แผนยุทธศาสตร์

โปรแกรมเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน

คลัสเตอร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สารบัญ

๑. หลักการเหตุผล ๕
๒. วัตถุประสงค์ ๗
๓. เป้าหมาย ๗
๔. ขอบเขตงาน ๗
๕. ทบทวนวรรณกรรมเทคโนโลยี ๘
๖. กรอบงานวิจัย ๑๒
๗. วิธีจัดสรรทุน ๑๗
๘. การรายงานผลการดำเนินงาน ๒๑
๙. ผลผลิตและตัวชี้วัด ๒๒
๑๐. แผนงบประมาณและรายละเอียดค่าใช้จ่าย ๒๓
๑๑. การเบิกจ่าย ๓๐
๑๒. การติดตามและประเมินผล ๓๑
๑๓. ระยะเวลาและแผนการดำเนินงาน ๓๑
๑๔. การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual Property :IP) ที่เกิดจากโครงการวิจัย ๓๒
๑๕. องค์กรและการบริหาร ๓๒

สารบัญตาราง

ตารางที่ ๑ ลำดับความสำคัญด้านประโยชน์ที่จะได้รับจากเทคโนโลยีที่พิจารณา..... ๑๑
ตารางที่ ๒ ลำดับความสำคัญ ด้านความพร้อมในการพัฒนาเทคโนโลยี..... ๑๑
ตารางที่ ๓ กำหนดการและรายละเอียดการส่งรายงานผลการดำเนินงานโครงการ..... ๒๑
ตารางที่ ๔ ตารางสรุปแผนงบประมาณโครงการฯ รวม ๗๖๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท..... ๒๓
ตารางที่ ๕ งบบริหารจัดการโครงการฯ ๒๐,๓๓๐,๐๐๐ บาท รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว..... ๒๔
ตารางที่ ๖ แสดงกำหนดการจ่ายเงินงวดบริหารจัดการโครงการฯ..... ๓๐
ตารางที่ ๗ ระยะเวลาและแผนในการดำเนินงานของโครงการ ๒ ปี (กันยายน ๒๕๕๙ – สิงหาคม ๒๕๖๑) . ๓๑

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ ๑ ภาพรวมการสนับสนุนการผลิตและใช้พลังงานของเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน.....๘
รูปที่ ๒ ประเภทของระบบกักเก็บพลังงานแบ่งตามการใช้งาน ๙
รูปที่ ๓ เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน ๑๐
รูปที่ ๔ ห่วงโซ่มูลค่าของระบบกักเก็บพลังงาน..... ๑๒
รูปที่ ๕ โครงสร้างการบริหารจัดการทุนโครงการสนับสนุนการศึกษาวิจัย พัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ปีงบประมาณ ๒๕๕๙ เรื่อง เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน..... ๑๗
รูปที่ ๖ ขั้นตอนการพิจารณาข้อเสนอโครงการ..... ๒๐
รูปที่ ๗ แผนผังการบริหารโครงการ ๓๓

๑. หลักการเหตุผล

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนา ทำให้มีความต้องการพลังงานเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ทรัพยากรพลังงานภายในประเทศมีอยู่จำกัด จึงต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศมากกว่าครึ่งหนึ่งของความต้องการ โดยส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน เป็นต้น และมีแนวโน้มสูงขึ้นเป็นลำดับ ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงในการจัดหาพลังงาน (Security) ของประเทศในอนาคต ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการหาแหล่งพลังงานจากพลังงานทดแทนรวมถึงพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage) ที่มีประสิทธิภาพสำหรับประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบผลิตไฟฟ้าและระบบผลิตพลังงานจากแหล่งพลังงานทดแทน เพื่อเพิ่มเสถียรภาพการผลิตและใช้พลังงานของประเทศ การลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak load) ในช่วงเวลากลางวัน รวมถึงลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ที่เป็นประเด็นสำคัญด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่นานาประเทศได้มีข้อตกลงร่วมกันในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังจะเห็นได้จากถ้อยแถลงของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ในการประชุมระดับสูงประมุขของรัฐและหัวหน้ารัฐบาลในระหว่างการประชุมรัฐภาคี อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสมัยที่ ๒๑ “ประเทศไทยจะพยายามลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ร้อยละ ๒๐-๒๕ ภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๓ จากกรณีปกติ”

สำหรับประเทศไทย กระทรวงพลังงานกำหนดแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. ๒๕๕๘ – ๒๕๗๙ (AEDP ๒๐๑๕) มีเป้าหมาย "การใช้พลังงานทดแทนคิดเป็นร้อยละ๓๐ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในปี พ.ศ. ๒๕๗๙" ในการดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว ให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม ตลอดจนพัฒนาเทคโนโลยีระบบเก็บกักพลังงานที่มีประสิทธิภาพเพื่อประยุกต์ใช้ควบคู่กับพลังงานทดแทนด้วย สำหรับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๕๘ – ๒๕๗๙ (EEP ๒๐๑๕) มีเป้าหมาย“ลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity, EI) ลงร้อยละ๓๐ ภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๙ เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. ๒๕๕๓” การดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว กำหนดให้ผู้ผลิตไฟฟ้าจะต้องช่วยให้ผู้ใช้ไฟฟ้าเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ไฟฟ้า ซึ่งจะลดความต้องการใช้พลังงานลงร้อยละ ๐.๓ โดยที่ไม่ลดผลผลิต ในภาคอุตสาหกรรม อาคารธุรกิจ บ้านอยู่อาศัย และขนส่ง ประกอบกับในอนาคตอันใกล้จะมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในภาคขนส่งมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับนโยบายการผลักดันประเทศไทยให้เป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าและสามารถผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมได้ภายในประเทศรวมถึงการขยายโครงสร้างการขนส่งระบบรางในประเทศ

การดำเนินการสู่ภาคปฏิบัติด้านการพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนให้บรรลุเป้าหมายตามแผน AEDP ๒๐๑๕ ของประเทศนั้น กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ทำการศึกษาสถานภาพการพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บกักพลังงานของประเทศไทย ปี พ.ศ. ๒๕๕๕ พบว่า การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานที่มีประสิทธิภาพยังมีค่อนข้างน้อยมาก เนื่องจาก

ขาดองค์ความรู้และบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ ที่สำคัญ คือ ยังขาดความร่วมมือและการบูรณาการจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอีกด้วย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นหน่วยงานในกำกับของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์มุ่งสร้างเสริมการวิจัยพัฒนาออกแบบและวิศวกรรมจนสามารถถ่ายทอดไปสู่การใช้ประโยชน์ พร้อมส่งเสริมด้านการพัฒนากำลังคน และโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จำเป็น เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันและพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยจัดให้มีระบบบริหารจัดการภายในที่มีประสิทธิภาพเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานทุกส่วน สวทช. มีหน่วยงานบริหารงานวิจัย (Cluster and Program Management Office, CPMO) ที่จัดตั้งขึ้นโดยแยกการบริหารอิสระออกจากศูนย์วิจัยแห่งชาติ มีประสบการณ์ในด้านการบริหารงานวิจัยมากกว่า ๒๐ ปี ในขณะเดียวกัน สวทช. ได้สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับส่วนราชการ เอกชน และสถาบันการศึกษา เพื่อเชื่อมโยงให้นักวิจัยไทยได้ทำงานกันอย่างใกล้ชิดและเข้าถึงความต้องการของภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้ประเทศไทยก้าวสู่การเป็นผู้คิดค้นเทคโนโลยี เกิดการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการของอุตสาหกรรมและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศบนเวทีการค้าโลกได้

ด้วยสภาพปัญหาการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานที่มีค่อนข้างน้อย พร้อมกับศักยภาพของ สวทช. โดยฝ่ายบริหารคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย ด้านการบริหารจัดการงานวิจัยตามที่กล่าวข้างต้น คณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน จึงมีมติเลือก สวทช. เป็นหน่วยบริหารจัดการโครงการ (Project Management Office, PMO) โครงการสนับสนุนการศึกษา วิจัย พัฒนา เทคโนโลยีพลังงานทดแทน ปีงบประมาณ ๒๕๕๙ เรื่อง เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน เมื่อวันที่ ๓ สิงหาคม ๒๕๕๙ และอนุมัติเงินทุนโครงการฯ จำนวน ๗๖๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท (เจ็ดร้อยหกสิบห้าล้านบาทถ้วน) เพื่อสนับสนุนให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในด้านความมั่นคง นิคมอุตสาหกรรม พลังงานทดแทน พื้นที่ห่างไกล และยานยนต์ ให้เกิดผลงานประยุกต์ใช้ให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรมภายในปี ๒๕๖๐

การขับเคลื่อนไปสู่เป้าหมายดังกล่าว จึงกำหนดกลยุทธ์การบริหารงานวิจัยเป็น ๓ ด้าน ได้แก่

(๑) การต่อยอดงานวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้งานจริงผ่านโครงการสาธิต เพื่อให้เห็นข้อมูลความเป็นไปได้ทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของการนำต้นแบบระดับสาธิตระบบกักเก็บพลังงานไปประยุกต์ใช้ในเป้าหมายสำคัญดังกล่าวข้างต้น เป็นข้อมูลเสนอแนะการใช้พลังงานรวมให้มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าสูงสุดโดยอาศัยการใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานแก่ผู้กำหนดนโยบายของประเทศในการพิจารณาขยายผลการใช้งานในวงกว้างต่อไป ตลอดจนเป็นการสร้างโอกาสด้านการตลาดเพื่อกระตุ้นการลงทุนของอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานทั้งในประเทศและต่างชาติ อันจะนำพาประเทศไทยก้าวไปสู่การเป็นศูนย์กลางเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานในภูมิภาคอาเซียนในอนาคตต่อไป

(๒) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานตลอดห่วงโซ่คุณค่า

(๓) การพัฒนานักวิจัย นักวิชาการ ตลอดจนผู้ผลิตและผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องผ่านงานวิจัยและพัฒนาร่วมกัน เพื่อยกระดับความสามารถในการผลิตเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในภาคการผลิตของประเทศและต่อยอดเทคโนโลยีสู่การผลิต เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในด้านการแข่งขันและลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

๒. วัตถุประสงค์

บริหารจัดการให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในด้านต่างๆ โดยนำร่องการใช้งานในด้านความมั่นคง นิคมอุตสาหกรรม พลังงานทดแทน พื้นที่ห่างไกล และยานยนต์ ตลอดจนการสร้างความเข้มแข็งด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานตลอดห่วงโซ่คุณค่า เพื่อสร้างฐานการพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานให้มีความเข้มแข็งและแข่งขันได้ในระยะยาว

๓. เป้าหมาย

(๑) การประยุกต์ใช้งานจริงของระบบกักเก็บพลังงานในเป้าหมายสำคัญ ได้แก่ ด้านความมั่นคง นิคมอุตสาหกรรม พลังงานทดแทน พื้นที่ห่างไกล และยานยนต์ โดยเกิดผลงานประยุกต์ใช้ให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรมภายในปี ๒๕๖๐ เพื่อสร้างโอกาสด้านการตลาดกระตุ้นการลงทุนของอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานของประเทศ

(๒) เสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตด้วยนวัตกรรมใหม่ที่ดีกว่า และ/หรือเทียบเท่าต่างประเทศ เพื่อสนับสนุนภาคการผลิตในการพัฒนาเทคโนโลยีและทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ

๔. ขอบเขตงาน

สวทช. โดยฝ่ายบริหารคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย ซึ่งทำหน้าที่เป็น PMO บริหารจัดการโครงการฯ มีขอบเขตงาน ดังนี้

(๑) จัดทำกรอบงานวิจัย เป้าหมาย แผนดำเนินงาน แนวทางหลักเกณฑ์เงื่อนไขการสนับสนุนทุนวิจัย เสนอคณะทำงานกำกับโครงการสนับสนุนการศึกษาวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน (Steering Committee) อนุมัติ

(๒) ประกาศกรอบวิจัยให้นักวิจัยทั่วประเทศจัดทำข้อเสนอและยื่นกับ PMO ภายใต้กรอบวิจัยและเวลาที่กำหนด

(๓) พิจารณาข้อเสนอโครงการเบื้องต้น เพื่อพิจารณาความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อเสนอโครงการ รวมทั้งพิจารณาว่าเข้าขอบข่ายการสนับสนุนของโครงการหรือไม่ และนำเสนอข้อเสนอโครงการดังกล่าวแก่คณะที่ปรึกษาด้านเทคนิคโครงการสนับสนุนการศึกษา วิจัย พัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน (Technical Committee) เพื่อพิจารณากลั่นกรอง

(๔) รวบรวมความเห็น Technical Committee เสนอ Steering Committee พิจารณา

(๕) ประกาศผล และทำสัญญาให้ทุนวิจัยกับเจ้าของโครงการที่ได้รับอนุมัติ

(๖) ติดตามผล และรายงาน Steering Committee เห็นชอบ ก่อนส่งให้ สนพ. เพื่อเบิกเงินจากกองทุนฯ ตามเงื่อนไขที่ได้ตกลงไว้

(๗) รับการสนับสนุนเงินกองทุนฯ จาก สนพ. เพื่อนำไปจ่ายให้เจ้าของโครงการตามเงื่อนไขที่ได้ตกลงไว้

