ERDI-CMU
สถาบันพลังงาน มช.

# CMU ERDI

Energy Research and Development Institute Nakornping

## รายงานประจำปี 2562

# สารบัญ
## ภาพรวมองค์กร

| | หน้า |
|---|---|
| **วิสัยทัศน์ และพันธกิจ** | 3 |
| **โครงสร้างองค์กร และอัตราส่วนบุคลากร** | 4 |
| **คณะกรรมการอำนวยการ และคณะกรรมการบริหาร** | 5 |
| **ผู้บริหาร** | 6 |

# ผลการดำเนินงาน
## ปี 2562

| | |
|---|---|
| **รายงานผลการดำเนินงานปี 2562** | |
| - ผลการดำเนินงานลดการปล่อย Co2 ลดการใช้ ไฟฟ้า/ผลิตพลังงานทดแทน | 7 |
| **งานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ประจำปี 2562** | |
| - โครงการเด่น | 8 |
| - บทความตีพิมพ์ทางวิชาการ(ย้อนหลัง3ปี) | 10 |
| - National Conference | 12 |
| **งานบริการวิชาการ ประจำปี 2562** | |
| - โครงการเด่น(งานวิศวกรรม) | 14 |
| - งานบริการตรวจวิเคราะห์ | 18 |
| - งานถ่ายทอดเทคโนโลยี | 19 |
| **งานสนับสนุนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่** | |
| - โครงการเด่น | 20 |
| **งานส่งเสริมกิจกรรมตามภารกิจมหาวิทยาลัยเชียงใหม่** | |
| - ด้านการพัฒนาบุคลากร | 26 |
| - ด้านส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม | 27 |
| - ด้านประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผลงาน | 27 |
| **ภาคผนวก** | 29 |

ส่วนที่ 1 Part

# ภาพรวม ERDI-CMU

# วิสัยทัศน์
Vision

เป็นสถาบันชั้นนำด้านพลังงานทดแทน
ในภูมิภาคอาเซียน

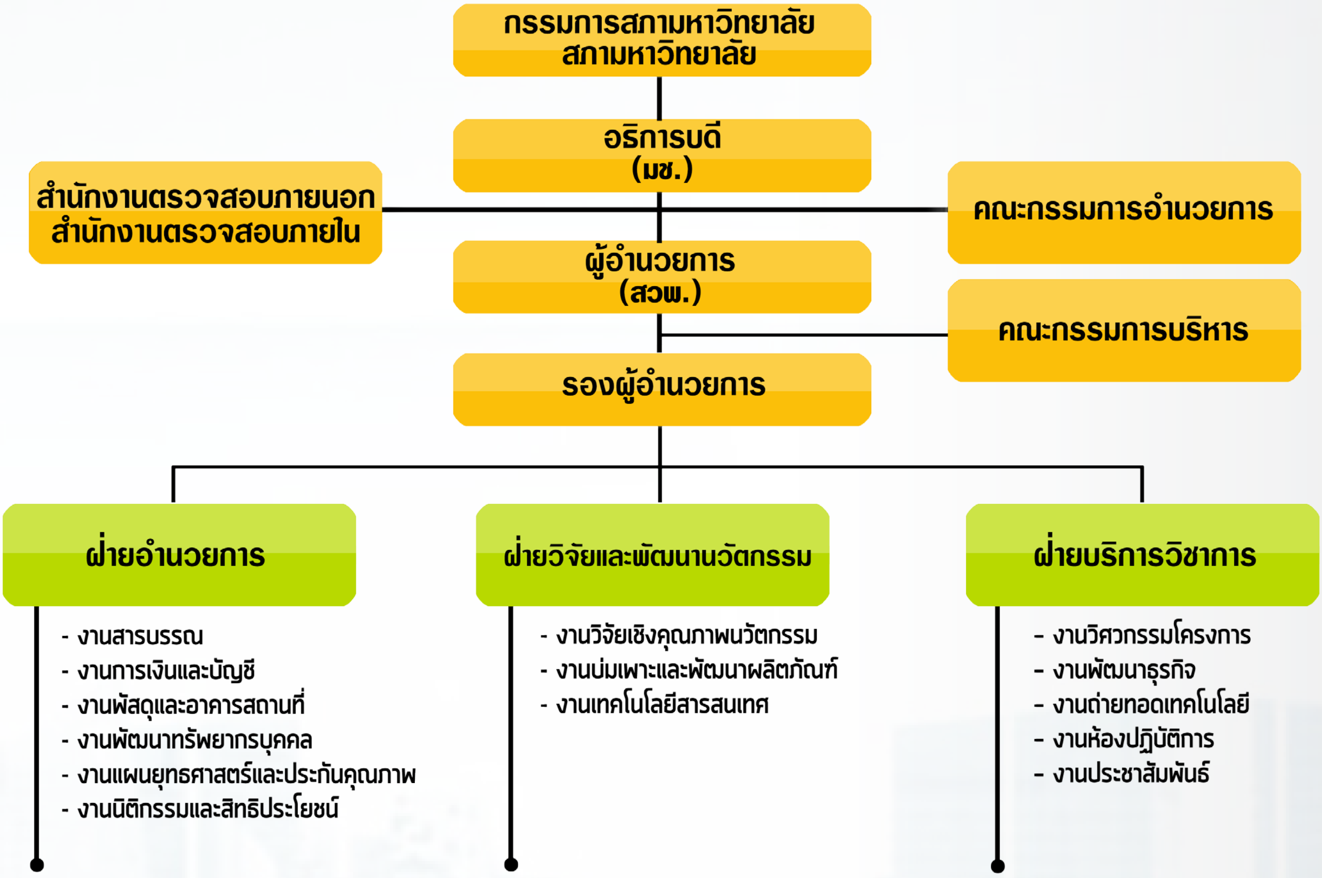
# พันธกิจ
Missions

1 ผลิตผลงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมด้านพลังงานทดแทนที่ตอบสนองความต้องการในภูมิภาคอาเซียน

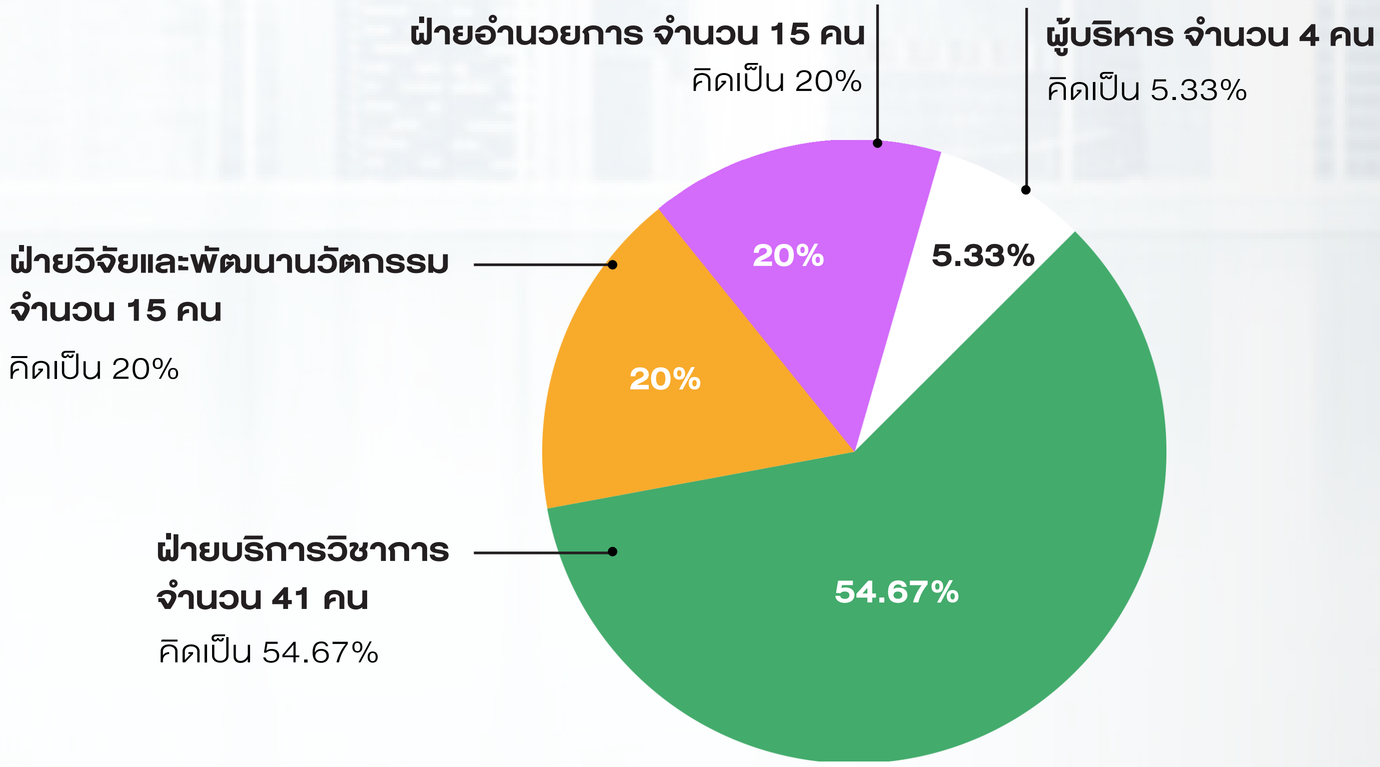
2 ให้บริการวิชาการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ได้มาตรฐานสากล

