๒๑,๓๒๐	๓๑.๘๖	คณะฯต่าง ๆ และอาคารจอดรถ ของ มช.	๒๕๖๐-๗๒ ปีละ ๑ MW (๗๘๐ Mbaht)
Solar Farm	๕.๕	๑,๗๓๐	แสงอาทิตย์	๙,๕๑๕	๑๔.๒๒	ศูนย์หริภุญชัยฯ/ศูนย์แม่เหียะฯ	๒๕๖๒-๖๖ (๓๐๐ Mbaht)
รวม	๑๙.๓			๓๓,๘๙๕	๕๐.๖๖		๒๕๖๐-๗๒

๒.๒การผลิตพลังงานในพื้นที่ (Onsite Power Generation)

แสดงรายการชนิดและแหล่งพลังงาน, ขนาดกำลังการผลิตติดตั้งรวม, ตำแหน่งที่ผลิต, สัดส่วนที่ผลิต (%) เมื่อเทียบกับ BAU

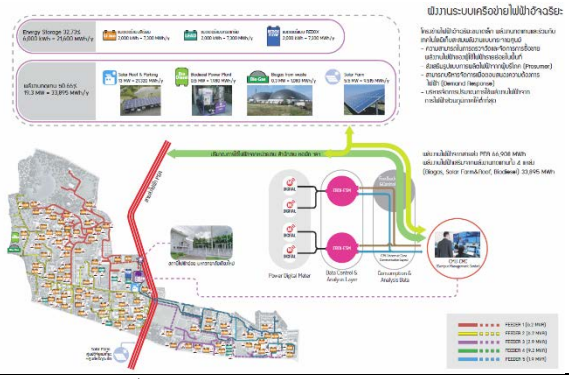
หมวดที่ ๑	**พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)**
ลำดับที่	๒.๒ การผลิตพลังงานในพื้นที่ (Onsite Power Generation)
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	■ ติดตั้งระบบบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กจากพลังงานทดแทน (Solar roof & Biogas from Waste & Biodiesel) ในพื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ■ ติดตั้งซอฟแวร์อัจฉริยะเพื่อบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กที่สนับสนุนการจำหน่ายพลังงานของผู้บริโภคย่อยสำหรับหน่วยงานภายใน มช.
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	กลุ่มเป้าหมาย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฝั่งสวนสัก สวนดอก
แหล่งทรัพยากรหลัก/Resources	ต้นแบบระบบโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กจากพลังงานทดแทน (อุปกรณ์) และซอฟแวร์อัจฉริยะแบบ prosumer (Knowhow)

แผนการพลังงานทดแทนในพื้นที่เมืองมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมปี ๒๕๕๙ = ๖๖,๙๐๘,๓๓๐ kWh)

ระบบพลังงานทดแทน	กำลังติดตั้ง (MW)	ชั่วโมงผลิตพลังงาน (ชั่วโมง/ปี)	Input/Fuel	พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ (MWh/y)	% ทดแทนพลังงานไฟฟ้า (%)	ตำแหน่งติดตั้ง	แผนการดำเนินการ
ไอโอแก๊สจากขยะ	๐.๓	๓,๖๐๐	ขยะ เศษผัก ผลไม้ มูลสัตว์	๑,๐๘๐	๑.๖๑	ฝายหิน	งบปี ๒๕๖๐ (๗๓ Mbaht)
Biodiesel power plant	๐.๕	๓,๙๖๐	ไขมันจากโรงอาหาร	๑,๙๘๐	๒.๙๖	ฝายหิน	งบปี ๒๕๖๐ (๒ Mbaht)
Solar Rooftop	๑๓	๑,๖๔๐	แสงอาทิตย์	๒๑,๓๒๐	๓๑.๘๖	คณะฯต่าง ๆ และอาคารจอดรถ ของ มช.	๒๕๖๐-๗๒ ปีละ ๑ MW (๗๘๐ Mbaht)
รวม	๑๓.๘				๓๖.๔๔		๒๕๖๐-๗๒

๒.๓การจัดเก็บพลังงาน (Energy Storage)

แสดงชนิดระบบจัดเก็บพลังงาน , ขนาดการจัดเก็บและปริมาณพลังงานที่สามารถจ่ายได้อย่างต่อเนื่อง, ตำแหน่งที่ติดตั้ง , สัดส่วนที่จัดเก็บ (%) เมื่อเทียบกับการผลิตพลังงานในพื้นที่