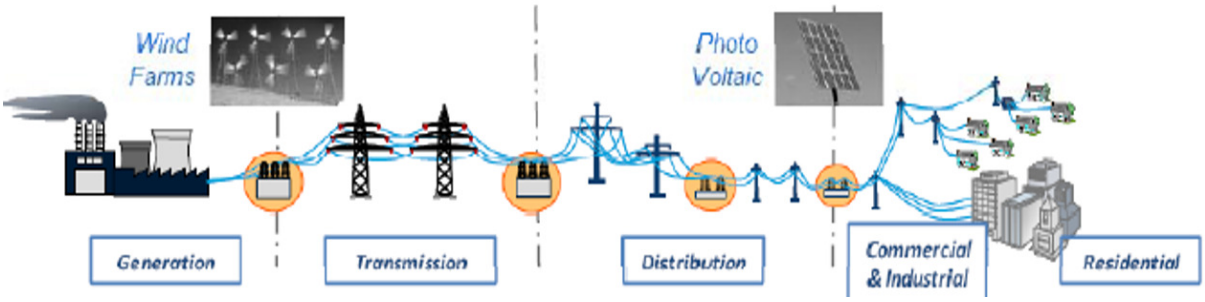
(๘) แจ้งระงับงานชั่วคราวและการระงับการให้การสนับสนุน (ถ้ามี)

(๙) พิจารณาสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา เสนอ Steering Committee พิจารณาอนุมัติ

(๑๐) ปฏิบัติงานด้านธุรการต่างๆ ของ Steering Committee และ Technical Committee

๕. ทบทวนวรรณกรรมเทคโนโลยี

เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานมีความสำคัญต่อภาพรวมของการใช้พลังงานภายในประเทศ สามารถช่วยสนับสนุนภาพรวมของการผลิตและใช้พลังงานของประเทศให้มีความมั่นคงทางพลังงาน (Energy security) และสามารถรองรับวิกฤตที่ไม่คาดคิดทางพลังงานที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ในส่วนการผลิต (Generation) โดยเฉพาะการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานทางเลือกต่างๆ อาทิเช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ ที่มีความเสถียรในระดับต่ำ จำเป็นต้องมีระบบกักเก็บพลังงานมาสนับสนุนในส่วนการส่งจ่ายและกระจายไฟฟ้า (Transmission และ Distribution) นอกจากนี้ เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานยังมีความสำคัญในการควบคุมคุณภาพของพลังงานไฟฟ้าทั้งในด้านความถี่และความต่างศักย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งจ่ายและกระจายพลังงานไฟฟ้าได้มากขึ้น สำหรับในส่วนของผู้ใช้งานพลังงานไฟฟ้าทั้งภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรม เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานสามารถช่วยให้คุณภาพของพลังงานไฟฟ้า การบริหารจัดการ การใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การกักเก็บพลังงานในช่วงเวลาความต้องการกำลังไฟฟ้าต่ำ (Off peak) เพื่อนำไปใช้ในช่วงเวลาความต้องการใช้กำลังไฟฟ้าสูงสุด (On Peak) เป็นต้น แสดงดังรูปที่ ๑



รูปที่ ๑ ภาพรวมการสนับสนุนการผลิตและใช้พลังงานของเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน

เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานแบ่งตามประเภทการใช้งานได้ ๓ กลุ่ม ดังแสดงในรูปที่ ๒

(๑) การใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบพกพา อาทิเช่น คอมพิวเตอร์พกพา โทรศัพท์มือถือ บัตรสมาร์ทการ์ด อุปกรณ์การแพทย์ เป็นต้น ส่วนใหญ่ใช้ในรูปแบบแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน หรือ ลิเทียมโพลีเมอร์ เพื่อเป็นแหล่งพลังงานสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าดังกล่าว เนื่องจากแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน มีคุณสมบัติเด่นในเรื่องการให้พลังงานสูง

สามารถใช้งานได้ยาวนาน ในขณะที่มีน้ำหนักและปริมาตรต่ำ ส่วนแบตเตอรี่ลิเทียมโพลิเมอร์สามารถออกแบบรูปร่างได้หลากหลายตามการใช้งาน

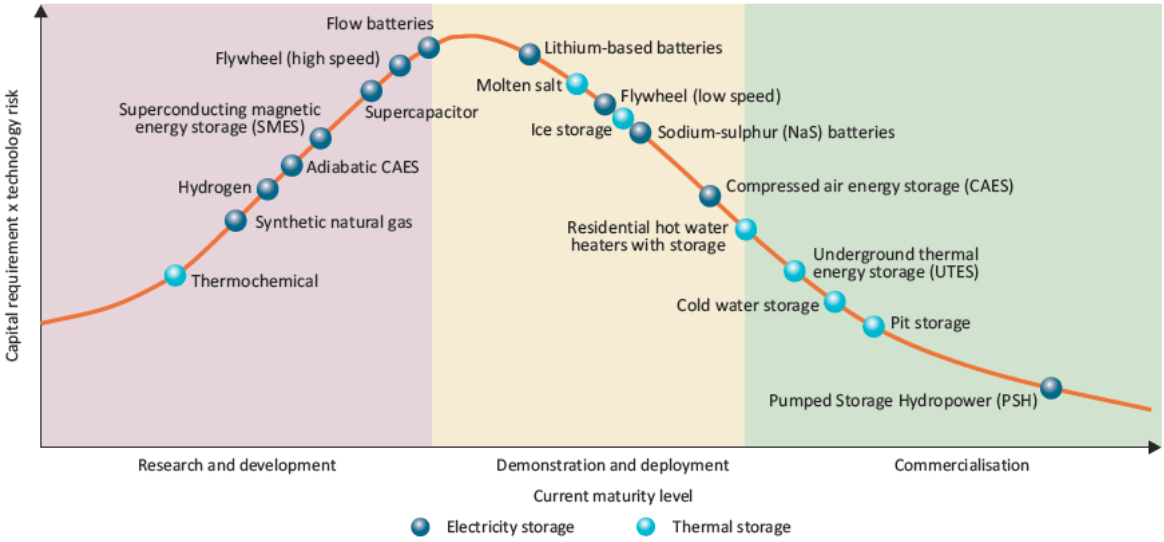
(๒) การใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในยานยนต์ ในปัจจุบันแบตเตอรี่ตะกั่วกรด เป็นแบตเตอรี่ให้กำลังไฟสูง โดยถูกใช้งานในรถยนต์เพื่อการสตาร์ทรถ และส่งไฟเพื่อเลี้ยงระบบไฟฟ้าต่างๆ ภายในรถยนต์ ในขณะที่แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน กำลังได้รับความสนใจและถูกพัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน มีค่าพลังงานเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักหรือปริมาตร รวมไปถึงอายุการใช้งานที่มีประสิทธิภาพมากกว่าแบตเตอรี่ตะกั่วกรดเมื่อถูกนำไปใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า

(๓) การใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในแบบอยู่กับที่ (Stationary) เป็นการใช้ระบบกักเก็บพลังงานเพื่อสำรองไว้สำหรับอาคาร สถานที่ หรือเพื่อกักเก็บพลังงานที่ผลิตได้จากแหล่งพลังงานทดแทนอื่นๆ เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ เป็นต้น

รูปที่ ๒ ประเภทของระบบกักเก็บพลังงานแบ่งตามการใช้งาน

เทคโนโลยีที่ถูกนำไปใช้จริงแล้ว อาทิเช่น การอาศัยพลังงานความต่างศักดิ์ในการนำแหล่งกักเก็บพลังงานมาใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า (Pump storage hydro power) การเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้า (Thermal energy storage) รวมถึงการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า (Compress air energy storage) เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีเทคโนโลยีอีกมากที่กำลังได้รับความสนใจ และเป็นโอกาสของประเทศไทยในการวิจัยและพัฒนา อาทิเช่น การใช้ประโยชน์การปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี (Battery) การกักเก็บพลังงานและนำมาใช้ในรูปแบบของไฮโดรเจน (Fuel Cell) รวมถึงการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆที่อาศัยพลังงานกล พลังงานจากการเหนี่ยวนำต่างๆ (Flywheel Supercapacitor และ Superconducting manetic energy storage) เป็นต้น ทั้งนี้การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการใช้งานของระบบกักเก็บพลังงานจึงมีความสำคัญ โดยขึ้นอยู่กับ

ประสิทธิภาพการกักเก็บพลังงาน (Energy capacity) ความปลอดภัย ความเสี่ยง ความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี รวมถึงต้นทุนเป็นสำคัญ ดังแสดงตามรูปที่ ๓



Source: Decourt, B. and R. Debarre (2013), "Electricity storage", *Factbook*, Schlumberger Business Consulting Energy Institute, Paris, France and Paksoy, H. (2013), "Thermal Energy Storage Today" presented at the IEA Energy Storage Technology Roadmap Stakeholder Engagement Workshop, Paris, France, 14 February.

รูปที่ ๓ เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน

ปัญหาและอุปสรรค

การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานที่มีประสิทธิภาพในประเทศไทยยังมีค่อนข้างน้อย เนื่องจากยังขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ ขาดองค์ความรู้ ขาดความร่วมมือและการบูรณาการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานยังมีค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่อยู่ในวงจำกัด เช่น เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานในยานยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

แม้ว่าประเทศไทยจะมีศักยภาพในการผลิตแบตเตอรี่ตะกั่วกรดตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ คือ สามารถ recycle ตะกั่วเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตอีกทั้งยังสามารถผลิตขั้วและสารละลายอิเล็กโทรไลท์ซึ่งเป็นส่วนประกอบในแบตเตอรี่และมีอุตสาหกรรมประกอบหม้อแบตเตอรี่อีกด้วย หากได้รับการพัฒนาด้านวัสดุให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น Advanced Pb-acid battery ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงถึงร้อยละ๘๕-๙๐ ก็จะสามารถนำมาใช้กับยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อรองรับการการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าต่อไปในอนาคตได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานที่มีความสำคัญโดยบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งพิจารณาลำดับความสำคัญด้านประโยชน์ที่จะได้รับจากเทคโนโลยี และลำดับความสำคัญด้านความพร้อมในการพัฒนาเทคโนโลยีกักเก็บพลังงานสำหรับประเทศไทย พบว่า ควรมุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีกักเก็บพลังงานด้าน Advanced Pb-acid battery และ Energy management เป็นสำคัญดังตารางที่ ๑ และ ๒

ตารางที่ ๑ ลำดับความสำคัญด้านประโยชน์ที่จะได้รับจากเทคโนโลยีที่พิจารณา

ลำดับ	เทคโนโลยีที่มีความสำคัญ	
	ระยะเวลา ๑๐ ปี	ระยะเวลา ๒๐ ปี
๑	Energy management	H_2 Storage
๒	Pumped storage hydroelectricity	Energy management
๓	Advanced Pb-acid battery Flow battery	Flow battery Pumped storage hydroelectricity
๔	Ice Storage H_2 Storage Compressed air energy storage	Compressed air energy storage
๕	Advanced Li-Ion battery	Advanced Pb-acid battery
๖	Nano battery	Advanced Li-Ion battery Nano battery Ice Storage

ที่มา: รายงานภาพรวมกิจกรรมวิจัยพัฒนาและนวัตกรรมสาขา เทคโนโลยีการเก็บสะสมพลังงาน (Energy Storage Technology) จัดทำโดยบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ตารางที่ ๒ ลำดับความสำคัญ ด้านความพร้อมในการพัฒนาเทคโนโลยี

ลำดับ	เทคโนโลยีที่มีความสำคัญ	
	ระยะเวลา ๑๐ ปี	ระยะเวลา ๒๐ ปี
๑	Advanced Pb-acid battery	Energy management
๒	Energy management	Advanced Pb-acid battery
๓	Pumped storage hydroelectricity	Nano battery H_2 Storage
๔	Ice Storage	Pumped storage hydroelectricity
๕	Flow battery	Ice Storage
๖	Advanced Li-Ion battery H_2 Storage Compressed air energy storage	Advanced Li-Ion battery Flow battery
๗	Nano battery	Compressed air energy storage