3 พัฒนาระบบบริหารจัดการที่ดีและมีประสิทธิภาพ

# โครงสร้างองค์กร
ERDI-CMU




# อัตราส่วนบุคลากร
2562



# คณะกรรมการอำนวยการ
ERDI-CMU

**ศ.คลินิก นพ.นิเวศน์ นันทจิต**
ประธานคณะกรรมการ

**รศ.ดร.ณอคุณ  สิทธิพงศ์**
กรรมการ

**ศ.เกียรติคุณ ดร.พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์**
กรรมการ

**ศ.ดร.ธรณินทร์ ไชยเรืองศรี**
กรรมการ

**รศ.ดร.ณัฐา โพธาภรณ์**
กรรมการ

**ผศ.ดร.ณัฐ วรยศ**
กรรมการ

**ผศ.ดร.พฤกษ์  อักกะรังสี**
กรรมการและเลขานุการ

# คณะกรรมการบริหาร
ERDI-CMU

**ผศ.ดร.พฤกษ์ อักกะรังสี**
ประธานคณะกรรมการ

**รศ.ดร.สุทธิชัย  เปรมฤดีปรีชาชาญ**
กรรมการ

**ดร.บัลลพ์กุล ทิพย์เนตร**
กรรมการ

**รศ.ดร.อิทธิชัย  ปรีชาวุฒิพงศ์**
กรรมการและเลขานุการ

# ผู้บริหาร
ERDI-CMU

**ผศ.ดร.พฤกษ์ อักกะรังสี**
ผู้อำนวยการ
สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**รศ.ดร.อิทธิชัย ปรีชาวุฒิพงศ์**
รองผู้อำนวยการ
สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**ผศ.ดร.ยศธนา คุณาทร**
รองผู้อำนวยการ
สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

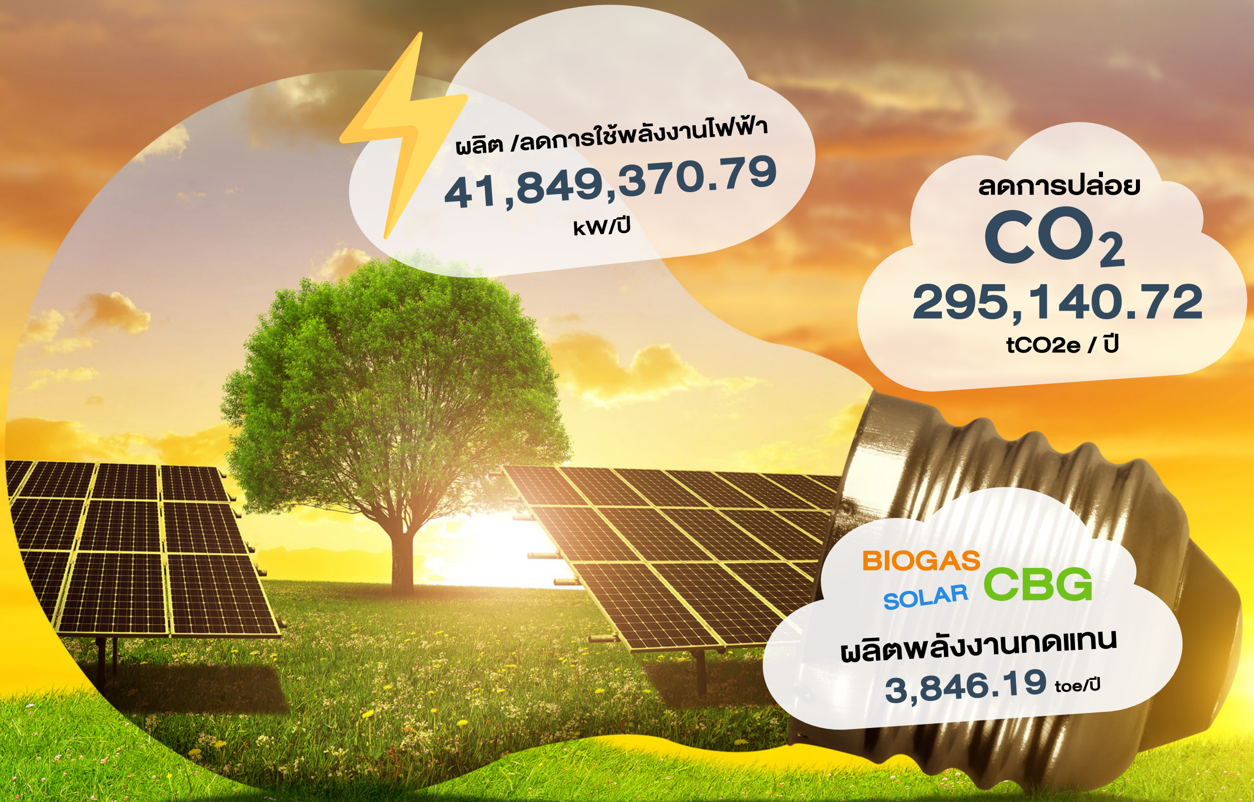
**ผศ.ดร.สิริชัย คุณภาพดีเลิศ**
รองผู้อำนวยการ
สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**ส่วนที่ 1 Part**

# ผลการดำเนินงานที่สำคัญ ปี 2562

สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถือเป็นหน่วยงานหนึ่งในการขับเคลื่อนแผนงานและโครงการที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ภายใต้การดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ให้บรรลุผลสำเร็จตามโครงการความร่วมมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทุกภาคส่วน

ในปี 2562 สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับงบประมาณเพื่อสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ อาทิเช่น สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน (สนพ.) ,กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน (พพ.) ,สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) , สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ,สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน)(สพภ.) , สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.), องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)และหน่วยงานภาครัฐต่างๆ รวมไปถึงภาคเอกชน บริษัทต่างๆ เพื่อศึกษาวิจัยในการพัฒนาด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน โดยมีเป้าหมายนำไปใช้ได้จริงเกิดประโยชน์ แก่ส่วนรวมและประเทศชาติ



# โครงการเด่นงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

## โครงการสาธิตการกักเก็บพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

โดยใช้แบตเตอรี่ชนิดไหลแบบรีดอกซ์ในการใช้งานในด้านยุทธวิธี และพื้นที่ภัยพิบัติ เป็นการนำเอาเซลล์แสงอาทิตย์แบบโค้งงอได้ 9 kWp และแบบม้วนเก็บได้ขนาด 1 kWp มาใช้ร่วมกับแบตเตอรี่แบบรีดอกซ์ ขนาด 5 kW 10 kWh ในรูปแบบที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ โดยโครงการนี้จะทำการจัดสร้างชุดต้นแบบ ทดสอบประสิทธิภาพ ความเหมาะสม ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และเผยแพร่องค์ความรู้ เพื่อการใช้งานด้านยุทธการและการบรรเทาสาธารณภัยเมื่อเกิดเหตุภัยพิบัติ