หมวดที่ ๑	**พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)**
ลำดับที่	๒.๓ การจัดเก็บพลังงาน (Energy Storage)
ชื่อโครงการ	สาธิตการใช้แบตเตอรี่ชนิดไหลแบบรีดอกซ์และแบตเตอรี่ลีเที่ยมไอออนและแบบกรดเกลือในการเก็บพลังงานร่วมกับเซลล์แสงอาทิตย์ และการเก็บน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	- ติดตั้งชุดต้นแบบผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทำงานร่วมกับแบตเตอรี่แบบรีดอกซ์/ลีเที่ยมไอออน/กรดเกลือ (กักเก็บ ๖๐,๐๐๐ kwh/day) - ติดตั้งโซล่าน้ำร้อนบนหอพักนักศึกษาและบุคลากร (๒๐,๐๐๐ ลิตร/วัน ๒๐ แห่ง)
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	กลุ่มเป้าหมาย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฝั่งสวนสัก สวนดอก - ต้นแบบระบบบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กร่วมกับชุดจัดเก็บพลังงานไฟฟ้าและความร้อน - กักเก็บพลังงานความร้อนและไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๓๐% ปริมาณพลังงานรวมที่ใช้ (ฐานปี ๕๙)
Impact/Outcome	- การมีระบบต้นแบบผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทำงานร่วมกับแบตเตอรี่แบบรีดอกซ์และแบตเตอรี่ลีเที่ยมไอออน - โซล่าน้ำร้อนบนหอพักนักศึกษาและบุคลากร - ได้รับทราบพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อหามาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน - พลังงานไฟฟ้า ๒๑,๙๐๐ MWh/y และพลังงานความร้อน ๓,๐๑๔,๖๔๐ MJ/y
งบประมาณรวม	๕๕๐ ล้านบาท
ต้นทุนคงที่	- ระบบต้นแบบผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทำงานร่วมกับแบตเตอรี่แบบรีดอกซ์และแบตเตอรี่ลีเที่ยมไอออนและแบบกรดเกลือจำนวน ๔๕๐ ล้านบาท และโซล่าน้ำร้อน ๑๐๐ ล้านบาท
แหล่งทรัพยากรหลัก/Resources	ต้นแบบระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้า ความร้อน (อุปกรณ์) และซอฟแวร์อัจฉริยะแบบ prosumer (Knowhow)

แผนการจัดเก็บพลังงาน (ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมปี ๒๕๕๙ = ๖๖,๙๐๘,๓๓๐ kWh)

ระบบจัดเก็บพลังงาน	ขนาดการจัดเก็บและปริมาณพลังงานที่สามารถจ่ายได้ต่อเนื่อง	สัดส่วนที่จัดเก็บ/การผลิตพลังงานในพื้นที่ (%)	ตำแหน่งติดตั้ง	แผนการดำเนินการ
โซล่าน้ำร้อน	๒๐,๐๐๐ ลิตร/วัน/แห่ง (๒๐ แห่ง)	Heat ๓,๐๐๐,๐๐๐ MJ/y = ๘๓๗,๔๐๐ kWh/y	หอพัก นศ./บุคลากร	งบปี ๒๕๖๑- ๒๖๖๕ (๑๐๐ Mbahts)
Redox-Flow Battery	๑๐ kWh (๒๐๐ ชุด) = ๗,๓๐๐,๐๐๐ kWh/y	๑๐.๙๑	ศูนย์ควบคุมและจัดการพลังงาน	งบปี ๒๕๖๐-๗๒ (๖๐-๖๔=๑ MWh=๖๕ Mbahts, ๖๕-๗๒ อีก ๑ MWh=๖๕ Mbahts)
Lithium Battery	๑๐ kWh (๒๐๐ ชุด) = ๗,๓๐๐,๐๐๐ kWh/y	๑๐.๙๑	อาคารสำนักงาน อาคารคณะฯต่าง ๆ ของ มช.	๒๕๖๐-๗๒ ปีละ ๑๖๐ kWh (๑๙๐ Mbaht)
แบตเตอรี่แบบกรดเกลือ	๑๐ kWh (๒๐๐ ชุด) = ๗,๓๐๐,๐๐๐ kWh/y	๑๐.๙๑	อาคารจอดรถ และ ศูนย์ควบคุมและจัดการพลังงาน	งบปี ๒๕๖๐-๗๒ (๖๐-๖๔=๑ MWh=๖๕ Mbahts, ๖๕-๗๒ อีก ๑ MWh=๖๕ Mbahts)
รวม		๓๒.๗๓		๒๕๖๐-๗๙

๓. การส่งจ่ายพลังงาน (Energy distribution)

รายละเอียดในเอกสารขนาด A๔ ไม่เกิน ๔ หน้า (รายการ คำอธิบายและไดอะแกรม)

๓.๑ ระบบส่งความเย็นหรือความร้อนในพื้นที่ (District cooling/Heating)

แสดงรายการชนิดและปริมาณของความเย็น/ความร้อนจากส่วนกลางที่ผลิต , ตำแหน่งที่ผลิต, สัดส่วนพื้นที่ (%) ที่ได้รับจากการผลิตจากส่วนกลางเทียบกับพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด

-ไม่นำเสนอ-

๓.๒ การส่งเสริมการใช้รถยนต์รักษาสิ่งแวดล้อม (Eco vehicle)

ระบุประเภทและเส้นทางการเดินทางโดยรถยนต์รักษาสิ่งแวดล้อม, ตำแหน่งและจำนวนของ Charging Station