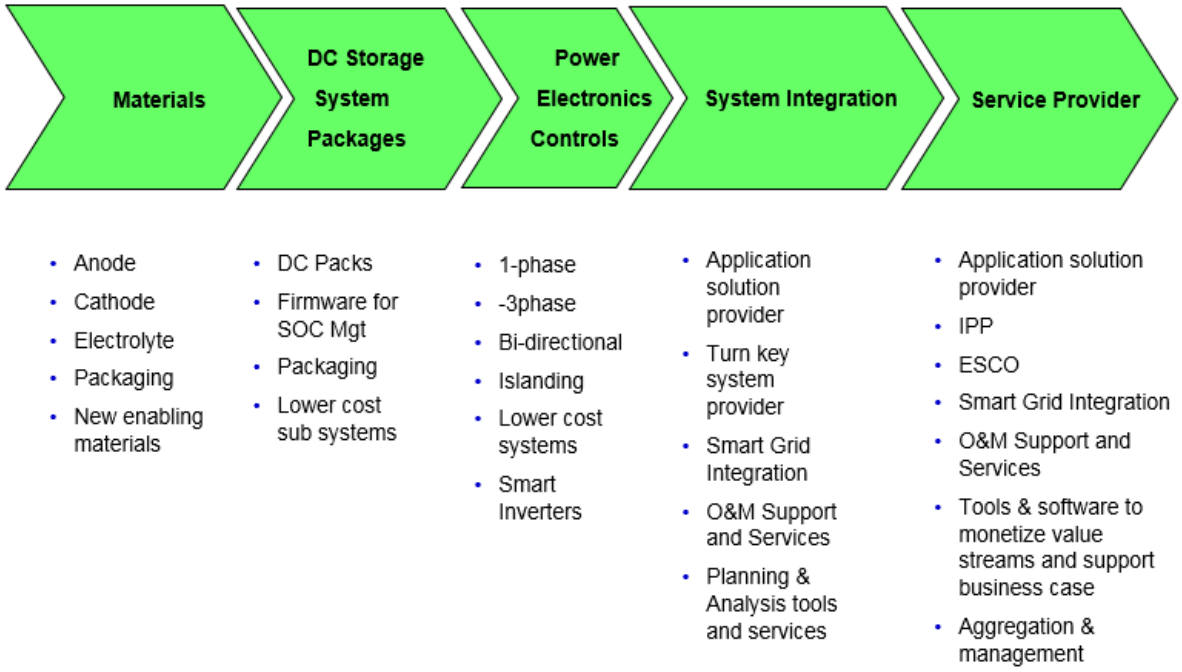
ที่มา:รายงานภาพรวมกิจกรรมวิจัยพัฒนาและนวัตกรรมสาขา เทคโนโลยีการเก็บสะสมพลังงาน (Energy Storage Technology) จัดทำโดยบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ส่วนเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานประเภทอื่นนั้น ยังไม่มีอุตสาหกรรมในประเทศรองรับ อีกทั้งการผลิตส่วนใหญ่ผูกขาดอยู่กับบริษัทซึ่งพัฒนาเทคโนโลยีของตัวเองจึงไม่มีการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ดังนั้น ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นต้องเร่งพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์อันใกล้ ได้แก่ ด้านความมั่นคง นิคมอุตสาหกรรม พลังงานทดแทน พื้นที่ห่างไกล และยานยนต์ รวมถึงรองรับการใช้งานในอนาคตตามเป้าหมายการพัฒนาพลังงานของประเทศตามที่กล่าวข้างต้น

ความท้าทายด้านงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานของประเทศไทย

เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานประกอบด้วย ๕ ส่วนที่สำคัญ ได้แก่ วัสดุ (Materials) ระบบการกักเก็บ (DC Storage system) การควบคุมการทำงาน (Power Electronics control) การนำระบบกักเก็บพลังงานไปใช้งานร่วมกับระบบการใช้และผลิตพลังงานอื่น (System integration) และการใช้งานและซ่อมบำรุง (Service Provider) ดังรูปที่ ๔ ซึ่งแต่ละส่วนจำเป็นต้องมีการศึกษา วิจัยและพัฒนา รวมถึงออกแบบและทดสอบใช้งานให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดต่อประเทศ นอกจากนี้ยังต้องสร้างความสามารถในการเข้าใจและติดตามเทคโนโลยี เพื่อให้ก้าวทันเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย



รูปที่ ๔ ห่วงโซ่มูลค่าของระบบกักเก็บพลังงาน

๖. กรอบงานวิจัย

แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายโครงการ แบ่งกรอบวิจัยเป็น ๕ ด้าน และกำหนดกลยุทธ์การบริหารงานวิจัย เป็น ๒ กลุ่มระดับการพัฒนา คือ กลุ่มที่ ๑ การสนับสนุนงานวิจัยที่เน้นการประยุกต์ใช้งานจริง ได้แก่ กรอบงานวิจัยที่ ๑, ๒ และ ๓ กลุ่มที่ ๒ การสนับสนุนงานวิจัยที่เน้นงานวิจัยและพัฒนา ได้แก่ กรอบงานวิจัยที่ ๔ และ ๕ ดังนี้

กลุ่มที่ ๑ การสนับสนุนงานวิจัยที่เน้นการประยุกต์ใช้งานจริง

กรอบวิจัยที่ ๑ การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อการใช้งานด้านความมั่นคงและภัยพิบัติ

กรอบวิจัยที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อการใช้งานกับนิคมอุตสาหกรรม/ พลังงานทดแทน/ชุมชนห่างไกล

กรอบวิจัยที่ ๓ การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อการใช้งานในยานยนต์

กลุ่มที่ ๒ การสนับสนุนงานวิจัยที่เน้นงานวิจัยและพัฒนา

กรอบวิจัยที่ ๔ งานวิจัยและพัฒนาองค์ประกอบของเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานด้านวัสดุ ด้าน System Package และการศึกษาการใช้เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับการใช้งานเป็นระบบกักเก็บพลังงาน

กรอบวิจัยที่ ๕ งานวิจัยและพัฒนาองค์ประกอบของเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานด้าน Power Electronics Controls/ System Integration

และการจัดทำ "ยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานของประเทศไทย ระยะ ๒๐ ปี"

รายละเอียดแต่ละกรอบวิจัยมีดังนี้

กลุ่มที่ ๑ การสนับสนุนงานวิจัยที่เน้นการประยุกต์ใช้งานจริง

กรอบวิจัยที่ ๑ การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อการใช้งานด้านความมั่นคงและภัยพิบัติ

กรอบวิจัยที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อการใช้งานกับนิคมอุตสาหกรรม/ พลังงานทดแทน/ชุมชนห่างไกล

กรอบวิจัยที่ ๓ การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อการใช้งานในยานยนต์

กลยุทธ์:

การต่อยอดงานวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้งานจริงผ่านโครงการสาธิต

เป้าหมาย:

เกิดการประยุกต์ใช้งานในเป้าหมายสำคัญ ได้แก่ ความมั่นคง นิคมอุตสาหกรรม พลังงานทดแทน ชุมชนห่างไกล และการใช้งานในยานยนต์ โดยได้ต้นแบบในระดับสาธิตภาคสนาม (ความพร้อมของเทคโนโลยีอยู่ในระดับ ๖ - ๗) ภายในปี ๒๕๖๐

(๑) ด้านความมั่นคง เช่น การมีไฟฟ้าและแสงสว่างที่เพียงพอในกิจกรรมภาคสนามสำหรับทหาร ตำรวจ และการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือภัยพิบัติ

(๒) ด้านนิคมอุตสาหกรรม เช่น การลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak load) ในช่วงเวลากลางวัน

(๓) ด้านพลังงานทดแทน เพื่อให้มีความเสถียรของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทน เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์

(๔) ด้านพื้นที่ห่างไกลที่ขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าใช้ เช่น เกาะ ดอย มีแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าปริมาณเพียงพอสำหรับการใช้งานชีวิตประจำวันขั้นพื้นฐานได้ เช่น แสงสว่าง

(๕) ด้านยานยนต์ เช่น การมีแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการใช้งาน

ประเด็นวิจัย:

ศึกษาการประยุกต์ใช้งานหน่วยกักเก็บพลังงานในโครงการระดับสาธิต (ภาคสนาม) ตัวอย่างหัวข้อประกอบด้วย

(๑) On Grid

- โครงการระดับสาธิตการใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในนิคมอุตสาหกรรม (Load side) – Black start, Time shift/ Peak shaving, Power quality, Reliability, Demand charge management

(๒) Microgrid/ Off Grid

- โครงการระดับสาธิตการใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อความมั่นคง – Diesel replacement/ improvement
- โครงการระดับสาธิตการใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในพื้นที่ห่างไกล – Diesel replacement/improvement, reliability, Green community renewable energy integration
- โครงการระดับสาธิตการใช้เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานร่วมกับพลังงานหมุนเวียนบนเกาะที่ไม่เชื่อมต่อกับระบบสายส่ง – Green island concept (energy storage + renewable), ESS for time shift, smoothing/firming
- โครงการระดับสาธิตการใช้งานเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานสำหรับเซลล์เชื้อเพลิง

(๓) ยานยนต์

- โครงการสาธิตการใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานชนิดต่างๆ ในยานยนต์ไฟฟ้าหรือระบบราง

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

(๑) ต้นแบบระดับสาธิต (ภาคสนาม) การกักเก็บพลังงาน สำหรับการประยุกต์การใช้งานในด้านความมั่นคง นิคมอุตสาหกรรม พลังงานทดแทนชุมชนห่างไกล และการใช้งานในยานยนต์

(๒) ข้อมูลความเป็นไปได้ทั้งด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของการนำต้นแบบระดับสาธิตกักเก็บพลังงานไปประยุกต์ใช้ในเป้าหมายสำคัญดังกล่าว รวมถึงเสนอแนะการใช้พลังงานรวมให้มี

ประสิทธิภาพและคุ้มค่าสูงสุดโดยอาศัยการใช้เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้กำหนดนโยบายของประเทศในการพิจารณาขยายผลการใช้งานในวงกว้างต่อไป

(๓) สร้างโอกาสด้านการตลาดเพื่อกระตุ้นการลงทุนของอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานของประเทศ

กลุ่มที่ ๒ การสนับสนุนงานวิจัยที่เน้นงานวิจัยและพัฒนา

กรอบวิจัยที่ ๔ งานวิจัยและพัฒนาองค์ประกอบของเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานด้านวัสดุ ด้าน System Package และการศึกษาการใช้เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับการใช้งานเป็นระบบกักเก็บพลังงาน

กรอบวิจัยที่ ๕ งานวิจัยและพัฒนาองค์ประกอบของเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานด้าน Power Electronics Controls/System Integration

และการจัดทำ "ยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานของประเทศไทยระยะ ๒๐ ปี"

กลยุทธ์:

(๑) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานตลอดห่วงโซ่คุณค่า

(๒) วิจัยเพื่อยกระดับความสามารถในการผลิตเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในภาคการผลิตของประเทศและต่อยอดเทคโนโลยีสู่การผลิต เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในด้านการแข่งขันและลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

เป้าหมาย:

(๑) พัฒนาการผลิตเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในประเทศ มุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรมใหม่/เทียบเท่า/ ที่สามารถทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ สนับสนุนให้มีเทคโนโลยีการผลิตในประเทศที่เทียบเท่ากับต่างประเทศ เน้นสนับสนุนต่อยอดงานวิจัยจากระดับความพร้อมของเทคโนโลยี ๓ ให้เป็น ๔ – ๖

(๒) ส่งเสริมภาคการผลิตเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานของประเทศให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้น

ประเด็นวิจัย:

(๑) เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานตลอดห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) โดยเน้นการใช้งานเป็นระบบกักเก็บพลังงานขนาดใหญ่ (Stationary ESS) เป็นสำคัญ และการใช้งานในยานยนต์

(๒) การศึกษาการใช้เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับการใช้งานเป็นระบบกักเก็บพลังงานขนาดใหญ่

(๓) การจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานของประเทศไทย ระยะ ๒๐ ปี

ตัวอย่างหัวข้อประกอบด้วย

(๑) วัสดุ (Materials) เช่น

(๑.๑) การพัฒนาวัสดุที่เพิ่มความสามารถในการกักเก็บพลังงาน (High energy) มีราคาถูกลง (low cost) และวัสดุอิเล็กโทรดที่มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้นสำหรับตัวเก็บประจุยิ่งยวด (Supercapacitors) และแบตเตอรี

(๑.๒) การพัฒนาอิเล็กโตรไลท์สำหรับแบตเตอรีที่มีราคาถูกลง และสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิที่กว้างขึ้น

(๑.๓) การพัฒนาวัสดุประสิทธิภาพสูงสำหรับตัวเก็บประจุยิ่งยวดและแบตเตอรี

(๑.๔) การพัฒนาวัสดุประสิทธิภาพสูงสำหรับการเปลี่ยนแปลง/การกักเก็บทางเคมีและไฟฟ้าเคมี

(๒) Power Electronic Control เช่นอินเวอร์เตอร์อัจฉริยะ (Smart Inverters) ระบบปรับสภาพขั้นสูงเพื่อลดอัตราการสูญเสียพลังไฟฟ้า อุปกรณ์ชาร์จไฟอัจฉริยะ (Smart charger) เป็นต้น

(๓) ระบบกักเก็บพลังงานสำเร็จรูป (Energy Storage System Package) เช่น

(๓.๑) การออกแบบชุดแบตเตอรีและ Supercapacitor สำหรับการประยุกต์ใช้งานกับระบบกักเก็บพลังงานขนาดใหญ่ยานยนต์ไฟฟ้า และระบบราง

(๓.๑) ระบบจัดการการกักเก็บพลังงานสำหรับระบบกักเก็บพลังงานขนาดใหญ่ยานยนต์ไฟฟ้า และระบบราง

(๓.๓) เทคโนโลยีการติดตามระบบการกักเก็บพลังงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และอายุการใช้งาน เป็นต้น

(๔) การประยุกต์ใช้ระบบกักเก็บพลังงานและบริการ (System Integration/ Service) เช่น

(๔.๑) ระบบจัดการที่ตอบสนองความต้องการใช้งาน

(๔.๒) ซอฟต์แวร์จัดการการกักเก็บพลังงานสำหรับประยุกต์ใช้กับพลังงานหมุนเวียน และการกักเก็บพลังงานสำหรับการนำไปใช้ใน on-grid เป็นต้น