**- การกักเก็บพลังงาน หรือผลการประหยัด ได้ 3,300 kwh/ปี, หรือ 11,880 MJ/ปี หรือ 0.284 x 10-3 ktoe/ปี**

**- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 3.53 Tons of carbon dioxide equivalent/ปี**

## โครงการพัฒนาแบตเตอรี่แบบ rechargeable ทางทหาร ร่วมกับเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์แบบพกพา สำหรับอุปกรณ์สื่อสาร

โครงการนี้จะเป็นโครงการการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์แบบพกพา พร้อมระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าขนาดเล็กเพื่อเป็นแหล่งจ่ายพลังงานแก่อุปกรณ์ไฟฟ้า ในภารกิจลาดตระเวน ซึ่งจะนำชุดแบตเตอรี่แบบลิเทียมโพลิเมอร์ ขนาด 60,000 mAh มาใช้ร่วมกับเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 10 วัตต์ เพื่อเป็นแหล่งพลังงานสำหรับวิทยุสื่อสาร โดยการใช้แบตเตอรี่แบบลิเทียมโพลิเมอร์จะสามารถลดการใช้ถ่านอัลคาไลน์ ส่งผลให้ลดปริมาณขยะพิษและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากถ่านอัลคาไลน์ และแบตเตอรี่แบบลิเทียมโพลิเมอร์ยังมีอัตราการคายประจุด้วยตนเองที่ต่ำ มีประสิทธิภาพสูง และมีน้ำหนักเบา ทำให้เหมาะกับการใช้ในภารกิจลาดตระเวน นอกจากนี้การใช้เซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานในการอัดประจุยังเป็นการลดการใช้เชื้อเพลิงฟอซซิล และทำให้มีความสะดวกในการอัดประจุโดยไม่จำเป็นต้องมีไฟฟ้าจากระบบจำหน่าย โดยเซลล์แสงอาทิตย์ในโครงการนี้จะใช้แบบพับเก็บได้เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้า ทำให้เหมาะกับภารกิจลาดตระเวนที่ใช้เวลานาน

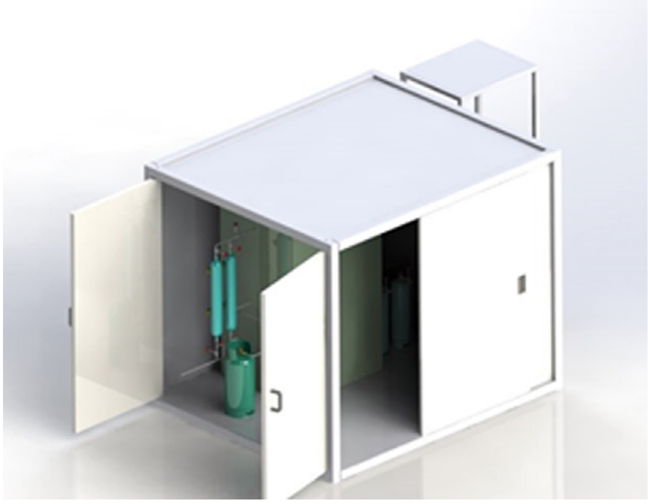
**- การกักเก็บพลังงาน หรือผลการประหยัด ได้ 0.72 kwh/ชุด**

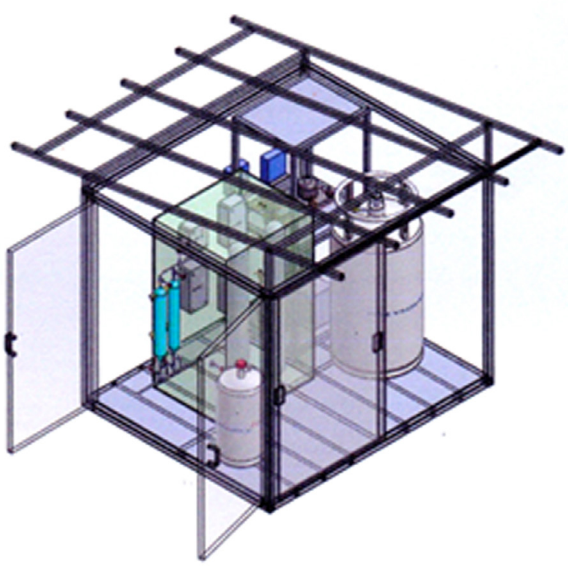
**- ทดแทนการใช้ถ่านอัลคาไลน์ ได้ 90,000 ก้อน หรือ 1,800 แพคแบตเตอรี่ /ชุด**

**- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ xx Tons of carbon dioxide equivalent/ปี**

# โครงการ การพัฒนาเทคนิคการทำความเย็นยิ่งยวด (CRYOGENICS) (เพื่อปรับปรุง และ ผลิตก๊าซไบโอมีเทนเหลว (LBM

"กองทุนเพื่อสงเสริมการอนุรักษ์พลังงาน" ได้สนับสนุนทุนแก่ "สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่" ในโครงการการพัฒนาเทคนิคการทำความเย็นยิ่งยวด (CRYOGENICS) เพื่อปรับปรุง และ ผลิตก๊าซไบโอมีเทนเหลว (LBM) โดยมีวัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการหลักๆ คือ การปรับปรุง ก๊าซไบโอมีเทนให้อยู่ในสถานะของของเหลวในระดับห้องปฏิบัติการที่ไม่น้อยกว่า 0.5 kgLBM ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมงของการทดสอบระบบการปรับปรุงไบโอมีเทนให้อยู่ในรูปสถานะของเหลว จะใช้ปริมาณมีเทน (100%) ในสถานะของก๊าซที่ 697.35 liters โดยประมาณจากความหนาแน่น 0.717 kg/m3 ของสถานะก๊าซ สำหรับปริมาณการใช้พลังงานในการปรับปรุงไบโอมีเทนให้อยู่ในสถานะของของเหลว โดยอ้างอิงจากบริษัท Air Liquide ที่ปริมาณ 1 kgLBM ใช้ปริมาณไฟฟ้าเท่ากับ 1.56 kWh แปลงเป็น
ค่าพลังงานเท่ากับ 5,616 kJ และเมื่อเปรียบเทียบกับตันน้ำมันดิบเท่ากับ 2.388458966275E-11 ktoe ในส่วนของการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เมื่อพิจารณาผลรวมของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด (THG emission) ของ Bio-CNG (100%) หรือมีเทนในสถานะเหลว ลดได้สูงถึง 97% เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิล (Mattias Svensson, 2014)





# บทความตีพิมพ์ทางวิชาการ

## Inter Journal

- Watit Puttapoun, James Moran, Pruk Aggarangsi, Asira Bunkham. 2015. Powering shuttle kilns with compressed biomethane gas for the Thai ceramic industry. Energy for Sustainable Development Volume 28, page 95-101.

- P. Satjaritanun, Y. Khunatorn, N. Vorayos, S. Shimpalee, E. Bringley 2016. Numerical analysis of the mixing characteristic for napier grass in the continuous stirring tank reactor for biogas production. Biomass and Bioenergy, Volume 86, March 2016, Pages 53-64.

- S. Shimpalee, V. Lilavivat, H. Xu, C. Mittelsteadt, Y. Khunatorn. 2016. Experimental Investigation and Numerical Determination of Custom Gas Diffusion Layers on PEMFC Performance. Electrochimica Acta, Volume 222, 20 December 2016, Pages 1210-1219.

- Pitchaya Suaisom, Patiroop Pholchana and Pruk Aggarangsi. 2019. Holistic determination of suitable conditions for biogas production from Pennisetum purpureum x Pennisetum americanum liquor in anaerobic baffled reactor. Journal of environmental management, ISSN: 1095-8630, Vol: 247, Page: 730-737.

- Pitchaya Suaisom, Patiroop Pholchana, Hasfalina Che Man and Pruk Aggarangsi. 2019. Optimization of Hydrothermal Conditioning Conditions for Pennisetum purpureum x Pennisetum americanum (Napier PakChong1 grass) to Produce the Press Fluid for Biogas Production. Pertanika Journal of Science & Technology, 27 (S1). pp. 109-122. ISSN 0128-7680; ESSN: 2231-8526.