หมวดที่ ๑	**พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)**
ลำดับที่	**๓.๒ การส่งเสริมการใช้รถยนต์รักษาสิ่งแวดล้อม (Eco vehicle)**
ชื่อโครงการ	โครงการยานพาหนะสีเขียวภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	- เพื่อจัดตั้งสถานีจุดจอดรถจักรยานพลังงานไฟฟ้าจำนวน ๕๐ สถานี - เพื่อจัดหารถจักรยานพลังงานไฟฟ้าจำนวนทั้งหมด ๑,๐๐๐ คัน - เพื่อติดตั้งระบบการควบคุมและการบำรุงรักษาระบบจักรยานพลังงานไฟฟ้า - เพื่อเพิ่มจำนวนและประสิทธิภาพของรถขนส่งมวลชนพลังงานไฟฟ้า (รถม่วง) - เพื่อจัดสรรรถที่ใช้ระบบก๊าซไบโอมีเทนอัด เป็นระบบขนส่งมวลชนหลักอีกระบบหนึ่ง
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	- เพิ่มขอบเขตพื้นที่การให้บริการระบบขนส่งมวลชนภายในเขตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้เป็นร้อยละ ๑๐๐ - จัดสรรรถจักรยานพลังงานไฟฟ้าให้บริการบริเวณตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนถ่ายการเดินทาง เช่น อาคารจอดรถและตำแหน่งที่มีกิจกรรมหนาแน่นเช่น อาคารเรียนรวม ศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บริเวณแต่ละคณะและบริเวณทางเข้า-ออกมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ - กลุ่มเป้าหมาย คือบุคคลทั่วไปที่ต้องการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ - ลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิง และการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากท่อไอเสีย โดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลเป็นรถจักรยานพลังงานไฟฟ้าสาธารณะแทน
Impact/Outcome	- สภาพแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยดีขึ้น - เป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความเป็นมหาวิทยาลัยยั่งยืน
Key Performance Index	- ปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิง และการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง - ความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุลดลง เนื่องมาจากการใช้ยานพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยความเร็วต่ำ (Low-speed Modes)
งบประมาณรวม	จำนวน ๔๑๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท
ต้นทุนคงที่	- รถจักรยานพลังงานไฟฟ้า (๑๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท) - สถานีจุดจอดรถจักรยานพลังงานไฟฟ้า (๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท)
ต้นทุนผันแปร	- ค่าการบริหารจัดการและการบำรุงรักษา (๔๐,๐๐๐,๐๐๐ บาทต่อปี)
แหล่งงบประมาณ	งบบูรณาการเชิงยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๗๐
ระยะเวลาดำเนินงาน	- จัดหาระบบและติดตั้งใช้ระยะเวลา ๑ ปี - ดำเนินการโครงการต่อเป็นระยะเวลา ๑๐ ปี
ระยะเวลาคุ้มทุน	๗ ปี
แหล่งทรัพยากร/Resources	- ระบบรถจักรยานพลังงานไฟฟ้า - ระบบไบโอก๊าซมีเทนอัด (Compress Biomethane Gas) - ระบบรถขนส่งมวลชนขับพลังงานไฟฟ้า

๔. การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas reduction)

รายละเอียดในเอกสารขนาด A๔ ไม่เกิน ๒ หน้า (รายการคำนวณและคำอธิบาย)

๔.๐ ตารางสรุปมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกของเมือง

.....

เมืองมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จำนวนข้าราชการ พนักงาน แพทย์ พยาบาล ๑๑,๔๘๒ คน จำนวนนักศึกษาที่มีสถานภาพ ๓๕,๕๕๑ คน

จำนวนผู้ป่วยใน ๓๒๗,๔๙๒ คน จำนวนผู้ป่วยนอก ๑,๓๗๓,๒๓๖ คน

คิดเป็นจำนวนประชากร ๘๙๖,๙๗๙ คน (ตามวิธีคำนวณของโครงการฯ)

พื้นที่ทั้งหมด ๑,๘๑๒ ไร่ (๒,๘๙๙,๒๐๐ ตารางเมตร)

ปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวม ๖๖,๙๐๘,๓๓๐ กิโลวัตต์-ชั่วโมง

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของเมือง	**๕๘,๖๖๕.๖๐**	tCO_2
- จากปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ (๖๖,๙๐๘,๓๓๐*๐.๕๓/๑๐๐๐)	๓๕,๔๖๑.๔๑	tCO_2
- จากการเผาขยะติดเชื้อด้วยน้ำมันดีเซล (๒๗๑,๔๔๙*๐.๐๐๒๗)	๗๓๒.๙๑	tCO_2
- จากการผลิตไอน้ำด้วยน้ำมันเตา+ดีเซล (๙๐๘,๑๐๐*๐.๐๐๓๑+๑๑๐.๔๐๐*๐.๐๐๒๗)	๓,๑๑๓.๑๙	tCO_2
- จากการใช้พาหนะของบุคลากร ส่วนงาน (๓๖๔,๑๙๒ x ๐.๐๐๒๗)	๙๘๓.๓๒	tCO_2
- จากการใช้รถสาธารณะ ๔ ล้อแดง (๔๓๘,๐๐๐ x ๐.๐๐๒๗)	๑,๑๘๒.๖๐	tCO_2
- จากการใช้รถยนต์ไฟฟ้า ๔๕ คัน (๑,๕๗๖,๘๐๐ x ๐.๕๓)	๘๓๕.๗๐	tCO_2
- จากการจำกัดขยะและชีวมวลแบบฝังกลบ (๗๐๐๒.๓๕ x ๒.๓๒)	๑๖,๒๔๕.๔๕	tCO_2
- จากการจำกัดกากไขมันแบบฝังกลบ (๔๗,๘๕๔ x ๒.๓๒)	๑๑๑.๐๒	tCO_2

ตารางสรุปมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มาตรการ	CO๒ emission ที่ลดได้ (tCO_2)	ร้อยละที่ลดได้ (%)
๑ .ผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์	๑๖,๓๔๒.๕๕	๒๗.๘๖
๒. จัดการขยะและชีวมวลและแปลงเป็นก๊าซไบโอมีเทนอัด (CBG)		
- ลดปริมาณขยะจากการฝังกลบ	๑๔,๖๒๐.๙๑	๒๔.๙๒
- ก๊าซ CBG ที่ผลิตได้ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบัส	๔๓๘.๔๖	๐.๗๕
๓ .การแปลงกากไขมันเป็นน้ำมันไบโอดีเซล		
-ลดปริมาณกากไขมันจากการฝังกลบ	๙๙.๙๒	๐.๑๗
-ใช้ไบโอดีเซลเพื่อเป็นเชื้อเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า	๕๗.๖๗	๐.๑๐
ขนส่ง มช ใช้รถไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจากเดิมอีก .๒๐ คันแทนการใช้รถยนต์สี่ล้อดีเซล	๘๑๑.๑๗	๑.๓๘
รวม	**๓๒,๓๗๐.๖๘**	**๕๕.๒**

เป้าหมาย ๑๒ ปีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ ๓๒,๓๗๐.๖๘ tCO_2/y คิดเป็นร้อยละ ๕๕.๒ ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปัจจุบัน (ปี ๒๕๕๙)

๔.๑ แสดงรายการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกในแต่ละมาตรการ (ระบุค่ามาตรฐานในการคำนวณ) , สัดส่วน (%) ที่สามารถลดได้เทียบกับปริมาณการปล่อยก๊าซฯ จาก BAU

มาตรการลดก๊าซเรือนกระจก

๑. พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจาก Solar Roof, Solar Park)๑๓ MW (และ Solar Farm) ๕.๕ MW (๓๐,๘๓๕,๐๐๐ kWh/y คิดเป็นปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ๓๐,๘๓๕,๐๐๐x๐.๕๓* = ๑๖,๓๔๒.๕๕ tCO_2

๒. จัดการขยะและชีวมวลและแปลงเป็นก๊าซไบโอมีเทนอัด (CBG)

๒.๑ลดปริมาณขยะจากการฝังกลบได้ ๙๐ %เทียบเท่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ๗,๐๐๒.๓๕ ton x๐.๙x๒.๓๒** /๑๐๐๐ = ๑๔,๖๒๐.๙๑ Ton CO_2

๒.๒ ใช้ก๊าซ CBG ที่ผลิตได้ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบัสของมหาวิทยาลัย ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ ๑๖๔,๔๘๒ litres/y x (๒.๗๔๔๗*** – ๐.๐๗๙****) $kgCO_2$/litre = ๔๓๘.๔๖ Ton CO_2

๓. การแปลงกากไขมันเป็นน้ำมันไบโอดีเซล

๓.๑ลดปริมาณกากไขมันจากการฝังกลบได้ ๙๐ %เทียบเท่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ๔๗,๘๕๔ kgx๐.๙x๒.๓๒** = ๙๙.๙๒ tCO_2

๓.๒ใช้ไบโอดีเซลเพื่อเป็นเชื้อเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ ๑๔๖,๐๐๐ litre x (๐.๕๓ – ๐.๑๓๕) $kgCO_2$/litre = ๕๗.๖๗ tCO_2

๔. ขนส่ง มช. ใช้รถไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจากเดิมอีก ๒๐ คันแทนการใช้รถยนต์สี่ล้อดีเซล (ปริมาณน้ำมันเฉลี่ย ๑๒๐๐ ลิตร/วัน อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย ๘ km/litre)

- ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการใช้รถยนต์สี่ล้อสาธารณะ ๔๓๘,๐๐๐ x ๐.๐๐๒๗ =๑,๑๘๒.๖ tCO_2
- ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการใช้รถยนต์ไฟฟ้า ๗๐๐,๘๐๐ x ๐.๕๓ =๓๗๑.๔๒ Ton CO_2

ลดก๊าซเรือนกระจกได้ ๘๑๑.๑๗ tCO_2

Emission Factor

*Electricity ๑ MWh =๐.๕๓ tCO๒

**กำจัดของเสียด้วยการฝังกลบ ๒.๓๒ $kgCO_2$/kg ของเสีย

*** Diesel emission ๒.๗๔๔๗ $kgCO_2$/litre

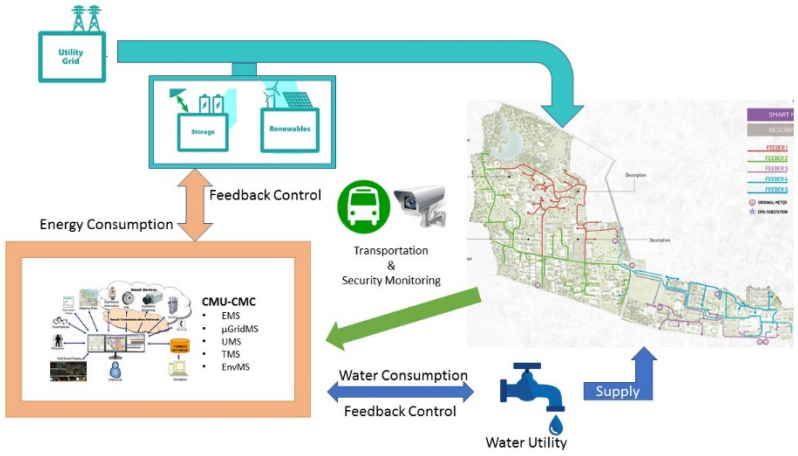
****Biomethane emission ๐.๐๐๗๙ $kgCO_2$/litre