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

(๑) นวัตกรรมใหม่ที่ดีกว่า/เทียบเท่า/ที่สามารถนำมาใช้ทดแทนเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

(๒) ต้นแบบวัสดุ/อุปกรณ์เกี่ยวเนื่องสำหรับเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานที่ผลิตในประเทศไทยที่เทียบเท่ากับต่างประเทศ (ระดับห้องปฏิบัติการ/ภาคสนาม)

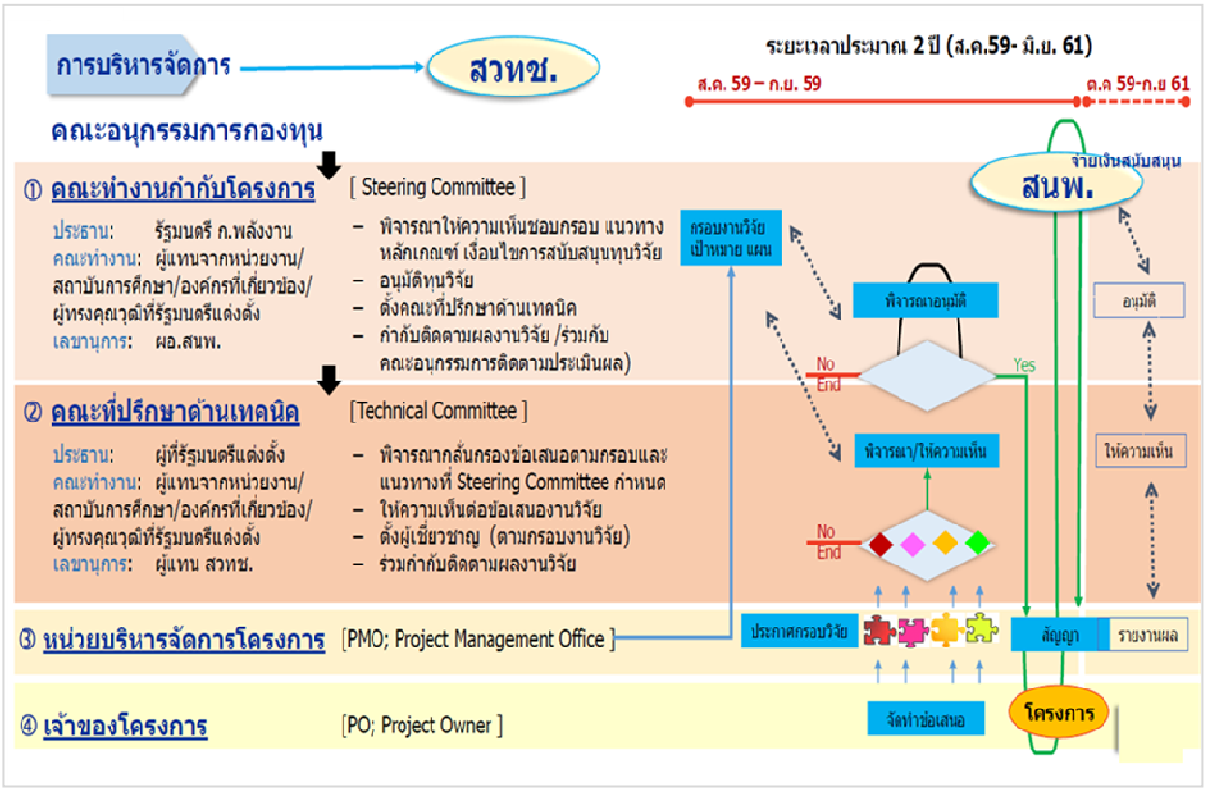
(๓) ผลิตภัณฑ์/ เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในภาคการผลิต

(๔) ภาคการผลิตมีขีดความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้นและสร้างโอกาสทางการลงทุน

๗. วิธีจัดสรรทุน

(๑) คณะทำงาน

องค์ประกอบในการพิจารณาจัดสรรทุนโครงการฯ ประกอบด้วยคณะทำงาน ๓ ระดับ ได้แก่ ๑) คณะทำงานกำกับงานวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน (Steering Committee) ทำหน้าที่พิจารณาให้ความเห็นชอบกรอบ หลักเกณฑ์ เงื่อนไขการสนับสนุน อนุมัติทุนวิจัย ตั้งที่ปรึกษาด้านเทคนิค และกำกับติดตามผลงานวิจัย ๒) คณะที่ปรึกษาด้านเทคนิคงานวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน (Technical Committee) ทำหน้าที่พิจารณากลั่นกรองข้อเสนองานวิจัยตามกรอบและแนวทางที่คณะทำงานกำกับฯ กำหนด และ ๓) หน่วยบริหารจัดการโครงการ (PMO; Project Management Office) ซึ่งมอบให้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวทช.) เป็นผู้ดำเนินงาน มีหน้าที่จัดทำกรอบงานวิจัย เป้าหมาย แผนดำเนินงาน แนวทางหลักเกณฑ์เงื่อนไขการสนับสนุนทุนวิจัย เสนอคณะทำงานกำกับฯ พิจารณา ประกาศกรอบวิจัยให้นักวิจัยทั่วประเทศจัดทำข้อเสนอคัดแยกข้อเสนอโครงการ รวบรวมความเห็นคณะที่ปรึกษาด้านเทคนิคฯ เสนอคณะทำงานกำกับฯ พิจารณา ประกาศผล และทำสัญญาให้ทุนวิจัยกับเจ้าของโครงการที่ได้รับอนุมัติ รวมทั้ง ติดตามผล และรายงานความก้าวหน้าโครงการต่อคณะทำงานกำกับโครงการฯ เป็นระยะ ดังรูปที่ ๕



รูปที่ ๕ โครงสร้างการบริหารจัดการทุนโครงการสนับสนุนการศึกษาวิจัย พัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ปีงบประมาณ ๒๕๕๙ เรื่อง เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน

คณะทำงานกำกับงานวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน

มีองค์ประกอบและอำนาจหน้าที่ ดังนี้

องค์ประกอบ

๑) รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน	ประธานคณะทำงาน
๒) ปลัดกระทรวงพลังงาน	คณะทำงาน
๓) อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	คณะทำงาน
๔) ประธานคณะที่ปรึกษาด้านเทคนิค	คณะทำงาน
๕) ผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน	คณะทำงานและเลขานุการ
๖) ผู้แทนสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	ผู้ช่วยเลขานุการ

อำนาจหน้าที่

๑) ให้ความเห็นชอบกรอบงานวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานและแนวทางหลักเกณฑ์เงื่อนไขการสนับสนุนทุนวิจัย

๒) อนุมัติโครงการและงบประมาณสำหรับโครงการพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน

๓) อนุมัติการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการหรือยุติโครงการวิจัยที่ได้รับอนุมัติแล้ว

๔) กำกับติดตามผลงานโครงการวิจัย/ ร่วมกับคณะอนุกรรมการติดตามประเมินผลฯ

๕) ประธานมีอำนาจแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิเพิ่มเติมไม่เกิน ๓ ท่าน เป็นคณะทำงาน และแต่งตั้งคณะที่ปรึกษาด้านเทคนิค

๖) พิจารณาแนวทางการจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยที่เกิดจากโครงการที่ได้รับอนุมัติ

๗) ดำเนินการอื่นใดตามที่คณะอนุกรรมการกองทุนฯ มอบหมาย

คณะที่ปรึกษาด้านเทคนิค

มีองค์ประกอบและอำนาจหน้าที่ ดังนี้

๑) ผู้ทรงคุณวุฒิที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานมอบหมาย	ประธานคณะที่ปรึกษา
๒) ประธานคณะอนุกรรมการประเมินผลโครงการภายใต้กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	รองประธานคณะที่ปรึกษา
๓) ผู้แทนจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน	ที่ปรึกษา
๔) ผู้แทนจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	ที่ปรึกษา
๕) -๙) ผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันการศึกษา	ที่ปรึกษา
๑๐) ผู้แทนสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	ที่ปรึกษา
๑๑) ผู้แทนจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต	ที่ปรึกษา
๑๒) ผู้เชี่ยวชาญด้านงบประมาณ	ที่ปรึกษา
๑๓) ผู้แทนสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	ที่ปรึกษาและเลขานุการ

อำนาจหน้าที่

๑) พิจารณากลั่นกรองข้อเสนอโครงการวิจัยตามกรอบและแนวทางที่คณะทำงานกำกับโครงการสนับสนุนการศึกษา วิจัย พัฒนา เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานกำหนด

๒) จัดทำความเห็นที่มีต่อข้อเสนอโครงการวิจัยเสนอคณะทำงานกำกับโครงการสนับสนุนการศึกษา วิจัย พัฒนา เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานพิจารณา

๓) แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณา/ ให้ความเห็นต่อข้อเสนอโครงการวิจัยที่ขอรับการสนับสนุน

๔) กำกับติดตามผลงานวิจัยเทคโนโลยีกักเก็บพลังงานที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

๕) ดำเนินการอื่นใดตามที่คณะทำงานฯ มอบหมายบทบาทของ สวทช.

(๒) ขั้นตอน

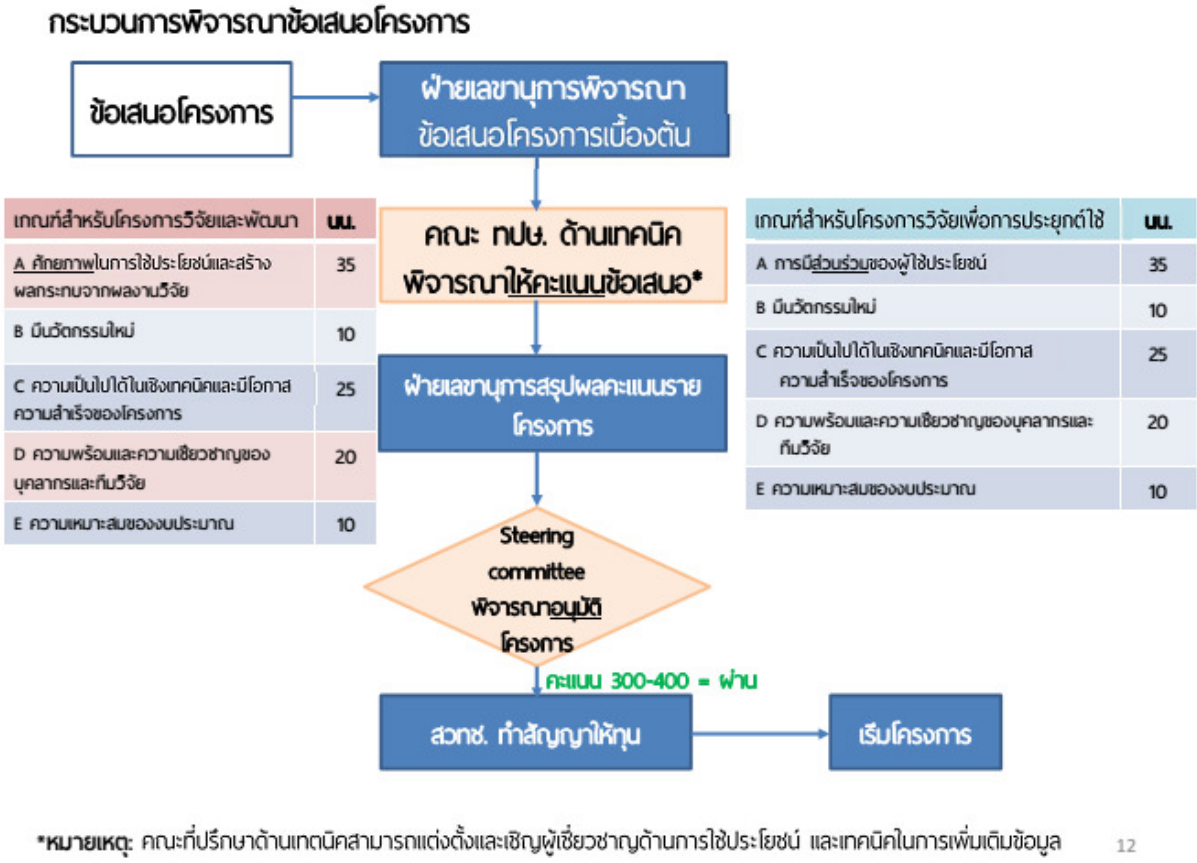
ข้อเสนอโครงการ ที่ส่งมายัง สวทช. ต้องผ่านการประเมินความเหมาะสมของโครงการทั้งในด้านหลักการเหตุผล ความสำคัญของโครงการ ความเป็นไปได้ของเทคนิคและวิธีการที่นำเสนอว่า สามารถดำเนินการวิจัยได้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์หรือไม่โดยมีขั้นตอนดังนี้

๑) **ฝ่ายเลขานุการ (สวทช.)** พิจารณาข้อเสนอโครงการเบื้องต้น เพื่อพิจารณาความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อเสนอโครงการ รวมทั้งพิจารณาว่าเข้าขอบข่ายการสนับสนุนของโครงการหรือไม่