- Kris Likit-anurak, Kasemsak Uthaichana, Konlayutt Punyawudho, Yottana Khunatorn. 2016. The Performance and Efficiency of Organic Electrolyte Redox Flow Battery Prototype. presented at the 2016 International Conference on New Energy and Applications (ICNEA 2016), Hong Kong,

- Chaitanoo, N., Aggarangsri, P. and Tubtimsri N. 2016. Performance Analysis of Hi-Dilution Swine Waste Water Biogas System with Application of Excess Heat Recovery. The 13th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium, Udonthani, Thailand, 1-3 December.

- Narit Lorpradit and Yottana Khunathorn. 2016. Experimental study of removal the humidity from humid gas by VSA process in a laboratory scale. The 7th TSME International Conference on Mechanical Engineering, December 13-16, Duangtawan Hotel, Chiang Mai, Thailand.

- P. Tonrangklang, A.Therdyothin and I. Preechawuttipong. 2017. Biogas Production Potential Investigation in Livestock Sector to Produce Compressed Bio-methane Gas for Vehicle in Thailand. 8th International Science, Social Science, Engineering and Energy Conference, March 15th-17th, The A-ONE Royal Cruise Hotel, Pattaya Beach, Thailand

- P. Tonrangklang, A.Therdyothin and I. Preechawuttipong. 2017. Overview of Biogas Production Potential from Industry Sector to Produce Compressed Bio-methane Gas in Thailand. International conference on alternative energy in developing countries and emerging economies, May 25-26, Pullman Bangkok King Power Hotel, Bangkok, Thailand.

- Krittipat Piawanich, Pruk Aggarangsi and James Moran. 2018. Modifications of SME Biomass Boiler for High Efficiency Multi-Fuel Input. International Conference and Utility Exhibition on Green Energy for Sustainable Development (ICUE), October 24-26, Thavorn Palm Beach Resort, Karon, Phuket, Thailand

## National Conference

- อิษฎ์วร ปานผดุง รสสุคนธ์ จะวะนะ และ สิริชัย. 2559. คุณภาพดีเลิศการกำจัดแอมโมเนียในมูลไก่เนื้อด้วยการไล่แบบสุญญากาศเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ. นำเสนอในการประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 15, 11-13 พฤษภาคม 2559, โรงแรมเดอะทวินทาวเวอร์ กรุงเทพ, ประเทศไทย

- อรณัฐ ห้วงสกุลเจริญ และสิริชัย คุณภาพดีเลิศ. 2559. ผลของอัตราเวียนน้ำต่อการเพิ่มคุณภาพก๊าซชีวภาพโดยสาหร่ายในถังปฏิกรณ์ชีวภาพใช้แสง. นำเสนอในการประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 12, 8 - 10 มิถุนายน พ.ศ. 2559, โรงแรมวังจันทน์ ริเวอร์วิว พิษณุโลก, ประเทศไทย

- ลักษมี พยัตติกุล, กลยุทธ ปัญญาวุธโธ และ พฤกษ์ อักกะรังสี. 2560. การผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากกระบวนการเปลี่ยนรูปก๊าซไบโอมีเทนอัดด้วยไอน้ำโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแพลเลเดียมบนตัวรองรับอะลูมินาภายใต้สภาวะอุณหภูมิต่ำ. ตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 25 ฉบับที่ 5, กันยายน-ตุลาคม.

- จินดามณี ป๊อกสอน และ พฤกษ์ อักกะรังสี. 2560. การเพิ่มความเข้มข้นก๊าซมีเทนที่แหล่งกำเนิดของน้ำเสียโรงงานเอทานอลด้วยคอลัมน์ถังคายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แบบเป่าอากาศ. ตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนา มจธ. ปีที่ 40 ฉบับที่ 4 ตุลาคม – ธันวาคม.

- จีระศักดิ์ หลงมะลิ และ พฤกษ์ อักกะรังสี. 2560. การเพิ่มสัดส่วนก๊าซมีเทนที่แหล่งกำเนิดของน้ำเสียโรงงานปาล์มโดยวิธีการหมุนเวียนน้ำเสียผ่านคอลัมน์คายก๊าซ. ตีพิมพ์ใน Naresuan University Engineering Journal, Vol. 12, No. 2, July-December 2017, pp 63-72.

- รชนีกร ขันทอง, กลยุทธ ปัญญาวุธโธ และ พฤกษ์ อักกะรังสี. 2560. การผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากไบโอมีเทนอัดด้วยการเปลี่ยนรูปด้วยไอน้ำ โดยใช้แพลเลเดียมบนตัวรองรับอะลูมินา (Pd/Al2O3) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา. ตีพิมพ์ใน Naresuan University Engineering Journal, Vol. 12, No. 2, July-December 2017, pp 103-110

- ณหทัย มหาเทพ, บัณฑิตา เพ็ญศรี และ พฤกษ์ อักกะรังสี. 2562. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตก๊าซไบโอไฮโดรเจนจากซังข้าวโพดด้วยกระบวนการหมักแบบไม่ใช้แสง. ตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 27 ฉบับที่ 3, พฤษภาคม – มิถุนายน.

- นรายุทธ วงค์สมุทร์, รสสุคนธ์ จะวะนะ และ พฤกษ์ อักกะรังสี. 2562. ผลของระยะเวลากักเก็บต่อการผลิตก๊าซชีวภาพแบบหมักแห้งจากมูลไก่เนื้อที่เจือปนด้วยแกลบรองพื้น. ตีพิมพ์ในวารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ปีที่ 26 เล่มที่ 1, มกราคม – เมษายน.

- วิทิตยา รักษ์ศรี, ณัฐกานต์ แก้วยานะ และ พฤกษ์ อักกะรังสี. 2563. การพัฒนาการผลิตก๊าซมีเทนจากน้ำเสียอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังโดยการเติมโลหะไอออน. ตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 28 ฉบับที่ 2, มีนาคม – เมษายน.

- ชนากานต์ คล้ายหะนา, รสสุคนธ์ จะวะนะ และ พฤกษ์ อักกะรังสี. 2563. การลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ความเข้มข้นสูงในก๊าซชีวภาพด้วยกระบวนการร่วมเคมีและชีวภาพ. ตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 28 ฉบับที่ 3, พฤษภาคม – มิถุนายน.

# โครงการเด่นฝ่ายบริการวิชาการ

**โครงการก่อสร้างต้นแบบระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากหญ้าเนเปียร์ แบบ CSTR ขนาด 300 ลบ.ม.**

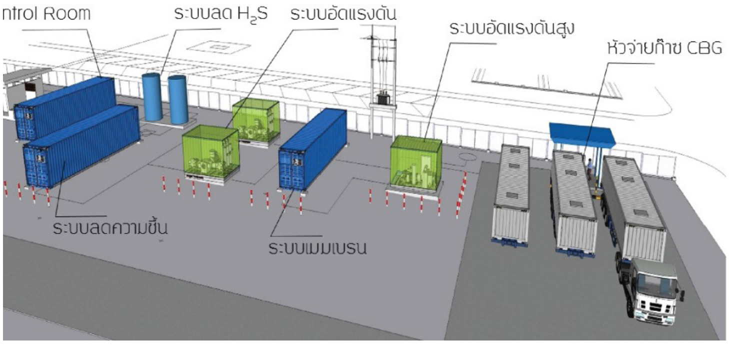
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ ได้รับมอบหมายจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ให้ดำเนินการสร้างระบบต้นแบบการผลิตแก๊สชีวภาพจากพืชพลังงาน ด้วยระบบผลิตก๊าซชีวภาพแบบ CSTR ขนาดความจุ 300 ลบ.ม. ภายใต้โครงการวิจัยโปรแกรมพัฒนาการผลิตและใช้พลังงานจากพืชพลังงาน เป็นพลังงานทดแทนการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ เพื่อสร้างรูปแบบให้ประเทศไทยสร้างแหล่งพลังงานสำรองของตนเองได้อย่างเพียงพอ ซึ่งการพัฒนาพลังงานจากพืชพลังงานหญ้าเนเปียร์ เป็นอีกหนึ่งศักยภาพที่เหมาะสมของประเทศไทย

## โครงการสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีและติดตั้งต้นแบบระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมมือกับบริษัท ซีพีพี จำกัด และ ฝ่ายธุรกิจ NGV บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จัดตั้งศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีและติดตั้งต้นแบบระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด ขนาด 6 ตันต่อวัน ณ บริษัทซีพีพี จำกัด (โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม) อ.บางสะพานน้อย จ.ประจวบคีรีขันธ์ ในโครงการสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีและต้นแบบระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด (CBG) ภายใต้นโยบาย Innovation Hub เพื่อสนองนโยบาย Thailand 4.0

โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะทำหน้าที่เป็นผู้ออกแบบระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดโดยเทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งสามารถเปลี่ยนก๊าซชีวภาพเหลือทิ้งให้เป็นก๊าซที่ผลิตได้มีคุณสมบัติเทียบเท่าก๊าซ NGV ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงานเรื่อง “กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอมีเทนสำหรับยานยนต์ พ.ศ. 2561” รวมถึงควบคุมงานก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี และบริหารจัดการการให้ศูนย์ฯสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านบริษัท ซีพีพี จำกัด (โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม) อ.บางสะพานน้อย จ.ประจวบคีรีขันธ์ จะจำหน่ายก๊าซชีวภาพของบริษัทฯให้กับศูนย์เพื่อนำไปผลิตก๊าซ CBG โดยผู้รับซื้อก๊าซ CBG คือ ฝ่ายธุรกิจ NGV บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

นอกจากนี้ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีและติดตั้งต้นแบบระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด ยังเป็นศูนย์กลางของประเทศในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับก๊าซ CBG (Bioenergy Innovative Hub) ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ในประเทศ อาทิเช่น เทคโนโลยีการผลิตก๊าซ CBG ด้วยเมมเบรน (Upgrading Unit) เทคนิคการตรวจวัดคุณภาพก๊าซ CBG และเทคนิคการนำก๊าซ CBG ไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงต่างๆ ที่หลากหลาย เป็นต้น ซึ่งนวัตกรรมเหล่านี้จะก่อให้เกิดบริษัทใหม่ๆ ขึ้นมา (Start Up) ใน Value Chain ของการผลิตและจำหน่ายก๊าซ CBG ที่จะสามารถนำนวัตกรรมดังกล่าวไปขยายผลเพื่อเสริมสร้างเศรษฐกิจทั่วประเทศ ซึ่งทั้งหมดนี้ได้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในการเป็น “ประเทศไทย 4.0” ที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ ไปสู่ “Value-Based Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมที่ยั่งยืนต่อไป




ระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด (CBG) ด้วยเทคโนโลยีเมมเบรน (Membrane)

**โครงการส่งเสริมและสาธิตการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่แกลบโดยใช้เทคโนโลยีการหมักย่อยแบบแห้ง (Dry-Fermentation) เพื่อลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ**

สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ โดยการสนับสนุนของกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานดำเนินงาน ให้ดำเนินงานโครงการส่งเสริมและสาธิตการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่แกลบโดยใช้เทคโนโลยีการหมักย่อยแบบแห้ง (Dry-Fermentation) เพื่อลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นเงินรวมไม่เกิน 11,659,280.00 บาท โดยมีวัตถุประสงค์และดัชนีชี้วัดความสำเร็จของโครงการฯ เพื่อสาธิตระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่แกลบโดยใช้เทคโนโลยีหมักแบบแห้ง (Dry-Fermentation) ให้สามารถประยุกต์ใช้งานได้ในเชิงพาณิชย์ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนเทคโนโลยีการหมักแบบแห้ง (Dry-Fermentation) เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่แกลบ โดยมูลไก่แกลบที่น้ำหนัก 100 ตัน/รอบการหมัก (ระยะเวลาในการหมักย่อย 60 วัน/รอบ) จะสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 250 ลบ.ม./วัน ที่สภาวะการหมักย่อยสมบูรณ์หรือคิดเป็นปริมาณก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้รวมไม่น้อยกว่า 15,000 ลบ.ม./รอบการหมัก มีระยะเวลาดำเนินงาน 24 เดือน

โดยระบบฯ ตั้งอยู่ ณ ลาวัลย์ฟาร์ม เลขที่ 186 หมู่ 5 ตำบล ท้ายทุ่ง อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร สามารถรองรับมูลไก่แกลบได้ประมาณวันละ 3.0 ตัน หรือ 162 ตัน/รอบการหมัก ที่ความชื้น 50% (มูลไก่แกลบที่ผ่านกระบวนการเตรียมวัสดุจะมีความชื้นประมาณ 50-70%) เทียบเท่าปริมาณมูลไก่แกลบที่ความชื้น 10% ประมาณวันละ 1.86 ตัน หรือ 100.28 ตัน/รอบการหมัก สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ประมาณวันละ 282.61 ลบ.ม./วัน หรือไม่น้อยกว่า 15,513.70 ลบ.ม./รอบการหมัก (มูลไก่แกลบที่ออกจากโรงเรือนจะมีความชื้นประมาณ 10-15 %) คิดเป็นปริมาณก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้รวมไม่น้อยกว่า 93,000 ลบ.ม./ปี หรือเทียบเท่าความสามารถในการผลิตพลังงานทดแทนได้ไม่น้อยกว่า 12.25 toe/ปี สามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ไม่น้อยกว่า 0.026 kgCO2/ปี

**โครงการที่ปรึกษาระบบผลิตก๊าซชีวภาพ CMU-Modified Covered Lagoon ของ Coronation Palm Oil Mill**

สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้เป็นที่ปรึกษาในการออกแบบ ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ของ Coronation Palm Oil Mill ตั้งอยู่ที่ รัฐซาบาห์ ประเทศมาเลเซีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบและกำกับดูแลงานก่อสร้าง ระบบก๊าซชีวภาพสำหรับบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มของ Coronation Palm Oil Mill ซึ่งเป็นโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มที่มีกำลังการผลิต 45 ตัน/ชั่วโมง ซึ่งทำให้เกิดน้ำเสีย 545 ลบ.ม.ต่อวัน

การดำเนินโครงการได้ทำการออกแบบระบบก๊าซชีวภาพ แบบ CMU-Modified Covered Lagoon ขนาด 35,000 ลบ.ม. เพื่อรองรับปริมาณน้ำเสีย 700 ลบ.ม.ต่อวัน น้ำเสียมีค่าซีโอดี 70,000 มิลลิกรัม/ลิตร สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ 20,825 ลบ.ม.ต่อวัน โดยก๊าซชีวภาพที่ได้จะนำไปเผาทิ้งในหอเผา

# ด้านการให้บริการตรวจวิเคราะห์

งานห้องปฏิบัติการ สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ต่ออายุการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 17025-2548 (ISO/IEC 17025 :2005) ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ออกเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2561 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

งานห้องปฏิบัติการฯ ได้ให้บริการทดสอบหลากหลายรายการ โดยในปีที่ผ่านมามีผู้ใช้บริการทดสอบภายในองค์กร จำนวน 24 ราย ทั้งหมด 153 ครั้ง รวมทั้งหมด 678 ตัวอย่าง และงานบริการภายนอกจำนวน 53 ราย จำนวน 67 ครั้ง รวม 168 ตัวอย่าง ในรายการทดสอบดังต่อไปนี้

- บริการทดสอบทางด้านเคมีสิ่งแวดล้อมในตัวอย่างน้ำเสียและน้ำทิ้ง
- บริการทดสอบองค์ประกอบก๊าซ ได้แก่ มีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน ไนโตรเจน ไฮโดรเจน และคาร์บอนมอนนอกไซด์
- บริการทดสอบศักยภาพการผลิตก๊าซมีเทน (Biochemical Methane Potential –BMP) เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับประกอบการประเมินศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพและก๊าซมีเทน