๕. ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ (Smart grid system)

รายละเอียดในเอกสารขนาด A๔ ไม่เกิน ๔ หน้า (คำอธิบายและไดอะแกรม)

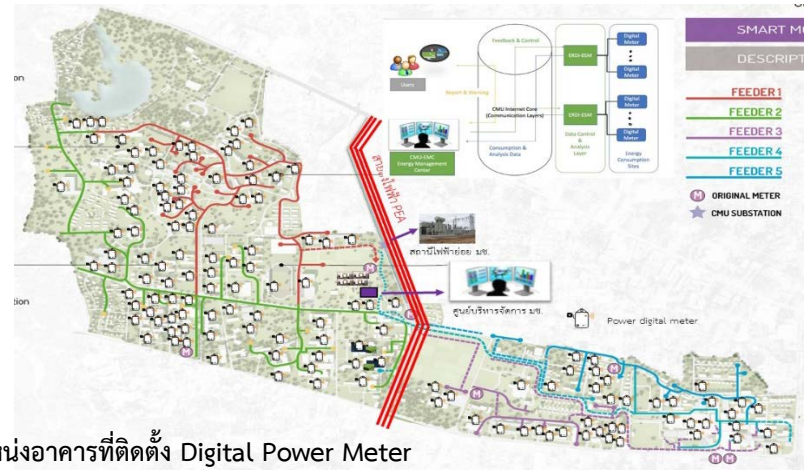
๕.๑ ระบบการจัดการพลังงานในพื้นที่ (Area energy management system)

แสดงชนิดของระบบควบคุมอัตโนมัติในแต่ละพื้นที่, สัดส่วนพื้นที่ (%) ที่ระบบครอบคลุมพื้นที่เมือง

หมวดที่ ๑	**พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)**
ลำดับที่	๕.๑ ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ (Smart Grid System)
ชื่อโครงการ	ระบบการจัดการพลังงานในพื้นที่
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	- เป็นระบบที่ใช้ติดตามและประเมินการใช้พลังงาน และการผลิตไฟฟ้าที่ผลิตได้ในชุมชน - สามารถวิเคราะห์โลจิสติกของการใช้พลังงาน และการผลิตพลังงานและนำผลที่ได้ไปวางแผนการบริหารจัดการต่อไป - เพื่อบริหารจัดการพลังงานที่ใช้ และพลังงานที่ผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	- ต้นแบบของระบบการตรวจติดตามการใช้พลังงานภายในชุมชน และการผลิตพลังงานภายในชุมชน - ติดตามพลังงานภายในอาคารที่ได้ ไปวางแผนมาตรการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นรูปธรรม - ติดตามการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ได้ในชุมชนพื่อบริหารจัดการให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมีการสูญเสียน้อยที่สุด - สามารถนำพลังงานที่ผลิตได้มาใช้ประโยชน์ได้ ไม่น้อยกว่า ๘๐% ของที่ผลิตได้
Impact/Outcome	- บริหารจัดการการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ - ลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
งบประมาณรวม	จำนวน ๓๓,๖๐๐,๐๐๐ บาท
ต้นทุนคงที่	จัดสร้างศูนย์จัดการพลังงาน และระบบแม่ข่ายการติดตามพลังงาน ๓๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท
ต้นทุนผันแปร	- บริหารจัดการระบบ จำนวน ๓๖๐,๐๐๐ บาท/ปี
แหล่งงบประมาณ	- ระบบ: งบประมาณแผ่นดินปี ๖๑: งบบูรณาการเชิงยุทธศาสตร์ - บริหารจัดการ: งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (เริ่มขอปี ๖๒)
ระยะเวลาดำเนินงาน	ติดตั้งระบบ ๒ ปี
หน่วยงานรับผิดชอบ/ผู้รับผิดชอบ	ศูนย์ยุทธศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม/รองอธิการบดีฝ่ายกายภาพและสิ่งแวดล้อม

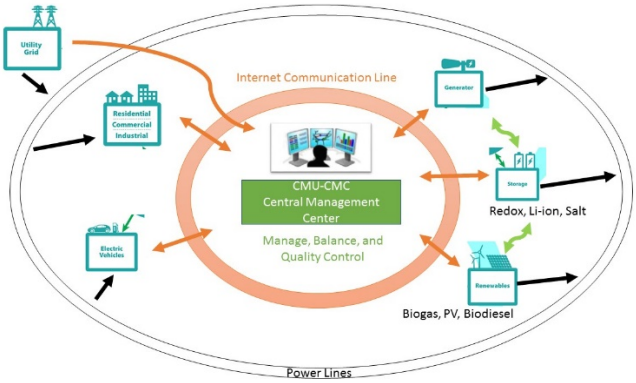
๕.๒ มิเตอร์อัจฉริยะ (Smart Meters)