๒) **ฝ่ายเลขานุการ (สวทช.)** นำเสนอข้อเสนอโครงการ ตามข้อ (๑) แก่**คณะที่ปรึกษาด้านเทคนิคโครงการสนับสนุนการศึกษา วิจัย พัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน**เพื่อพิจารณากลั่นกรอง โดยให้คะแนนตามเกณฑ์พิจารณาเบื้องต้น ตามข้อ (๓) ทั้งนี้ในระหว่างกระบวนการประเมินข้อเสนอโครงการ **คณะที่ปรึกษาด้านเทคนิค**ฯ อาจพิจารณาเพิ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านตามความเหมาะสม

๓) ฝ่ายเลขานุการสรุปผลคะแนนรายโครงการเพื่อนำเสนอต่อ**คณะทำงานกำกับโครงการสนับสนุนการศึกษาวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน** เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาอนุมัติโครงการ ทั้งนี้ คำตัดสินของคณะทำงานกำกับฯ ถือเป็นที่สิ้นสุด โดยหากมีงบประมาณคงเหลือ คณะทำงานกำกับโครงการฯ มีอำนาจในการนำโครงการที่มีคะแนนลำดับถัดไปเสนอขึ้นมาเพื่อพิจารณา และ/หรือประกาศเปิดรับข้อเสนอโครงการในรอบที่ ๒

๔) ประกาศผลการพิจารณาโครงการ แจ้งผู้ได้รับทุนทราบผลการพิจารณาและจัดทำสัญญาให้ทุนกับหน่วยงานต้นสังกัดของผู้รับทุน



รูปที่ ๖ ขั้นตอนการพิจารณาข้อเสนอโครงการ

(๓) เกณฑ์การพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณาเบื้องต้นแบ่งเป็น ๒ กลุ่ม สอดคล้องกับการแบ่งกลุ่มระดับการพัฒนา คือ กลุ่มที่ ๑ เกณฑ์สำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยเพื่อการประยุกต์ใช้ และกลุ่มที่ ๒ เกณฑ์สำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยและพัฒนา โดยกำหนดเกณฑ์เป็นดังนี้

๑) เกณฑ์สำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยเพื่อการประยุกต์ใช้

A. การมีส่วนร่วมของผู้ใช้ประโยชน์ *(๓๕%)*

B. การมีนวัตกรรมใหม่ และ/หรือเทียบเท่ากับต่างประเทศ *(๑๐%)*

C. ความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคและมีโอกาสความสำเร็จของโครงการ *(๒๕%)*

D. ความพร้อมและความเชี่ยวชาญของบุคลากรและทีมวิจัย*(๒๐%)*

E. ความเหมาะสมของงบประมาณ *(๑๐%)*

๒) เกณฑ์สำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยและพัฒนา

A. ศักยภาพในการใช้ประโยชน์และสร้างผลกระทบจากผลงานวิจัย *(๓๕%)*

B. การมีนวัตกรรมใหม่ และ/หรือเทียบเท่ากับต่างประเทศ *(๑๐%)*

C. ความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคและมีโอกาสความสำเร็จของโครงการ *(๒๕%)*

D. ความพร้อมและความเชี่ยวชาญของบุคลากรและทีมวิจัย *(๒๐%)*

E. ความเหมาะสมของงบประมาณ *(๑๐%)*

(๔) การทำสัญญา

เมื่อข้อเสนอโครงการได้รับการอนุมัติจากคณะทำงานกำกับโครงการฯ สวทช.โดย หน่วยบริหารงานวิจัย จะดำเนินการทำสัญญาตามแบบสัญญาให้อุดหนุนการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม ระหว่างหัวหน้าส่วนราชการของผู้รับทุนหรือผู้มีอำนาจในการลงนามของหน่วยงานร่วมทุนวิจัย กับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

โดยการจ่ายเงินอุดหนุนโครงการวิจัยย่อยจะแบ่งจ่ายเป็นงวด ทุก ๖ เดือน เมื่อหน่วยบริหารงานวิจัย สวทช. ได้รับรายงานความก้าวหน้าและรายงานผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและเห็นชอบแล้ว ทั้งนี้กระบวนการติดตามและประเมินผลโครงการวิจัยย่อยได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ ๑๑

ทั้งนี้ กรณีโครงการวิจัยย่อยได้รับอนุมัติงบครุภัณฑ์ การจัดซื้อครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามระเบียบของผู้รับทุน และครุภัณฑ์ดังกล่าวเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับทุนนับตั้งแต่วันที่ผู้รับทุนได้จัดซื้อมา โดยผู้รับทุนจะต้องดูแลครุภัณฑ์ดังกล่าวให้อยู่ในสภาพดีใช้การได้อยู่เสมอ ผู้รับทุนต้องทำทะเบียนครุภัณฑ์ดังกล่าวเก็บไว้เป็นหลักฐาน และต้องรายงานเกี่ยวกับครุภัณฑ์ที่ได้จัดซื้อมาโดยใส่ไว้ในรายงานความก้าวหน้าโครงการฯ ที่จัดส่งให้ สวทช. ทราบด้วย หากผู้รับทุนไม่สามารถดำเนินงานโครงการให้สำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และ/หรือไม่ผ่านการประเมิน ผู้รับทุนต้องส่งคืนครุภัณฑ์ให้กับ สวทช. โดยครุภัณฑ์นั้นต้องอยู่ในสภาพที่ใช้การได้ในขณะที่ส่งคืน เว้นแต่ตกลงกันเป็นหนังสือเป็นอย่างอื่น โดยข้อตกลงเรื่องครุภัณฑ์จะระบุไว้ในสัญญาให้ทุนอุดหนุนการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรมด้วย

๘. การรายงานผลการดำเนินงาน

กำหนดการและรายละเอียดการส่งรายงานผลการดำเนินงานโครงการบริหารทุนวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage) แสดงดังตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ กำหนดการและรายละเอียดการส่งรายงานผลการดำเนินงานโครงการ

ครั้งที่	กำหนดเวลาส่งรายงาน	รายละเอียดในรายงาน
๑	ภายใน ๖ เดือน นับจากวันที่ลงนามในหนังสือยืนยัน	รายงานความก้าวหน้าการบริหารโครงการฯ ระยะ ๖ เดือนประกอบด้วย ● รายงานการจัดประชุมคณะที่ปรึกษาเทคนิคฯ เพื่อพิจารณากลั่นกรองโครงการ ๑ ครั้ง ● รายงานการจัดประชุมคณะทำงานกำกับโครงการฯ เพื่ออนุมัติโครงการ ๑ ครั้ง ● รายงานกิจกรรมการจัดประชาสัมพันธ์กรอบวิจัยใน ๓ ภูมิภาค ● รายงานการเงิน

ครั้งที่	กำหนดเวลาส่งรายงาน	รายละเอียดในรายงาน
๒	ภายใน ๑๒ เดือน นับจากวันที่ลงนามในหนังสือยืนยัน	รายงานความก้าวหน้าการบริหารโครงการฯ ระยะ ๑ ปีประกอบด้วย ● รายงานการจัดประชุมคณะที่ปรึกษาเทคนิคฯ เพื่อติดตามความก้าวหน้ารอบ ๖ เดือนของโครงการวิจัยอย่างน้อย ๑ ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนโครงการวิจัยที่ได้รับอนุมัติ ● รายงานการจัดประชุมคณะทำงานกำกับโครงการฯ เพื่อรับทราบความก้าวหน้ารอบ ๖ เดือนของโครงการวิจัยอย่างน้อย ๑ ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนโครงการวิจัยที่ได้รับอนุมัติ ● รายงานการเงิน
๓	ภายใน ๑๘ เดือน นับจากวันที่ลงนามในหนังสือยืนยัน	รายงานความก้าวหน้าการบริหารโครงการฯ ระยะ ๑ ปี ๖ เดือนประกอบด้วย ● รายงานการจัดประชุมคณะที่ปรึกษาเทคนิคฯ เพื่อติดตามความก้าวหน้ารอบ ๑ ปีของโครงการวิจัยอย่างน้อย ๑ ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนโครงการวิจัยที่ได้รับอนุมัติ ● รายงานการจัดประชุมคณะทำงานกำกับโครงการฯ เพื่อรับทราบความก้าวหน้ารอบ ๑ ปีของโครงการวิจัยอย่างน้อย ๑ ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนโครงการวิจัยที่ได้รับอนุมัติ ● รายงานการจัดประชุมนำเสนอผลงานหรือเยี่ยมชมโครงการ อย่างน้อย ร้อยละ ๕๐ ของจำนวนโครงการที่ได้รับอนุมัติ ● รายงานการเงิน
๔	ภายใน ๒๔ เดือน นับจากวันที่ลงนามในหนังสือยืนยัน	รายงานความก้าวหน้าการบริหารโครงการฯ ระยะ ๒ ปี (รายงานฉบับสมบูรณ์) ประกอบด้วย ● รายงานการจัดประชุมนำเสนอผลงานหรือเยี่ยมชมโครงการจำนวนที่เหลือทั้งหมด ● รายงานการจัดประชุมคณะที่ปรึกษาเทคนิคฯ เพื่อประเมินผลรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัย อย่างน้อย ๑ ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนโครงการวิจัยที่ได้รับอนุมัติ ● รายงานการจัดประชุมคณะทำงานกำกับโครงการฯ เพื่อรับทราบผลรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัย อย่างน้อย ๑ ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนโครงการวิจัยที่ได้รับอนุมัติ ● รายงานการเงิน ● ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขในอนาคต

๙. ผลผลิตและตัวชี้วัด

๑. ต้นแบบระดับสาธิต (ภาคสนาม) การกักเก็บพลังงาน สำหรับการประยุกต์การใช้งานในด้านความมั่นคง นิคมอุตสาหกรรม พลังงานทดแทนชุมชนห่างไกล และการใช้งานในยานยนต์ อย่างน้อย ๕ ต้นแบบ

๒. ต้นแบบวัสดุ/อุปกรณ์ หรือนวัตกรรมเกี่ยวเนื่องสำหรับเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานที่ผลิตในประเทศไทยที่เทียบเท่ากับต่างประเทศ (ระดับห้องปฏิบัติการ/ภาคสนาม) อย่างน้อย ๕ ต้นแบบ

๑๐. แผนงบประมาณและรายละเอียดค่าใช้จ่าย

งบประมาณโครงการฯ จำนวน ๗๖๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท (เจ็ดร้อยหกสิบห้าล้านบาทถ้วน) หลังจากหักค่าภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าบริหารโครงการคงเหลือเงินจำนวน ๖๙๕,๙๕๓,๒๗๑ บาท เพื่อใช้สำหรับการสนับสนุนโครงการ ทั้งนี้แบ่งสัดส่วนงบประมาณการสนับสนุนกรอบการวิจัยด้านการประยุกต์ใช้ร้อยละ ๘๐ และด้านวิจัยและพัฒนาร้อยละ ๒๐ และงบบริหารจัดการรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม จำนวน ๒๐,๓๓๐,๐๐๐ บาท รายละเอียดแผนค่าใช้จ่ายปรากฏดังตารางที่ ๔ และ ๕ ตามลำดับ

ตารางที่ ๔ ตารางสรุปแผนงบประมาณโครงการฯ รวม ๗๖๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท

ประเภท	งบดำเนินงาน (บาท)	ภาษีมูลค่าเพิ่ม ๗% (บาท)	รวม (บาท)
๑. งบอุดหนุนโครงการ (๙๗.๓๔%)	๖๙๕,๙๕๓,๒๗๑	๔๘,๗๑๖,๗๒๙	๗๔๔,๖๗๐,๐๐๐
กรอบ ๑ การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อการใช้งานด้านความมั่นคง	๕๕๖,๗๖๒,๖๑๗ (๘๐%)	๓๘,๙๗๓,๓๘๓	๕๙๕,๗๓๖,๐๐๐
กรอบ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อการใช้งานกับนิคมอุตสาหกรรม/พลังงานทดแทน/ชุมชนห่างไกล			
กรอบ ๓ การพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานเพื่อการใช้งานในยานยนต์			
กรอบ ๔ งานวิจัยและพัฒนาองค์ประกอบของเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานด้านวัสดุและเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานจากไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนในรูปของก๊าซไฮโดรเจน	๑๓๙,๑๙๐,๖๕๔ (๒๐%)	๙,๗๔๓,๓๔๖	๑๔๘,๙๓๔,๐๐๐
กรอบ ๕ งานวิจัยและพัฒนาองค์ประกอบของเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานด้าน Power Electronics Controls /System Integration			
๒. งบบริหารจัดการ (๒.๖๖ %)	๑๙,๐๐๐,๐๐๐	๑,๓๓๐,๐๐๐	๒๐,๓๓๐,๐๐๐
รวม	**๗๑๔,๙๕๓,๒๗๑**	**๕๐,๐๔๖,๗๒๙**	**๗๖๕,๐๐๐,๐๐๐**

ตารางที่ ๕ งบบริหารจัดการโครงการฯ ๒๐,๓๓๐,๐๐๐ บาท รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