นอกจากนี้ ทางงานห้องปฏิบัติการยังให้บริการฝึกอบรมให้แก่นักศึกษาและภาคเอกชนที่สนใจ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- การอบรมการวิเคราะห์ทดสอบทางเคมีเพื่อควบคุมระบบผลิตก๊าซชีวภาพ
- การอบรมหลักสูตรเพิ่มพูนความรู้และทักษะงานทางด้านห้องปฏิบัติการเคมี
- งานอบรมเชิงปฏิบัติการในส่วนของเทคนิคการทดสอบ และวิเคราะห์น้ำเสีย ให้แก่นักศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างๆ

# งานถ่ายทอดเทคโนโลยี

ในปีงบประมาณ 2562 สถาบันได้จัดอบรมหลักสูตร ถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้งที่เป็นหลักสูตรของทางสถาบันฯและหลักสูตรที่ผู้สนใจภายนอกต้องการให้จัดฝึกอบรมเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ โดยมีรายละเอียดหลักสูตรต่างๆที่จัดดังนี้

| ลำดับ | วันที่ | ชื่องาน/โครงการ | ผู้ว่าจ้าง/สถาบัน |
|---|---|---|---|
| 1 | 14 และ 21 ตุลาคม 2561 | "ซิมแสนภัทร พลังฮวงจุ้ยพลิกชีวิต" | ซิมแซณภัทร |
| 2 | 25 ตุลาคม 2561 | สัมมนาปิดโครงการไก่แกลบ | โครงการไก่แกลบ |
| 3 | 31 ตุลาคม-1พฤศจิกายน 2561 | อบรมเรื่อง Smart Meter และ ชมโรงขยะ | กฟผ.แม่เมาะ จ.ลำปาง |
| 4 | 7-8 พฤศจิกายน 2562 | ลานนา 4.0 ที่ STEP | งานสถาบันฯ |
| 5 | 21 พฤศจิกายน - 13ธันวาคม2561 | อบรม Biogas Advance | บริษัท กรีนเทค โซลูชั่น จำกัด และ บริษัท KCF พลังงานสีเขียว จำกัด |
| 6 | 30 พฤศจิกายน 2562 | "How New Chillered Technology Can Save Environment " | Aermec Thailand |
| 7 | 22 กุมภาพันธ์ 2562 | การอนุรักษ์พลังงานในชีวิตประจำวัน การปรับลดการใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน และในสถานที่ทำงาน | บจก.เชียงใหม่เบเวอเรช |
| 8 | 5 มีนาคม 2562 | สัมมนาปิดโครงการปลานิล | โครงการปลานิล |
| 9 | 20 มีนาคม 2562 | "Environmental Sustainnabilitu as Eco-Shift " | โครงการอบรมของงานถ่ายทอดเทคโนโลยี |
| 10 | 24-25เมษายน2562 | หลักสูตรเพิ่มพูนความรู้และทักษะงานทางด้านห้องปฏิบัติการเคมี | บจก.ลำปางฟูด |
| 11 | 29 เมษายน 2562 | "การบริหารเมืองอัจฉริยะ"" ดูงานด้าน Smart City และ การจัดการขยะ" | เทศบาล จ.ยะลา |
| 12 | 23 พฤษภาคม - 30มิถุนายน 2562 | เขียน proposal อบรมการเปลี่ยนขยะเป็นไฟฟ้า ยื่นขอทุน กกพ. | งานถ่ายทอดเทคโนโลยี |
| 13 | 13 พฤษภาคม 2562 | "สัมมนาการสร้างความเข้าใจและโอกาสในการพัฒนาชุมชนด้วยเทคโนโลยีการจัดการขยะแบบครบวงจร" | งานถ่ายทอดเทคโนโลยี |
| 14 | 29-31 พฤษภาคม 2562 | อบรมการผลิตไบโอดีเซล B100 | บริษัท ไบโอ สตอรี่ กรุ๊ป จำกัด |
| 15 | 11 มิถุนายน 2562 | สัมมนาปิดโครงการ GTO | โครงการ GTO |
| 16 | 10-14 มิถุนายน 2562 | Biogas Advance in 5 days | "Bio Energy Agri System Construction and Trading Corporation , PHILIPPINES" |
| 17 | 25 กรกฎาคม - 20 กันยายน 62 | โครงการศึกษาเพื่อจัดทำมาตรการส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติเหลว และไบโอมีเทน เพื่อทดแทนน้ำมันเตา ถ่านหิน และก๊าซปิโตรเลียมเหลว | ประสานงานผู้ว่าจ้างขอเข้าสัมภาษณ์ตามนัดหมาย |
| 18 | 14-15 สิงหาคม 2562 | "Biogas Upgrading and CBG Roundtable 2019 in "ACCELERATING THE COMMERCIALIZATION OF BIOGAS UPGRADING IN SOUTH EAST ASIA" | International Clean Energy and Sustainability Network (ICESN) |
| 19 | 30 สิงหาคม 2562 | "โครงการอบรมให้ความรู้ทางคลินิกกิจกรรมบำบัด(แบบให้เปล่า) ประจำปี 2562 หัวข้อ ""เด็กสมาธิสั้น เด็กแอลดี กับความพร้อมทางการเขียน" | ศูนย์บริการเทคนิคการแพทย์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 20 | 13 กันยายน 2562 | "งานแถลงข่าวรายการ ""คนบันดาลไฟ"" อบรมโซล่า เซลล์" | บริษัท ทีวีบูรพา จำกัด |
| 21 | 25 กันยายน 2562 | โครงการสร้างความรู้ความเข้าใจและพัฒนาการสื่อสารด้านพลังงานเพื่อเจตคติที่ดีต่อการขับเคลื่อนงานพลังงานในชุมชนในจังหวัดลำปาง | พลังงานจังหวัดลำปาง |

# งานบริการสนับสนุนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มุ่งมั่นพัฒนาสู่การเป็นต้นแบบเมืองอัจฉริยะ หรือ Smart Campus ที่ใช้พลังงานสะอาด เพื่อเป็นต้นแบบแก่ชุมชนในการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม มีการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในหลายรูปแบบ สนับสนุนการเป็น Green and Clean University ในด้านความปลอดภัยผู้สัญจรเข้าออกมหาวิทยาลัยจะได้สัมผัสกับระบบ Smart Gates และ Smart Pass นอกจากนี้ ยังได้ผลักดันการเป็น Digital University โดยนักศึกษาและบุคลากรสามารถใช้ WIFI ได้ทุกพื้นที่ทั่วมหาวิทยาลัย ด้วยบริการเครือข่ายไร้สาย 5,600 จุด รวมถึงแอปพลิเคชัน CMU Mobile ที่รวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ให้ชีวิตของชาว มช. ง่ายขึ้น

**ผลการดำเนินงานปี 2562(ตามตัวชี้วัด แผนพัฒนาการศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระยะที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ปี 2560–2562 (รอบครึ่งแผน))**

**คุณค่าทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน**

ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก 10,325.7 เป็นมูลค่า 6.8 ล้านบาท

- จากการใช้ Solar Roof (307.6 kW) 151,372.6 บาท
- จากโครงการ Solar Roof มช. (10.9 MW) 1,242,830.9 บาท
- จากการใช้ Solar Collector 460,990 บาท
- จากการเปลี่ยนหลอดเป็น LED 1.16 ล้านบาท
- จากการจัดการขยะและแปลงเป็นพลังงาน CBG 2.99 ล้านบาท
- จากการลดการใช้ถุงพลาสติก (แทนการฝังกลบ) 7,540.97 บาท
- จากการใช้รถไฟฟ้าแทนสี่ล้อแดง 776,780.8 บาท

**รายได้ที่เพิ่มขึ้นหรือค่าใช้จ่ายที่ลดลงของมหาวิทยาลัยจากนวัตกรรมและการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน**

1. ค่าลงทุนโครงการ Solar Roof มช. 10.9 MWp = 437.5 ล้านบาท
2. รายจ่ายที่ลดลง 24.55 ล้านบาท
   - ค่าไฟฟ้าจาก Solar Roof (307.6 kW) 1.63 ล้านบาท
   - ค่าไฟฟ้าจาก (โครงการ Solar Roof มช. 10.9 MWp) 3.4 ล้านบาท
   - ค่าไฟฟ้าจาก Solar Collector 4.99 ล้านบาท
   - ค่าไฟฟ้าจากการใช้หลอด LED 12.6 ล้านบาท
   - ค่าจัดการบริหารจัดการขยะแทนการฝังกลบและแปลงเป็น CBG 1.92 ล้านบาท