แสดงประมาณการจำนวนมิเตอร์และขอบเขตพื้นที่ของการใช้งานของมิเตอร์อัจฉริยะ

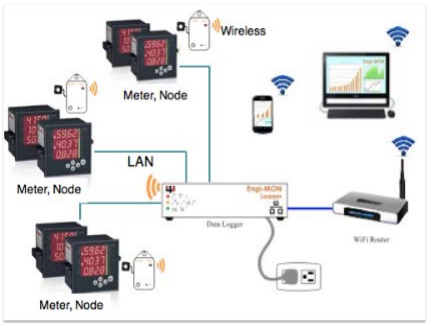
หมวดที่ ๑	**พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)**
ชื่อโครงการ	๕.๒ มิเตอร์อัจฉริยะ (Smart Meters)
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	- เพื่อติดตั้งมิเตอร์อัจฉริยะ (Digital Power Meter) ตามอาคารหลักของหน่วยงาน หอพัก นศ. จำนวน ๒๑๑ อาคาร - เพื่อพฤติกรรมการใช้พลังงานของคนภายในเมืองและเพื่อบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	 **ตำแหน่งอาคารที่ติดตั้ง Digital Power Meter**
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	- ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในชุมชนได้ ๑๐% ต่อปี (๖๖๐๐ MWh/y) - ต้นแบบของเครื่องมือการตรวจติดตามการใช้พลังงานภายในเมืองครอบคุลมอาคาร/พื้นที่ใช้พลังงานไม่น้อยกว่า ๙๐% ของพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของเมือง - ตรวจติดตามพลังงานภายในอาคารที่ได้ ไปวางแผนมาตรการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นรูปธรรม
งบประมาณรวม	จำนวน ๒๑,๒๐๐,๐๐๐ บาท
ต้นทุนคงที่	การติดตั้งมาตรวัด และระบบเก็บข้อมูล ๒๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท
ต้นทุนผันแปร	- บริหารจัดการระบบ จำนวน ๑,๒๐๐,๐๐๐ บาท/ปี
แหล่งงบประมาณ	- ระบบ: งบประมาณแผ่นดินปี ๖๑: งบบูรณาการเชิงยุทธศาสตร์ - บริหารจัดการ: งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (เริ่มขอปี ๖๒)
ระยะเวลาดำเนินงาน	ติดตั้งระบบ ๑ ปี
หน่วยงานรับผิดชอบ/ผู้รับผิดชอบ	ศูนย์ยุทธศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม/รองอธิการบดีฝ่ายกายภาพและสิ่งแวดล้อม

๕.๓ ระบบไมโครกริด (Micro-grid)

แสดงส่วนประกอบในระบบโครงข่ายและแนวทางการบริหารจัดการเพื่อควบคุมการทำงานและการใช้ประโยชน์ของระบบ

หมวดที่ ๑	**พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)**
ลำดับที่	๕.๓ ระบบไมโครกริด
ชื่อโครงการ	โครงการสาธิตต้นแบบการบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตและเก็บสะสมพลังงานขั้นสูงแบบกระจายศูนย์
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	การออกแบบโครงข่ายและติดตั้งชุดอุปกรณ์เครื่องมือวัด และพัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็ก ที่มีความสามารถในการตรวจวัดและจัดการการซื้อขายพลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้ารายย่อยในพื้นที่ส่งเสริมรูปแบบการผลิตไฟฟ้าจากผู้บริโภค (Prosumer) และสามารถบริหารจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการไฟฟ้า (Demand Respond) โดยระบบใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีเก็บสะสมพลังงาน ๓ รูปแบบที่ได้แก่ แบตเตอรี่ของเหลวแบบรีดอกซ์โฟลว์ (Redox Flow) แบตเตอรี่เกลือ และ แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	กลุ่มเป้าหมาย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฝั่งสวนสัก สวนดอก - ต้นแบบระบบบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กในสถานศึกษา และอาคารของรัฐ ๑ แห่ง - ลดความต้องการกำลังไฟฟ้าในช่วง On Peak ไม่น้อยกว่า ๕๐ % จากปริมาณการใช้เดิม (ปี ๕๙) - สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า (ใช้พลังงานทดแทน) ไม่น้อยกว่า ๕๐% จากปริมาณการใช้เดิม (๓๓,๐๐๐ MWh/y)
Impact/Outcome	- มีระบบต้นแบบการบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กที่สนับสนุนการจำหน่ายพลังงานของผู้บริโภครายย่อยบนพื้นฐานการใช้งานจริง
งบประมาณรวม	๑,๖๒๕ ล้านบาท (พลังงานหมุนเวียน ๑,๑๕๕ ล้านบาท, ตัวกักเก็บพลังงาน ๔๕๐ ล้านบาท อุปกรณ์วัดมิเตอร์ ๒๐ ล้านบาท)
ต้นทุนคงที่	ต้นแบบการบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็ก จำนวน ๑,๖๒๕ ล้านบาท
ต้นทุนผันแปร	ค่าวัสดุและค่าใช้สอยในส่วนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ๕ ล้านบาท
แหล่งงบประมาณ	งบบูรณาการเชิงยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ .ศ.๒๕๖๒-๗๒
ระยะเวลาดำเนินงาน	๑๐ ปี
แหล่งทรัพยากรหลัก/Resources	ต้นแบบระบบบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กในสถานศึกษา (อุปกรณ์) และซอฟแวร์อัจฉริยะ (Knowhow)
หน่วยงานรับผิดชอบ/ผู้รับผิดชอบ	ศูนย์ยุทธศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม/รองอธิการบดีฝ่ายกายภาพและสิ่งแวดล้อม