รายการค่าใช้จ่ายเพื่องานบริหารจัดการ	งวดที่ ๑	งวดที่ ๒	งวดที่ ๓	งวดที่ ๔	งวดที่ ๕	รวม
๑. จัดประชุมประชาสัมพันธ์เปิดรับข้อเสนอโครงการ (roadshow ๓ ภูมิภาค คือ เหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ ใต้)						
ค่าออกแบบและจัดพิมพ์คู่มือการขอรับทุน จำนวน ๑,๐๐๐ เล่ม* ๔๕ บาท/เล่ม	๔๕,๐๐๐.๐๐					๔๕,๐๐๐.๐๐
ค่าออกแบบและจัดพิมพ์โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์ประกาศรับข้อเสนอโครงการ ๒๐๐ แผ่น*๒๐ บาท/แผ่น	๔,๐๐๐.๐๐					๔,๐๐๐.๐๐
ค่าออกแบบและจัดพิมพ์แผ่นพับประชาสัมพันธ์ประกาศรับข้อเสนอโครงการ จำนวน ๕๐๐ แผ่น*๑๕ บาท/แผ่น	๗,๕๐๐.๐๐					๗,๕๐๐.๐๐
ค่าออกแบบและจัดทำเว็ปไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ	๑๙๗,๕๐๐.๐๐					๑๙๗,๕๐๐.๐๐
ค่าไปรษณีย์ส่งเอกสาร (โปสเตอร์และแผ่นพับ) ประชาสัมพันธ์ไปยังมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ ๑๒๐ มหาวิทยาลัย*๒๐๐ บาท	๒๔,๐๐๐.๐๐					๒๔,๐๐๐.๐๐
ค่าเดินทางคณะทำงานเพื่อ roadshow ๓ ภูมิภาค (โดยสารเครื่องบิน) ๑๐ คน*๒,๕๐๐ บาท*๒ เที่ยว*๓ ภูมิภาค	๑๕๐,๐๐๐.๐๐					๑๕๐,๐๐๐.๐๐
ค่าเช่าที่พักคณะทำงานเพื่อ roadshow ๓ ภูมิภาค ๑๐ คน*๑,๑๐๐ บาท*๑ วัน*๓ ภูมิภาค	๓๓,๐๐๐.๐๐					๓๓,๐๐๐.๐๐
ค่าเดินทางคณะทำงานเพื่อ roadshow ประชาสัมพันธ์ใน กทม. และปริมณฑล (รถตู้รวมค่าน้ำมัน) ๑ คัน*๒,๒๕๐ บาท*๓ ภูมิภาค	๖,๗๕๐.๐๐					๖,๗๕๐.๐๐
ค่าเดินทางคณะทำงานเพื่อ roadshow ประชาสัมพันธ์ใน กทม. และปริมณฑล (รถตู้รวมค่าน้ำมัน) ๒ คัน*๒,๒๕๐ บาท	๔,๕๐๐.๐๐					๔,๕๐๐.๐๐
ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม ๕๐ ท่าน* ๕๐ บาท* ๒ มื้อ* ๓ ภูมิภาค	๑๕,๐๐๐.๐๐					๑๕,๐๐๐.๐๐
ค่าอาหารกลางวัน ๕๐ ท่าน * ๕๐๐ บาท* ๓ ภูมิภาค	๗๕,๐๐๐.๐๐					๗๕,๐๐๐.๐๐
เอกสารและวัสดุสำนักงาน ๕๐ คน*๗๐ บาท* ๓ ภูมิภาค	๑๐,๕๐๐.๐๐					๑๐,๕๐๐.๐๐
ค่าใช้สอย ครั้งละ ๕,๐๐๐ บาท * ๓ ครั้ง	๑๕,๐๐๐.๐๐					๑๕,๐๐๐.๐๐
รวม	**๕๘๗,๗๕๐.๐๐**	-	-	-	-	**๕๘๗,๗๕๐.๐๐**

รายการค่าใช้จ่ายเพื่องานบริหารจัดการ	งวดที่ ๑	งวดที่ ๒	งวดที่ ๓	งวดที่ ๔	งวดที่ ๕	รวม
๒. จัดประชุมคณะกรรมการกำกับงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบเก็บสะสมพลังงาน (ES-Steering) ๘ ครั้ง						
ค่าตอบแทนคณะกรรมการฯ ๑๕ ท่าน*๒,๐๐๐ บาท*๘ ครั้ง	๖๐,๐๐๐.๐๐	๖๐,๐๐๐.๐๐	๖๐,๐๐๐.๐๐	๖๐,๐๐๐.๐๐		**๒๔๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม ๕๐ ท่าน * ๕๐ บาท* ๒ เวลา (เช้า-บ่าย)*๘ ครั้ง	๑๐,๐๐๐.๐๐	๑๐,๐๐๐.๐๐	๑๐,๐๐๐.๐๐	๑๐,๐๐๐.๐๐		**๔๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าอาหารกลางวัน ๕๐ ท่าน * ๕๐๐ บาท*๘ ครั้ง	๕๐,๐๐๐.๐๐	๕๐,๐๐๐.๐๐	๕๐,๐๐๐.๐๐	๕๐,๐๐๐.๐๐		**๒๐๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าเดินทางคณะกรรมการฯ (โดยสารเครื่องบิน) ๔ ท่าน*๒,๕๐๐ บาท* ๒ เที่ยว*๘ ครั้ง	๔๐,๐๐๐.๐๐	๔๐,๐๐๐.๐๐	๔๐,๐๐๐.๐๐	๔๐,๐๐๐.๐๐		**๑๖๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าเช่าที่พักคณะกรรมการฯ ๕ ท่าน*๒,๐๐๐ บาท* ๑ วัน*๘ ครั้ง	๒๐,๐๐๐.๐๐	๒๐,๐๐๐.๐๐	๒๐,๐๐๐.๐๐	๒๐,๐๐๐.๐๐		**๘๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าเดินทางคณะทางาน (รถตู้รวมค่าน้ำมัน) ๑ คัน*๒,๒๕๐ บาท*๘ ครั้ง	๔,๕๐๐.๐๐	๔,๕๐๐.๐๐	๔,๕๐๐.๐๐	๔,๕๐๐.๐๐		**๑๘,๐๐๐.๐๐**
เอกสารและวัสดุสำนักงาน ๕๐ คน*๕๐ บาท*๘ ครั้ง	๕,๐๐๐.๐๐	๕,๐๐๐.๐๐	๕,๐๐๐.๐๐	๕,๐๐๐.๐๐		**๒๐,๐๐๐.๐๐**
รวม	**๑๘๙,๕๐๐.๐๐**	**๑๘๙,๕๐๐.๐๐**	**๑๘๙,๕๐๐.๐๐**	**๑๘๙,๕๐๐.๐๐**	-	**๗๕๘,๐๐๐.๐๐**
๓. จัดประชุมคณะอนุกรรมการเทคนิค ๘ ครั้ง						
ค่าตอบแทนคณะอนุกรรมการฯ ๑๕ ท่าน*๒,๐๐๐ บาท*๘ ครั้ง	๖๐,๐๐๐.๐๐	๖๐,๐๐๐.๐๐	๖๐,๐๐๐.๐๐	๖๐,๐๐๐.๐๐		**๒๔๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม ๒๕ ท่าน * ๕๐ บาท* ๒ เวลา (เช้า-บ่าย)*๘ ครั้ง	๕,๐๐๐.๐๐	๕,๐๐๐.๐๐	๕,๐๐๐.๐๐	๕,๐๐๐.๐๐		**๒๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าอาหารกลางวัน ๒๕ ท่าน * ๕๐๐ บาท*๘ ครั้ง	๒๕,๐๐๐.๐๐	๒๕,๐๐๐.๐๐	๒๕,๐๐๐.๐๐	๒๕,๐๐๐.๐๐		**๑๐๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าเดินทางคณะอนุกรรมการฯ (โดยสารเครื่องบิน) ๔ ท่าน*๒,๕๐๐ บาท* ๒ เที่ยว*๘ ครั้ง	๔๐,๐๐๐.๐๐	๔๐,๐๐๐.๐๐	๔๐,๐๐๐.๐๐	๔๐,๐๐๐.๐๐		**๑๖๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าเช่าที่พักคณะอนุกรรมการฯ ๔ ท่าน*๒,๐๐๐ บาท* ๑ วัน*๘ ครั้ง	๑๖,๐๐๐.๐๐	๑๖,๐๐๐.๐๐	๑๖,๐๐๐.๐๐	๑๖,๐๐๐.๐๐		**๖๔,๐๐๐.๐๐**
ค่าเดินทางคณะทางาน (รถตู้รวมค่าน้ำมัน) ๒ คัน*๒,๒๕๐ บาท*๘ ครั้ง	๙,๐๐๐.๐๐	๙,๐๐๐.๐๐	๙,๐๐๐.๐๐	๙,๐๐๐.๐๐		**๓๖,๐๐๐.๐๐**
เอกสารและวัสดุสำนักงาน ๒๕ คน*๗๐ บาท*๘ ครั้ง	๓,๕๐๐.๐๐	๓,๕๐๐.๐๐	๓,๕๐๐.๐๐	๓,๕๐๐.๐๐		**๑๔,๐๐๐.๐๐**
รวม	**๑๕๘,๕๐๐.๐๐**	**๑๕๘,๕๐๐.๐๐**	**๑๕๘,๕๐๐.๐๐**	**๑๕๘,๕๐๐.๐๐**	-	**๖๓๔,๐๐๐.๐๐**
๔. จัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อหารือกับนักวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการ						

รายการค่าใช้จ่ายเพื่องานบริหารจัดการ	งวดที่ ๑	งวดที่ ๒	งวดที่ ๓	งวดที่ ๔	งวดที่ ๕	รวม
พัฒนาข้อเสนอโครงการ ๓ ครั้ง						
ค่าเดินทางคณะทำงาน (รถตู้รวมค่าน้ำมัน) ๑ คัน*๒,๒๕๐ บาท*๓ ครั้ง	๖,๗๕๐.๐๐					**๖,๗๕๐.๐๐**
ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม ๒๕ ท่าน* ๕๐ บาท* ๒ มื้อ*๓ ครั้ง	๗,๕๐๐.๐๐					**๗,๕๐๐.๐๐**
ค่าอาหารกลางวัน ๒๕ ท่าน * ๕๐๐ บาท* ๓ ครั้ง	๓๗,๕๐๐.๐๐					**๓๗,๕๐๐.๐๐**
เอกสารและวัสดุสำนักงาน ๒๕ คน*๗๐ บาท* ๓ ครั้ง	๕,๒๕๐.๐๐					**๕,๒๕๐.๐๐**
ค่าใช้สอย ๕,๐๐๐ บาท*๓ ครั้ง	๑๕,๐๐๐.๐๐					**๑๕,๐๐๐.๐๐**
รวม	**๗๒,๐๐๐.๐๐**	-	-	-	-	**๗๒,๐๐๐.๐๐**
๕. ประกาศผลการอนุมัติสนับสนุนโครงการ						
ค่าวัสดุสำนักงาน ๔,๐๐๐ บาท	๔,๐๐๐.๐๐					**๔,๐๐๐.๐๐**
ค่าไปรษณีย์/massenger ส่งเอกสารประกาศผลการพิจารณาสนับสนุนโครงการ ๑๐๐ โครงการ*๑๐๐ บาท	๑๐,๐๐๐.๐๐					**๑๐,๐๐๐.๐๐**
รวม	**๑๔,๐๐๐.๐๐**	-	-	-	-	**๑๔,๐๐๐.๐๐**
๖. จัดทาสัญญาให้ทุนโครงการ						
ค่าวัสดุสำนักงาน ๔,๐๐๐ บาท	๒,๐๐๐.๐๐					**๒,๐๐๐.๐๐**
ค่าไปรษณีย์/massenger ส่งเอกสารสัญญาโครงการ ๓๐ โครงการ* ๒๐๐ บาท	๖,๐๐๐.๐๐					**๖,๐๐๐.๐๐**
รวม	**๘,๐๐๐.๐๐**	-	-	-	-	**๘,๐๐๐.๐๐**
๗. สวทช.จัดทารายงานความก้าวหน้าการดำเนินงาน ระยะ ๖ เดือน/๑ ปี/๑ ปี ๖ เดือน/ฉบับสมบูรณ์ เสนอ สนพ. พิจารณา						
ค่าวัสดุสำนักงาน ๒,๐๐๐ บาท*๔ ครั้ง	๒,๐๐๐.๐๐	๒,๐๐๐.๐๐	๒,๐๐๐.๐๐	๒,๐๐๐.๐๐		**๘,๐๐๐.๐๐**
ค่าไปรษณีย์/massenger ส่งเอกสารรายงานความก้าวหน้า ๑,๐๐๐ บาท*๔ ครั้ง	๑,๐๐๐.๐๐	๑,๐๐๐.๐๐	๑,๐๐๐.๐๐	๑,๐๐๐.๐๐		**๔,๐๐๐.๐๐**
รวม	**๓,๐๐๐.๐๐**	**๓,๐๐๐.๐๐**	**๓,๐๐๐.๐๐**	**๓,๐๐๐.๐๐**	-	**๑๒,๐๐๐.๐๐**
๘. จัดประชุม/เยี่ยมชมเพื่อติดตามความก้าวหน้าโครงการ จำนวน ๓๐ โครงการ						