**จำนวนธุรกิจเกิดใหม่(Spin off / Start up)**

2 ธุรกิจ

**จำนวนนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน**

6 ผลงาน

**ความเป็นผู้นำด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานเมื่อเทียบกับสถาบันการศึกษาภายในประเทศ**

อยู่ระหว่างยื่น UI Green Metric 2019

**สัดส่วนของการใช้พลังงานทดแทนต่อการใช้ปริมาณพลังงานรวม เมื่อเทียบกับปี 2559**

สัดส่วน / MW-->1.98% / 1.25MW

พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ 5.10 ล้านหน่วย คิดเป็น 7.84%

- พลังงานจาก Solar Roof (307.6 kW) 0.63%
- พลังงานจาก Solar Roof มช. (10.9 MWp) 5.18%
- พลังงานความร้อนจาก Solar Collector 1.92%
- พลังงานจากการแปลงขยะเป็นCBG 0.12%

**ร้อยละของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ที่ลดลงเมื่อเทียบกับปี 2559**

- ร้อยละ/ tCO2)-->3.59% / 2,067 tCO2

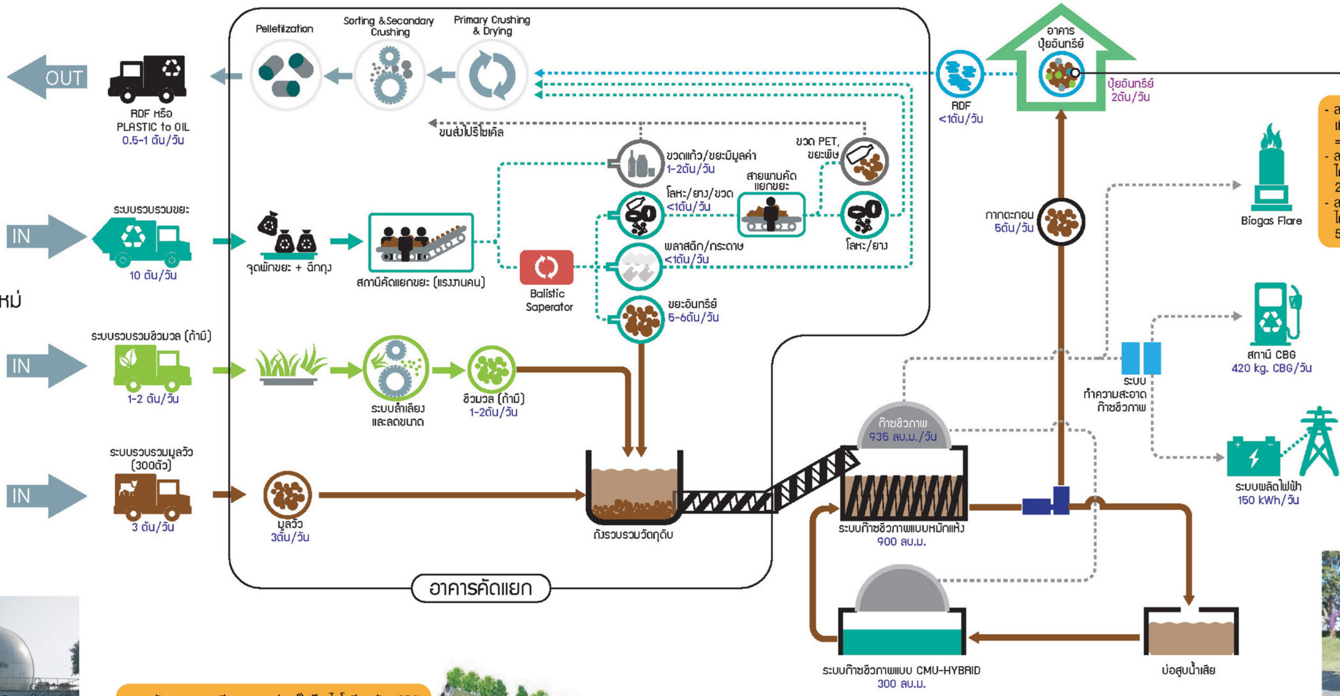
**ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ 10,325.7 tCO2**

- จากการใช้ Solar Roof (307.6 kW) 229.84 tCO2
- จากโครงการ Solar Roof มช. (10.9 MWp) 1,887.08 tCO2
- จากการใช้ Solar Collector 699.96 tCO2
- จากการเปลี่ยนหลอด LED 1,765.8 tCO2
- จากการจัดการขยะแทนการฝังกลบและแปลงเป็น CBG 4552.2 tCO2
- จากการลดการใช้ถุงพลาสติก (ลดการฝังกลบ) 11.45 tCO2
- รถไฟฟ้าแทนรถสี่ล้อแดง 60 คัน 1,179.4 tCO2

# โครงการบริหารจัดการชีวมวลเหลือใช้ภายใน มช. และงานปรับปรุงภูมิทัศน์

## ระบบการจัดการขยะครบวงจร

เทคโนโลยีการจัดการขยะแบบครบวงจร ประกอบด้วย ระบบคัดแยกขยะ, ระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากชีวมวล และระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด สำหรับใช้กับระบบขนส่งมวลชนในมหาวิทยาลัย




ผลิตปุ๋ยอินทรีย์
ได้วันละ 2.26 ตัน

- ลดปริมาณขยะจากการฝังกลบได้ 90% ได้ 1,638 ตัน เทียบเท่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ 1,638x2.32** = 3,800 TonCO2
- ลดปริมาณขยะเศษอาหารจากการฝังกลบได้ 100% ได้ 260 ตัน เทียบเท่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ 260x2.32** = 603 TonCO2
- ลดปริมาณกากไขมันจากการฝังกลบได้ 100% ได้ 52 ตัน เทียบเท่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ 52x2.32** = 120.64 TonCO2

ผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าก๊าซ NGV/CNG ได้วันละ 265 กก. หรือปีละกว่า 1,900,000 บาท โดยไบโอมีเทนที่ผลิตได้ สามารถเติมให้กับรถบัสโดยสารประจำทางของเมือง มหาวิทยาลัยได้ 6 คัน/วัน

ผลิตไฟฟ้าวันละ 150 กว.-ชม. (เพื่อใช้ภายในโครงการ)

รองรับการจัดการขยะของเมืองมหาวิทยาลัยเชียงใหม่แบบครบวงจร โดยปราศจากของเสีย (zero waste) 100% (วันละ 20 ตัน) และรองรับการจัดการมูลวัวจากคณะเกษตรศาสตร์ ซึ่งมีจำนวนกว่า 300 ตัว

- การจัดการขยะและชีวมวลและแปลงเป็นก๊าซไบโอมีเทนอัด (CBG) และแปลงเป็นไฟฟ้า 4,550.22 TonCO2/ปี
- ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้และใช้ในศูนย์ชีวมวล 5,200 kWh/ปี คิดเป็นปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ 5,200x0.561* = 2,917.2 kgCO2 = 2.92 TonCO2

ก๊าซ CBG ที่ผลิตได้ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถตู้ของมหาวิทยาลัย ได้ 9000 ลิตร เทียบเท่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง ได้ 9,000 litres x (2.7080*** – 0.079****) kgCO2/litre = 23,661 kgCO2 = 23.66 TonCO2

อาคารผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด (CBG)