๕.๔ ระบบ Distribution Management System

หมวดที่ ๑	**พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)**
ลำดับที่	**๕.๔ Distribution Management System**
ชื่อโครงการ	ต้นแบบการบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตและเก็บสะสมพลังงานขั้นสูงแบบกระจายศูนย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สรุปสาระสำคัญของโครงการ/วัตถุประสงค์	■ ติดตั้งระบบบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็ก ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ■ เพื่อออกแบบและพัฒนาซอฟแวร์อัจฉริยะเพื่อบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตและเก็บสะสมพลังงาน เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้กับนิคมอุตสาหกรรม/พลังงานทดแทน/พื้นที่ห่างไกล ■ บูรณาการการจัดการใช้ไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า
รูปแสดงแผนผัง/กระบวนการ	 โครงสร้างของระบบ Real Time Power Monitoring หลักการทำงานของระบบ Real Time Power Monitoring
เป้าหมาย/ตัวชี้วัด/กลุ่มเป้าหมาย	กลุ่มเป้าหมาย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฝั่งสวนสัก สวนดอก ■ ต้นแบบระบบบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตและกักเก็บพลังงานขั้นสูง ■ ลดความต้องการกำลังไฟฟ้าในช่วง On Peak ไม่น้อยกว่า ๕% จากปริมาณการใช้เดิม (ปี ๕๙) และสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๕% จากปริมาณการใช้เดิม
Impact/Outcome	■ การมีระบบต้นแบบการบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กที่สนับสนุนการจำหน่ายพลังงานของผู้บริโภครายย่อยบนพื้นฐานการใช้งานจริง ■ ได้รับทราบพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อหามาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ■ เป็นแนวทางเลือกในการลดความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของประเทศ เพื่อลดการเพิ่มจำนวนโรงไฟฟ้า
งบประมาณรวม	๒๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท
ต้นทุนคงที่	ต้นแบบการบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็ก จำนวน ๒๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท
แหล่งงบประมาณ	งบบูรณาการเชิงยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑
ระยะเวลาดำเนินงาน	๑ ปี
ระยะเวลาคุ้มทุน	๔ ปี
แหล่งทรัพยากรหลัก/Resources	ต้นแบบระบบบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กในสถานศึกษา (อุปกรณ์) และซอฟแวร์อัจฉริยะ (Knowhow)
หน่วยงานรับผิดชอบ/ผู้รับผิดชอบ	ศูนย์ยุทธศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม/รองอธิการบดีฝ่ายกายภาพและสิ่งแวดล้อม

หมวดที่ ๑ : พลังงานอัจฉริยะ (SMART ENERGY)

โปรดระบุการดำเนินการในช่องการดำเนินการ โดยใส่เครื่องหมาย ("✓") ลงในช่องการดำเนินการตามหัวข้อตัวชี้วัดที่ระบุไว้ พร้อมทั้งระบุข้อมูลการออกแบบในช่อง ข้อมูลอ้างอิงให้ชัดเจน

ลำดับ	หัวข้อตัวชี้วัด/สิ่งที่ต้องดำเนินการ	เกณฑ์คะแนน	การดำเนินการ		ข้อมูลอ้างอิง (โปรดระบุ)
			มี	ไม่มี	
๑.	ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน (Specific Energy Consumption)				
	- อาคารหรือสถานประกอบการต้องมีดัชนีการใช้พลังงานตามเกณฑ์มาตรฐาน	บังคับ			(มาตรฐานที่ใช้ .....)
	- อาคารมีพื้นที่ใช้สอยรวมกัน > ร้อยละ ๕๐ ที่มีค่าดัชนีดีกว่าค่ามาตรฐาน > ร้อยละ ๒๕				(พื้นที่ใช้สอยรวมร้อยละ .....) (ดัชนีการใช้พลังงานร้อยละ ....)
	- อาคารมีพื้นที่ใช้สอยรวมกัน > ร้อยละ ๗๕ ที่มีค่าดัชนีดีกว่าค่ามาตรฐาน > ร้อยละ ๒๕		✓		(พื้นที่ใช้สอยรวมร้อยละ ๑๐๐) (ดัชนีการใช้พลังงานดีกว่ามาตรฐาน)
๒.	การผลิตพลังงาน (Energy generation)				
๒.๑	การผลิตพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy)	บังคับ+ +๒/-๒ คะแนน	๒.๗๘ คะแนน		
	- ผลิตพลังงานหมุนเวียนได้ในสัดส่วนร้อยละ ๐ - ๑๐				(ผลิตพลังงานได้ร้อยละ .....)
	- ผลิตพลังงานหมุนเวียนได้ในสัดส่วนร้อยละ ๑๑- ๒๐				(ผลิตพลังงานได้ร้อยละ .....)
	- ผลิตพลังงานหมุนเวียนได้ในสัดส่วนร้อยละ ๒๑- ๓๐				(ผลิตพลังงานได้ร้อยละ .....)
	- ผลิตพลังงานหมุนเวียนได้ในสัดส่วนร้อยละ ๓๑- ๕๐				(ผลิตพลังงานได้ร้อยละ .....)
	- ผลิตพลังงานหมุนเวียนได้ในสัดส่วนร้อยละ มากกว่า ๕๐ ขึ้นไป		✓		(ผลิตพลังงานได้ร้อยละ ๕๐.๖๖)
๒.๒	การผลิตพลังงานในพื้นที่ (Onsite power generation)	๒ คะแนน	๐ คะแนน		
	- ผลิตพลังงานในพื้นที่ได้ในสัดส่วน ร้อยละ ๕๐ - ๗๐ ของความต้องการพลังงาน		✓		(ผลิตพลังงานได้ร้อยละ ๓๖.๔๔)
	ร้อยละ > ๗๐ ขึ้นไป ของความต้องการพลังงาน				(ผลิตพลังงานได้ร้อยละ .....)
๒.๓	การจัดเก็บพลังงาน (Energy storage)	๑ คะแนน	๑.๓๙ คะแนน		
	- มีระบบจัดเก็บพลังงาน ขนาด > ร้อยละ ๓๐ ของพลังงานที่ผลิตในพื้นที่		✓		(จัดเก็บพลังงานได้ร้อยละ ๓๒.๗๓)
๓.	การส่งจ่ายพลังงาน (Energy distribution)				
๓.๑	ระบบส่งความเย็นและ/หรือความร้อนในพื้นที่ (District cooling/heating system)	๓ คะแนน	๐ คะแนน		
	- ผลิตความเย็นหรือความร้อนจากส่วนกลางครอบคลุมพื้นที่ใช้สอย ในสัดส่วน ร้อยละ ๓๐-๕๐			✓	(ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ .....)