รายการค่าใช้จ่ายเพื่องานบริหารจัดการ	งวดที่ ๑	งวดที่ ๒	งวดที่ ๓	งวดที่ ๔	งวดที่ ๕	รวม
ค่าตอบแทนคณะอนุกรรมการฯ ๕ ท่าน*๒,๐๐๐ บาท*๓๐ ครั้ง		๑๐๐,๐๐๐.๐๐	๑๐๐,๐๐๐.๐๐	๑๐๐,๐๐๐.๐๐		**๓๐๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าอาหารว่าง ๒๕ ท่าน * ๕๐ บาท*๒ มื้อ (เช้า-บ่าย)*๓๐ ครั้ง		๒๕,๐๐๐.๐๐	๒๕,๐๐๐.๐๐	๒๕,๐๐๐.๐๐		**๗๕,๐๐๐.๐๐**
ค่าอาหารกลางวัน ๒๕ ท่าน *๔๐๐ บาท*๓๐ ครั้ง		๑๐๐,๐๐๐.๐๐	๑๐๐,๐๐๐.๐๐	๑๐๐,๐๐๐.๐๐		**๓๐๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าเดินทางคณะอนุกรรมการฯ และคณะทางาน (โดยสารเครื่องบิน) ๘ คน*๒,๕๐๐ บาท*๒ เที่ยว* ๓๐ ครั้ง		๔๐๐,๐๐๐.๐๐	๔๐๐,๐๐๐.๐๐	๔๐๐,๐๐๐.๐๐		**๑,๒๐๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าเช่าที่พักคณะอนุกรรมการฯ ๕ ท่าน*๒,๐๐๐ บาท*๑ วัน*๓๐ ครั้ง		๑๐๐,๐๐๐.๐๐	๑๐๐,๐๐๐.๐๐	๑๐๐,๐๐๐.๐๐		**๓๐๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าเช่าที่พักคณะทำงาน ๓ ท่าน*๑,๑๐๐ บาท*๑ วัน*๓๐ ครั้ง		๓๓,๐๐๐.๐๐	๓๓,๐๐๐.๐๐	๓๓,๐๐๐.๐๐		**๙๙,๐๐๐.๐๐**
ค่าเดินทางคณะทำงาน (รถตู้รวมค่าน้ำมัน) ๒ คัน*๒,๒๕๐ บาท* ๓๐ ครั้ง		๔๕,๐๐๐.๐๐	๔๕,๐๐๐.๐๐	๔๕,๐๐๐.๐๐		**๑๓๕,๐๐๐.๐๐**
เอกสารและวัสดุสำนักงาน ๒๕ คน*๗๐ บาท* ๓๐ ครั้ง		๑๗,๕๐๐.๐๐	๑๗,๕๐๐.๐๐	๑๗,๕๐๐.๐๐		**๕๒,๕๐๐.๐๐**
ค่าใช้สอย ครั้งละ ๓,๖๐๐ บาท * ๓๐ ครั้ง		๓๖,๐๐๐.๐๐	๓๖,๐๐๐.๐๐	๓๖,๐๐๐.๐๐		**๑๐๘,๐๐๐.๐๐**
รวม	**-**	**๘๕๖,๕๐๐.๐๐**	**๘๕๖,๕๐๐.๐๐**	**๘๕๖,๕๐๐.๐๐**	**-**	**๒,๕๖๙,๕๐๐.๐๐**
๙. จัดประชุมสัมมนาผลงานภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบเก็บสะสมพลังงาน						
ค่าตอบแทนผู้เชี่ยวชาญ ๔๐ ท่าน*๒,๐๐๐ บาท					๘๐,๐๐๐.๐๐	**๘๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าอาหารว่าง ๒๐๐ ท่าน * ๕๐ บาท*๒ มื้อ (เช้า-บ่าย)					๒๐,๐๐๐.๐๐	**๒๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าอาหารกลางวัน ๒๐๐ ท่าน *๕๐๐ บาท					๑๐๐,๐๐๐.๐๐	**๑๐๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าเดินทางคณะทำงาน (รถตู้รวมค่าน้ำมัน) ๔ คัน*๒,๒๕๐ บาท					๙,๐๐๐.๐๐	**๙,๐๐๐.๐๐**
เอกสารและวัสดุสำนักงาน ๒๐๐ คน*๗๐ บาท					๑๔,๐๐๐.๐๐	**๑๔,๐๐๐.๐๐**
ค่าเดินทางผู้เชี่ยวชาญ (โดยสารเครื่องบิน) ๓๐ ท่าน*๒,๕๐๐ บาท* ๒ เที่ยว					๑๕๐,๐๐๐.๐๐	**๑๕๐,๐๐๐.๐๐**
ค่าเช่าที่พักผู้เชี่ยวชาญ ๑๘ ท่าน*๒,๐๐๐ บาท*๑ วัน					๓๖,๐๐๐.๐๐	**๓๖,๐๐๐.๐๐**
ค่าเช่าที่พักคณะทำงาน ๔ คน*๑,๑๐๐ บาท*๑ วัน					๔,๔๐๐.๐๐	**๔,๔๐๐.๐๐**
ค่าจัดทำโปสเตอร์ประชาสัมพันธ์งานประชุม ๓๐๐ แผ่น*๒๒ บาท					๖,๖๐๐.๐๐	**๖,๖๐๐.๐๐**
ค่าจัดทำแผ่นพับประชาสัมพันธ์งานประชุม ๕๐๐ แผ่น*๑๕ บาท					๗,๕๐๐.๐๐	**๗,๕๐๐.๐๐**

รายการค่าใช้จ่ายเพื่องานบริหารจัดการ	งวดที่ ๑	งวดที่ ๒	งวดที่ ๓	งวดที่ ๔	งวดที่ ๕	รวม
ค่าไปรษณีย์ส่งเอกสาร (โปสเตอร์และแผ่นพับ) ประชาสัมพันธ์ไปยังมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ ๑๒๐ มหาวิทยาลัย*๒๐๐ บาท					๒๔,๐๐๐.๐๐	**๒๔,๐๐๐.๐๐**
รวม	-	-	-	-	**๔๕๑,๕๐๐.๐๐**	**๔๕๑,๕๐๐.๐๐**
๑๐. สวทช. จัดประชุมร่วมกับ สนพ. เพื่อประเมินผลการบริหารเงินทุนทั้งระบบ (การดำเนินงานและความพึงพอใจของผู้รับทุน) เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการบริหารเงินทุนในอนาคต						
ค่าอาหารว่าง ๒๕ ท่าน * ๕๐ บาท*๒ มื้อ (เช้า-บ่าย)					๒,๕๐๐.๐๐	**๒,๕๐๐.๐๐**
ค่าอาหารกลางวัน ๒๕ ท่าน *๕๐๐ บาท					๑๒,๕๐๐.๐๐	**๑๒,๕๐๐.๐๐**
ค่าเดินทางคณะทำงาน (รถตู้รวมค่าน้ำมัน) ๒ คัน*๒,๒๕๐ บาท					๔,๕๐๐.๐๐	**๔,๕๐๐.๐๐**
เอกสารและวัสดุสำนักงาน ๒๕ คน*๗๐ บาท					๑,๗๕๐.๐๐	**๑,๗๕๐.๐๐**
รวม	-	-	-	-	**๒๑,๒๕๐.๐๐**	**๒๑,๒๕๐.๐๐**
๑๑. ค่าจ้างบุคลากร						
ผู้จัดการโครงการ วุติการศึกษาปริญญาเอกขึ้นไป ทางวิศวกรรมศาสตร์หรือทางวิทยาศาสตร์ มีประสบการด้านเทคโนโลยีพลังงานและบริหารโครงการไม่น้อยกว่า ๕ ปี จำนวน ๑ คน ค่าตอบแทนไม่เกิน ๑๐๔,๐๐๐ บาท/เดือน	๖๒๔,๐๐๐.๐๐	๖๒๔,๐๐๐.๐๐	๖๒๔,๐๐๐.๐๐	๓๐๐,๐๐๐.๐๐	๓๐๐,๐๐๐.๐๐	**๒,๔๗๒,๐๐๐.๐๐**
ผู้ช่วยผู้จัดการโครงการ วุฒิการศึกษาปริญญาโทขึ้นไป ทางวิศวกรรมศาสตร์หรือทางวิทยาศาสตร์ มีประสบการด้านบริหารโครงการไม่น้อยกว่า ๓ ปี จำนวน ๑ คน ค่าตอบแทนไม่เกิน ๖๐,๐๐๐ บาท/เดือน	๓๖๐,๐๐๐.๐๐	๓๖๐,๐๐๐.๐๐	๓๖๐,๐๐๐.๐๐	๑๘๐,๐๐๐.๐๐	๑๘๐,๐๐๐.๐๐	**๑,๔๔๐,๐๐๐.๐๐**
ผู้เชี่ยวชาญ/ที่ปรึกษาด้านเทคโนโลยีกักเก็บพลังงาน วุฒิการศึกษาปริญญาโทขึ้นไป ทางวิศวกรรมศาสตร์หรือทางวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๕ ปี จำนวน ๒ คน ค่าตอบแทนไม่เกิน ๑๐๐,๐๐๐ บาท/เดือน	๑,๒๐๐,๐๐๐.๐๐	๑,๒๐๐,๐๐๐.๐๐	๑,๒๐๐,๐๐๐.๐๐	๖๐๐,๐๐๐.๐๐	๖๐๐,๐๐๐.๐๐	**๔,๘๐๐,๐๐๐.๐๐**
นักวิเคราะห์โครงการ	๖๓๐,๐๐๐.๐๐	๖๓๐,๐๐๐.๐๐	๖๓๐,๐๐๐.๐๐	๓๑๕,๐๐๐.๐๐	๓๑๕,๐๐๐.๐๐	**๒,๕๒๐,๐๐๐.๐๐**

รายการค่าใช้จ่ายเพื่องานบริหารจัดการ	งวดที่ ๑	งวดที่ ๒	งวดที่ ๓	งวดที่ ๔	งวดที่ ๕	รวม
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์หรือ วิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๒ ปี จำนวน ๓ คน ค่าตอบแทนไม่เกิน ๓๕,๐๐๐ บาท/เดือน						
บุคลากรสนับสนุนโครงการ วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๒ ปี จำนวน ๓ คน ค่าตอบแทนไม่เกิน ๓๐,๐๐๐ บาท/เดือน	๕๔๐,๐๐๐.๐๐	๕๔๐,๐๐๐.๐๐	๕๔๐,๐๐๐.๐๐	๒๗๐,๐๐๐.๐๐	๒๗๐,๐๐๐.๐๐	**๒,๑๖๐,๐๐๐.๐๐**
รวม	**๓,๓๕๔,๐๐๐.๐๐**	**๓,๓๕๔,๐๐๐.๐๐**	**๓,๓๕๔,๐๐๐.๐๐**	**๑,๖๖๕,๐๐๐.๐๐**	**๑,๖๖๕,๐๐๐.๐๐**	**๑๓,๓๙๒,๐๐๐.๐๐**
๑๒. ค่าใช้สอยทั่วไป เช่น ค่าวัสดุสานักงาน ค่าสาธารณูปโภค ค่าโทรศัพท์ติดต่อสื่อสาร เดือนละ ๒๐,๐๐๐ บาท	**๙๖,๐๐๐.๐๐**	**๙๖,๐๐๐.๐๐**	**๙๖,๐๐๐.๐๐**	**๙๖,๐๐๐.๐๐**	**๙๖,๐๐๐.๐๐**	**๔๘๐,๐๐๐.๐๐**
รวม ค่าบริหารจัดการ	**๔,๔๘๒,๗๕๐.๐๐**	**๔,๖๕๗,๕๐๐.๐๐**	**๔,๖๕๗,๕๐๐.๐๐**	**๒,๙๖๘,๕๐๐.๐๐**	**๒,๒๓๓,๗๕๐.๐๐**	**๑๙,๐๐๐,๐๐๐.๐๐**
ภาษี ๗ %	**๓๑๓,๗๙๒.๕๐**	**๓๒๖,๐๒๕.๐๐**	**๓๒๖,๐๒๕.๐๐**	**๒๐๗,๗๙๕.๐๐**	**๑๕๖,๓๖๒.๕๐**	**๑,๓๓๐,๐๐๐.๐๐**
รวมทั้งหมด	**๔,๗๙๖,๕๔๒.๕๐**	**๔,๙๘๓,๕๒๕.๐๐**	**๔,๙๘๓,๕๒๕.๐๐**	**๓,๑๗๖,๒๙๕.๐๐**	**๒,๓๙๐,๑๑๒.๕๐**	**๒๐,๓๓๐,๐๐๐.๐๐**

๑๑. การเบิกจ่าย

งบประมาณโครงการฯ แบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือ

๑. เงินทุนสำหรับสนับสนุนโครงการย่อยตามกรอบวิจัย ๕ กรอบ จำนวน ๗๔๔,๖๗๐,๐๐๐ บาท ประกอบด้วย เงินสนับสนุนโครงการ จำนวน ๖๙๕,๙๕๓,๒๗๑ บาท และภาษีมูลค่าเพิ่ม ๗% จำนวน ๔๘,๗๑๖,๗๒๙ บาท รายละเอียดตามที่แสดงในตารางที่ ๔ โดย สวทช. จะขอเบิกเงินสนับสนุนผู้ร่วมโครงการฯ จากกองทุนฯ เป็นคราวๆไป ตามที่มีผู้เข้าร่วมโครงการฯ ทำสัญญาการขอรับการสนับสนุนจริง โดยการขอเบิกแต่ละครั้ง จะถึงกำหนดจ่ายเมื่อ สวทช. จัดทำบัญชีรายชื่อและวงเงินที่ขอเบิกพร้อมแนบสำเนาสัญญาการขอรับการสนับสนุนเสนอต่อ สนพ.