งบประมาณลงทุนสร้างโรงชีวมวล 73,000,000 บาท
งบประมาณดำเนินการจัดการ 3,000,000 บาท/ปี
หน่วยงานรับผิดชอบ: ศูนย์บริหารจัดการขยะชีวมวลแบบครบวงจร
ผู้รับผิดชอบ: รองอธิการบดีฝ่ายกายภาพและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีการจัดการขยะและวัสดุชีวมวลต่างๆ อย่างเป็นรูปธรรมได้แก่ ขยะทั่วไป ปีละกว่า 1,100 ตัน, เศษอาหาร ปีละ 225 ตัน(เริ่มเดือน พ.ค.61), กากไขมัน ปีละ 47.5 ตัน, เศษกิ่งไม้-ใบไม้ ปีละ 30 ตัน (เริ่มเดือน ก.พ.62) สามารถจัดการมูลสัตว์และเศษอาหาร ของเทศบาลนครเชียงใหม่ และเทศบาลสุเทพ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หน่วยงานละ 3-5 ตัน/สัปดาห์ ช่วยเทศบาลนครเชียงใหม่ ประหยัดค่าจัดการขยะที่ต้องส่งไปหลุมฝังกลบได้ปีละกว่า 1,980,000 บาท เนื่องจากถูกนำไปเปลี่ยนเป็นก๊าซชีวภาพ นอกจากนี้ยังเป็นต้นแบบในการศึกษาดูงานให้กับหน่วยงานท้องถินที่ต้องการบูรณาการ ด้านการจัดการขยะ โดยสามารถรองรับผู้เข้าศึกษาดูงานเป็นจำนวนมาก ถึงกว่าปีละ 3,000 คน

โดยในเดือนกันยายน 2562 มีการติดตั้งระบบผลิต RDF-3 เพื่อจัดการขยะพลาสติก และ มีการปรับปรุงโถงนิทรรศการและปรับปรุงภูมิทัศน์ของศูนย์บริหารจัดการชีวมวลครบวงจร เพื่อมุ่งสู่การเป็นศูนย์การเรียนรู้ และรองรับการเข้าศึกษาดูงานของผู้สนใจ

**โครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ บนหลังคาอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Solar Rooftop และเทคโนโลยี 'บล็อกเชน'**

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้ความสำคัญต่อการใช้พลังงานและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม โดยหนึ่งในยุทธศาสตร์ด้านพลังงานที่สำคัญคือ การใช้พลังงานทดแทนสะอาดภายในมหาวิทยาลัยให้ได้ 40% โดยค่าใช้จ่ายด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ 25 ล้านบาท/เดือน

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ติดตั้ง Solar rooftop บนหลังคาของอาคารและตึกในมหาวิทยาลัยไปแล้ว 250 กิโลวัตต์ และกำลังดำเนินการติดตั้งเพิ่มอีก 9.5 เมกกะวัตต์ ในเดือนกันยายน 2562 นี้

หลักการทำงานของ Solar rooftop คือ แผง Solar จะรับแสงจากดวงอาทิตย์ และแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง จากนั้นเข้าสู่ตัว Inverter เพื่อแปลงเป็นกระแสสลับใช้ภายในอาคาร

ที่สำคัญคือ การนำเทคโนโลยี 'บล็อกเชน' ซึ่งพัฒนาและให้การสนับสนุนโดย BCPG จะถูกนำมาใช้เพื่อซื้อขายไฟฟ้าระหว่างตึก อาคารของมหาวิทยาลัย โดยเทคโนโลยี 'บล็อกเชน' ช่วยให้ทราบได้ว่า หากตึกไหนไม่มีการใช้ไฟฟ้า จะโอนพลังงานไฟฟ้าที่ได้ เพื่อมาใช้กับอีกตึกอาคาร ที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าได้ อยู่ตลอดเวลา ซึ่งทำให้การจัดการพลังงานไฟฟ้าเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดย Solar rooftop และเทคโนโลยี 'บล็อกเชน' มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คาดการณ์ว่าจะดำเนิน ติดตั้งเสร็จประมาณสิ้นปี 2562 และเริ่มมีการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างตึก อาคาร ประมาณ กลางปี 2563

**ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ หอพักนักศึกษาชาย 5 และ6 , หอพักนักศึกษาหญิง 1,2,3 และ 9 รวม 6 อาคาร**

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดพื้นที่รับแสงอาทิตย์ ติดตั้งไม่น้อยกว่า 1,313 ตารางเมตร บนอาคารหอพักนักศึกษาชาย 5 และ6 , หอพักนักศึกษาหญิง 1,2,3 และ 9 รวม 6 อาคาร

เทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์จากแผงรับความร้อน (Solar Collector)ชนิดใช้ปั๊มน้ำหมุนเวียน ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้ผลิตน้ำร้อนจำนวนมาก และมีการใช้อย่างต่อเนื่อง โดยระบบดังกล่าวประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ

1.แผงรับความร้อนแสงอาทิตย์

2.ถังเก็บน้ำร้อน

# งานสนับสนุนส่งเสริมกิจกรรมตามภารกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**ด้านการพัฒนาบุคลากร**

สถาบันฯได้มีการดำเนินงานบริหารจัดการทางด้านพัฒนาบุคลากรทั้งฝ่ายบริหารและพนักงานสนับสนุนสายปฏิบัติการ โดยในปีงบประมาณ 2562 สถาบันฯมีบุคคลากรประกอบด้วย ผู้บริหารจำนวน 4 คน และพนักงานปฏิบัติการจำนวน 71 คน รวมบุคลากรทั้งหมด 75 คน โดยได้มุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรสายปฏิบัติการ ดังนี้

| หัวข้อ | จำนวน(เรื่อง) | จำนวน(คน) |
|---|---|---|
| **การพัฒนาบุคลากรภายนอก** | 45 | 34 |
| **การพัฒนาบุคลากรภายใน** | 14 | 67 |
| **การส่งเสริมการศึกษาต่อ** | - | 2 |

**การพัฒนาบุคลากรภายในที่สถาบันฯจัดเพื่อให้พนักงานทุกส่วนงานมีส่วนร่วม คือ**

- การอบรม เรื่อง เครื่องมือวัดและการควบคุม
- "ถ่ายทอดความรู้เรื่อง VSPP Semi Firm, Energy Storage, PV"
- ถ่ายทอดความรู้จากการนำเสนอผลงานทางวิชาการในระดับนานาชาติ
- การอบรม เรื่อง เรียนรู้ เทคนิค กลยุทธ์ ในการบริหารสัญญาหรือข้อตกลงซื้อจ้าง การแก้ไขสัญญาฯ
- ถ่ายทอดความรู้ เรื่อง ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา
- "สัมมนา เรื่อง การจัดทำ SWOT และการถอดบทเรียนกระบวนการในสถานการณ์ปัจจุบัน, การตรวจรับงานจ้าง"
- ถ่ายทอดความรู้จากการอบรมหลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน
- ถ่ายทอดความรู้จากการอบรม เรื่อง โรคจากการทำงานและท่าท่านการทำงานที่ถูกวิธี
- สัมมนา เรื่อง Team Building : สร้างองค์กรให้เป็นทีมและมีสุข
- การอบรมเรื่อง การดูแลระบบบริหารจัดการขยะ
- การอบรมเรื่อง อันตรายและความปลอดภัยในระบบก๊าซชีวภาพ
- ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาและภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง

## ด้านส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม

สถาบันฯได้ร่วมกิจกรรมงานประเพณีในด้านการส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมประเพณีต่างๆทั้งที่สถาบันฯ ได้จัดขึ้น และร่วมกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทั้งนี้เพื่อมุ่งส่งเสริมให้พนักงานได้ร่วมทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมประเพณีไทย

## ด้านการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผลงาน

"สถาบันฯให้บริการวิชาการที่เกี่ยวกับการศึกษาดูงานและการเผยแพร่ผลงานทั้งหน่วยงานภาครัฐ เอกชนตลอดจนนักศึกษา ผู้ประกอบการและผู้สนใจทั้งในประเทศและต่างประเทศในการเข้าเยี่ยมชมศึกษาดูงานในโครงการพลังงานต่างๆ ที่สถาบันฯดำเนินงานเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา จำนวน 58 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 1,737 คน และเข้าเยี่ยมชมศูนย์บริหารจัดการชีวมวลครบวงจร ทั้งหมด 29 ราย รวมทั้งสิ้น 856 คน การให้บริการวิชาการเผยแพร่ผลงานผ่านการจัดแสดงบูธนิทรรศการ การสัมมนาต่างๆ และการเผยแพร่ผลงานผ่านสื่อมวลชนทุกแขนง"

ERDI-CMU
สถาบันพลังงาน มช.

**สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์**

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

CREATE
**WORK**
**INSPIRE**