โปรดระบุการดำเนินการในช่องการดำเนินการ โดยใส่เครื่องหมาย ("✓") ลงในช่องการดำเนินการตามหัวข้อตัวชี้วัดที่ระบุไว้ พร้อมทั้งระบุข้อมูลการออกแบบในช่อง ข้อมูลอ้างอิงให้ชัดเจน

ลำดับ	หัวข้อตัวชี้วัด/สิ่งที่ต้องดำเนินการ	เกณฑ์คะแนน	การดำเนินการ		ข้อมูลอ้างอิง (โปรดระบุ)
			มี	ไม่มี	
	ในสัดส่วน ร้อยละ ๕๐-๗๐				(ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ .....)
	ในสัดส่วน ร้อยละ ๗๐				(ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ .....)
๓.๒	การส่งเสริมการใช้รถยนต์รักษาสิ่งแวดล้อม (Eco vehicle)	๒ คะแนน	๒.๗๘ คะแนน		
	- ระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้ Eco vehicle ครอบคลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่า ร้อยละ ๓๐-๕๐				ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ .....
	- ระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้ Eco vehicle ครอบคลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐		✓		ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ ๑๐๐
๔.	การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Green house gas reduction)				
๔.๑	เป้าหมายในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก (GHG reduction)	บังคับ +๓/-๒ คะแนน	๔.๑๗ คะแนน		
	- มีมาตรการลดปริมาณคาร์บอนได้ร้อยละ ๐-๑๐				ลดได้ร้อยละ .....
	- มีมาตรการลดปริมาณคาร์บอนได้ร้อยละ ๑๑-๒๐				ลดได้ร้อยละ .....
	- มีมาตรการลดปริมาณคาร์บอนได้ร้อยละ ๒๑-๓๐				ลดได้ร้อยละ .....
	- มีมาตรการลดปริมาณคาร์บอนได้ร้อยละ ๓๑-๔๐				ลดได้ร้อยละ .....
	- มีมาตรการลดปริมาณคาร์บอนได้ร้อยละ ๔๑-๕๐				ลดได้ร้อยละ .....
	- มีมาตรการลดปริมาณคาร์บอนได้มากกว่าร้อยละ ๕๐		✓		ลดได้ร้อยละ ๕๕.๒
๕.	ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ (Smart Grid System)				
๕.๑	ระบบการจัดการพลังงานในพื้นที่ (Area energy management system)	๒ คะแนน	๒.๗๘ คะแนน		
	- มีระบบ AEMS สำหรับพื้นที่ต่างๆ ครอบคลุมพื้นที่เมืองร้อยละ ๕๐-๘๐				ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ .....
	มากกว่า ร้อยละ ๘๐		✓		ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ ๘๐
๕.๒	มิเตอร์อัจฉริยะ (SMART Meters : AMI)	๑ คะแนน	๑.๓๙ คะแนน		
	- จำนวนSmart Meters ครอบคลุม > ร้อยละ ๘๐ ของพลังงานที่ใช้ภายในเมือง		✓		ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ ๙๐
๕.๓	ระบบไมโครกริด (Micro-grid)	๑ คะแนน	๑.๓๙ คะแนน		
	- สามารถผลิตและส่งจ่ายพลังงานที่กระจายในที่ต่างๆ ไปยังบ้านและอาคารอัจฉริยะ		✓		
	- สามารถใช้ข้อมูลการใช้พลังงานคาดการณ์และตอบสนองความต้องการได้		✓		
๕.๔	ระบบ Distribution management system (DMS)	๑ คะแนน	๑.๓๙ คะแนน		
	- ออกแบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในระบบ Distribution Management System - สนับสนุนการทำงานและบริหารจัดการรายวัน		✓		
	รวมคะแนน	๒๕	๑๘.๐๗ คะแนน		

โปรดระบุการดำเนินการในช่องการดำเนินการ โดยใส่เครื่องหมาย ("✓") ลงในช่องการดำเนินการตามหัวข้อตัวชี้วัดที่ระบุไว้ พร้อมทั้งระบุข้อมูลการออกแบบในช่อง ข้อมูลอ้างอิงให้ชัดเจน

ลำดับ	หัวข้อตัวชี้วัด/สิ่งที่ต้องดำเนินการ	เกณฑ์คะแนน	การดำเนินการ		ข้อมูลอ้างอิง (โปรดระบุ)
			มี	ไม่มี	
		คะแนน			