๒. เงินสนับสนุนการบริหารจัดการโครงการของ สวทช. จำนวน ๒,๓๓๐,๐๐๐ บาท ประกอบด้วย ค่าบริหารจัดการจำนวน ๑๙,๐๐๐,๐๐๐ บาท ดังแสดงในตารางที่ ๕ และภาษีมูลค่าเพิ่ม ๗ % จำนวน ๑,๓๓๐,๐๐๐ บาท โดย สนพ. ส่งมอบเงินให้ สวทช. แบ่งเงินเป็น ๕ งวด ดังแสดงในตารางที่ ๖

ตารางที่ ๖ แสดงกำหนดการจ่ายเงินงวดบริหารจัดการโครงการฯ

งวดเงินบริหารจัดการ	**กำหนดการ**
งวดที่ ๑ จำนวน ๔,๗๙๖,๕๔๒.๕๐ บาท (งบบริหารจัดการ ๔,๔๘๒,๗๕๐ บาท+ ภาษีมูลค่าเพิ่ม ๓๑๓,๗๙๒.๕๐ บาท)	กำหนดจ่ายภายใน ๓๐ วัน หลังจาก สวทช. ลงนามในหนังสือยืนยันการรับทุน
งวดที่ ๒ จำนวน ๔,๙๘๓,๕๒๕ บาท (งบบริหารจัดการ ๔,๖๕๗,๕๐๐ บาท + ภาษีมูลค่าเพิ่ม ๓๒๖,๐๒๕ บาท)	เมื่อ สนพ. ให้ความเห็นชอบใน **รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ ๑** พร้อมทั้งรายงานการเงิน ตามที่ สวทช. ได้รายงานการดำเนินโครงการตามแผนงานตลอดระยะเวลา **๖ เดือน** เสนอต่อ สนพ. แล้ว
งวดที่ ๓ จำนวน ๔,๙๘๓,๕๒๕ บาท (งบบริหารจัดการ ๔,๖๕๗,๕๐๐ บาท + ภาษีมูลค่าเพิ่ม ๓๒๖,๐๒๕ บาท)	เมื่อ สนพ. ให้ความเห็นชอบใน **รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ ๒** พร้อมทั้งรายงานการเงิน ตามที่ สวทช. ได้รายงานการดำเนินโครงการตามแผนงานตลอดระยะเวลา **๑๒ เดือน** เสนอต่อ สนพ.
งวดที่ ๔ จำนวน ๓,๑๗๖,๒๙๕ บาท (งบบริหารจัดการ ๒,๙๖๘,๕๐๐ บาท + ภาษีมูลค่าเพิ่ม ๒๐๗,๗๙๕ บาท)	เมื่อ สนพ. ให้ความเห็นชอบใน **รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ ๓** พร้อมทั้งรายงานการเงิน ตามที่ สวทช. ได้รายงานการดำเนินโครงการตามแผนงานตลอดระยะเวลา **๑๘ เดือน** เสนอต่อ สนพ. แล้ว
งวดที่ ๕ (งวดสุดท้าย) จำนวน ๒,๓๙๐,๑๑๒.๕๐ บาท (งบบริหารจัดการ ๒,๒๓๓,๗๕๐ บาท + ภาษีมูลค่าเพิ่ม ๑๕๖,๓๖๒.๕๐ บาท)	เมื่อ สนพ. ให้ความเห็นชอบใน รายงานฉบับสมบูรณ์ พร้อมทั้งรายงานการเงิน ตามที่ สวทช. ได้รายงานการดำเนินโครงการตามแผนงานตลอดระยะเวลา **๒๔ เดือน** เสนอต่อ สนพ. แล้ว

๑๒. การติดตามและประเมินผล

หลังจากโครงการได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการ สวทช. มีกลไกในการติดตามและประเมินผล ทั้งการประเมินผลผ่านรายงานความก้าวหน้าทุก ๖ เดือน และประเมินผลการดำเนินการโดยนำเสนอต่อคณะที่ปรึกษาเทคนิคฯ และคณะทำงานกำกับฯ รับทราบด้วย

ทั้งนี้ สวทช. มีการจัดประชุมติดตามผลการดำเนินงานโครงการ และเยี่ยมชมการดำเนินงานโครงการเป็นระยะ โดยคณะที่ปรึกษาเทคนิคฯและผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย เพื่อติดตามความก้าวหน้าการดำเนินงานโครงการและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการดำเนินงานและ/หรือการปรับเปลี่ยนแผนการวิจัยเพื่อให้สามารถบรรลุผลได้ตามเป้าหมายที่คาดหวังไว้

เมื่อครบกำหนดการดำเนินการโครงการ สวทช. มีกลไกในการติดตามรายงานฉบับสมบูรณ์ของแต่ละโครงการ ประเมินผลการดำเนินงานของโครงการโดยคณะผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือจัดประชุมสรุปผลการดำเนินงาน รวมทั้ง รายงานผลการดำเนินงานของโครงการให้ที่ประชุมคณะทำงานกำกับฯ รับทราบต่อไป

๑๓. ระยะเวลาและแผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงานของโครงการ ระยะ ๒ ปี (กันยายน ๒๕๕๙ – สิงหาคม ๒๕๖๑) โดยสังเขป แสดงในตารางที่ ๗

ตารางที่ ๗ ระยะเวลาและแผนในการดำเนินงานของโครงการ ๒ ปี (กันยายน ๒๕๕๙ – สิงหาคม ๒๕๖๑)

แผนการดำเนินงาน โดยสังเขป	ส.ค.๕๙	ปีที่ ๑ (ก.ย.๕๙-ส.ค.๖๐)		ปีที่ ๒ (ก.ย.๖๐-ส.ค.๖๑)	
		๑ – ๖	๗ - ๑๒	๑ – ๖	๗ - ๑๒
๑. เปิดตัวโครงการ ประชาสัมพันธ์ และประกาศกรอบ		๑ ก.ย. ๕๙			
๒. ประชุมคณะทำงานกำกับโครงการฯ	#๑ ๑๗ ส.ค.๕๙	#๒ พ.ย.๕๙ #๓ ธ.ค.๕๙	#๔ มิ.ย.-ก.ค.๖๐ #๕ ก.ค.-ส.ค.๖๐	#๖ พ.ย.-ธ.ค.๖๐ #๗ ธ.ค.๖๐-ม.ค.๖๑	#๘ เม.ย.-พ.ค.๖๑ #๙ พ.ค.-มิ.ย.๖๑
๒. ประชุมคณะที่ปรึกษาด้านเทคนิค		#๑ ต.ค.๕๙ #๒ พ.ย.๕๙	#๔ มิ.ย.-ก.ค.๖๐ #๕ ก.ค.-ส.ค.๖๐	#๖ พ.ย.-ธ.ค.๖๐ #๗ ธ.ค.๖๐-ม.ค.๖๑	#๘ เม.ย.-พ.ค.๖๑ #๙ พ.ค.-มิ.ย.๖๑
๔. ติดตามการดำเนินโครงการ ๖ เดือน/ ๑ ปี/ ๑ ปี ๖ เดือน			#๑ มิ.ย.-ก.ค.๖๐ #๒ ก.ค.-ส.ค.๖๐	#๑ พ.ย.-ธ.ค.๖๐ #๒ ธ.ค.๖๐-ม.ค.๖๑	#๑ เม.ย.-พ.ค.๖๑ #๒ พ.ค.-มิ.ย.๖๑
๕. สวทช.จัดทำรายงาน ๖ เดือน/ ๑ ปี/ ๑ ปี ๖ เดือน เสนอ สนพ.พิจารณา			#๑ มี.ค. ๖๐	#๒ ก.ย.๖๐	#๓ มี.ค.๖๑
๖. สวทช. จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ให้ สนพ. พิจารณา					ส.ค. ๖๑
๗. ประชุมสัมมนาผลงาน					ก.ค.-ส.ค.๖๑

หมายเหตุ จำนวนครั้งการจัดประชุมคณะทำงานกำกับโครงการฯ และคณะที่ปรึกษาเทคนิคฯ ขึ้นอยู่กับจำนวนข้อเสนอโครงการที่ได้รับ และโครงการที่ได้รับอนุมัติ

๑๔. การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual Property :IP) ที่เกิดจากโครงการวิจัย

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดย สนพ. เป็นเจ้าของสิทธิ์ร่วมใน IP กับสังกัดผู้รับทุนโครงการย่อย ซึ่งสังกัดผู้รับทุนโครงการย่อยต้องรับผิดชอบในการยื่นจดทรัพย์สินทางปัญญา โดยดำเนินการเอง/ว่าจ้างหน่วยงาน TLO ของรัฐหรือเอกชน โดยค่าใช้จ่ายในการยื่นจด IP รวมอยู่ในงบประมาณของโครงการย่อย หากมีค่าใช้จ่ายเกินกว่าที่ระบุในข้อเสนอโครงการย่อย ให้สังกัดผู้รับทุนโครงการย่อยรับผิดชอบตามหลักการเจ้าของสิทธิ์ร่วมใน IP ต้องร่วมรับผิดชอบค่าใช้จ่าย และหากต้องการจดในต่างประเทศให้เสนอคณะทำงานกำกับโครงการฯ เพื่อพิจารณา

กองทุนฯ โดย สนพ.ขอสงวนสิทธิ์ในการบริหารเรื่องการผลักดันการใช้ประโยชน์จาก IP เนื่องจากในบางกรณีกระทรวงพลังงาน (พน.) จะมีบทบาทสำคัญในการผลักดันการใช้ประโยชน์ได้มาก หรืออาจพิจารณาในหลายๆ IP รวมกันในการนำไปใช้ประโยชน์สูงสุด

กองทุนฯ โดย สนพ. ขอสงวนสิทธิในการพิจารณาสัดส่วนการจัดสรรผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ IP ให้แก่หน่วยงานเจ้าของสิทธิร่วม ทั้งนี้ จะจัดสรรให้ในสัดส่วนไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕ กรณีที่โครงการนั้นต้องระบุสัดส่วนการแบ่งปันผลประโยชน์จากการใช้ IP ในสัญญารับทุน ให้เป็นอำนาจการพิจารณาของคณะทำงานกำกับโครงการฯ สำหรับกรณีที่ไม่มีการระบุสัดส่วนดังกล่าวไว้ในสัญญารับทุน ให้เป็นอำนาจของคณะกรรมการกองทุนฯ ในการพิจารณาสัดส่วนดังกล่าว

๑๕. องค์กรและการบริหาร

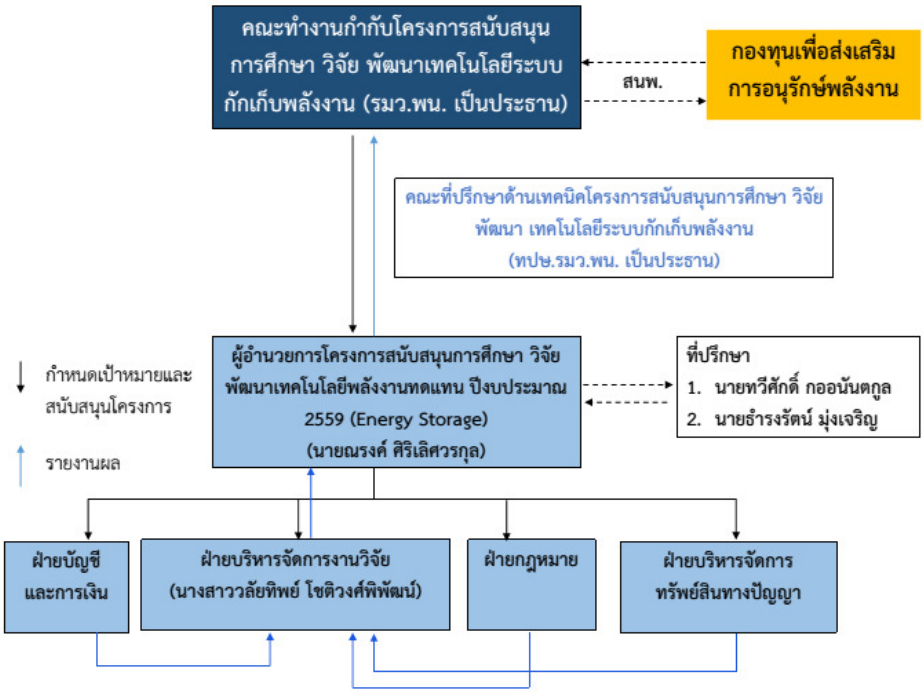
ก. เจ้าของโครงการ : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ข. องค์กรที่เกี่ยวข้อง

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- มหาวิทยาลัยมหิดล
- มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- มหาวิทยาลัยนเรศวร
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- มหาวิทยาลัยทักษิณ

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- การไฟฟ้านครหลวง
- สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and Electronics Institute)
- ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (PTEC)
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน (สนพ.)
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

ค. *แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์กรและการบริหารองค์กร*



รูปที่ ๗ แผนผังการบริหารโครงการ