เทคโนโลยีหลอดไฟแอลอีดี (LED) กับการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย

โดย

นางทิพย์วรรณ จักรเพ็ชร

กรรมการผู้มีอำนาจลงนาม

บริษัท แอลอีดี ไลท์ติ้ง จำกัด

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักรภาครัฐร่วมเอกชน รุ่นที่ 26

ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2556 – 2557

บทคัดย่อ

เรื่อง เทคโนโลยีหลอดไฟแอลอีดี (LED) กับการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย นางทิพย์วรรณ จักรเพ็ชร หลักสูตร ปรอ รุ่นที่ 26

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตอบสนองความต้องการของประชาชน ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม แต่ประเทศไทยมิได้มีแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ภายในประเทศมากเพียงพอกับความต้องการ ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่

รัฐบาลไทยในอดีตมีแนวนโยบายพื้นฐานด้านพลังงานตามที่บัญญัติไว้ใน พ.ร.บ. การประกอบกิจการพลังงานให้ครอบคลุมมิติด้านความมั่นคงของพลังงาน แต่มักจะเน้นเรื่องการจัดหาพลังงานให้เพียงพอต่อการพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น โดยวางแผนสร้างโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้นไปเรื่อย ๆ ซึ่งไม่ใช่ทางเลือกเดียวที่จะสามารถทำได้ ดังนั้น ในการทำวิจัยฉบับนี้ จึงเป็นการนำเสนอเทคโนโลยีหลอดไฟแอลอีดี (LED) ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อความมั่นคงทางพลังงาน โดยเฉพาะการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง ซึ่งเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าถึงประมาณร้อยละ 30 ของการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ผลการวิจัยพบว่า หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) มีประสิทธิภาพในการให้แสงสว่างดีกว่าหลอดไฟธรรมดาทั่ว ๆไป ตัวหลอดแอลอีดี (LED) เองจะกินกระแสไฟน้อยมากอีกทั้งมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าหลอดที่ให้แสงสว่างชนิดอื่น ๆ อย่างมาก และที่สำคัญที่สุดก็คือสามารถนำมาใช้ทดแทนหลอดไฟชนิดเดิมที่ใช้อยู่ได้เลยให้ความร้อนต่ำ เมื่อหมดอายุการใช้งานแล้วก็ยังเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่เป็นพิษทั้งกับสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต หลอดแอลอีดี (LED) หลอดเดียวใช้ได้นานถึง 6 ปี

ภาคอุตสาหกรรมเป็นกลุ่มที่ใช้ไฟฟ้ามากที่สุดในประเทศถึง 4,800 เมกะวัตต์ หากเปลี่ยนจากหลอด fluorescent มาใช้หลอดแอลอีดี (LED) จำนวน 100 ล้านหลอด จะช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้มากกว่าครึ่งหนึ่งหรือเพียง 1,564 เมกะวัตต์ เปรียบเทียบง่าย ๆ ว่าประเทศไทยไม่ต้องสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ถึง 4 เขื่อน เพื่อผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยรักษาต้นไม้ บ้านของสัตว์ และระบบนิเวศน์ผืนป่าให้สมดุลได้มาก เกือบ 323,600 ไร่ นอกจากนี้ยังจะช่วยลดความต้องการสำหรับการลงทุนในด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานทดแทน และลดการรับซื้อไฟฟ้าให้น้อยลงได้

ถ้าหากทุกภาคส่วนเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED)จะทำให้การบริหารจัดการด้านพลังงานมีประสิทธิผลมากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะเพื่อผลักดันให้มีการเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) เพื่อให้เกิดการลดการใช้ไฟของประเทศไทยให้เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น คือ 1) การออกกฎข้อบังคับในกรณีการออกแบบไฟฟ้าสำหรับอาคารสร้างใหม่ที่มีการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างมากกว่าวันละ 8 ช.ม. ให้มาใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED); 2) ออกมาตรการสนับสนุนหรือสร้างความจูงใจให้เปลี่ยนใช้หลอดไฟประหยัด แอลอีดี (LED); -3) ให้ความรู้ความเข้าใจและสร้างความมั่นใจในการเลือกใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) แก่ผู้ใช้ไฟฟ้า; 4) ออกระเบียบให้หน่วยงานภาครัฐสามารถที่จะนำค่าไฟที่ประหยัดได้จากการใช้หลอดแอลอีดี (LED) มาจ่ายคืนค่าหลอดไฟแอลอีดี (LED) และมีอำนาจในการใช้จ่ายเงินที่เหลือจากการประหยัดไฟเมื่อชำระค่าหลอดไฟหมดแล้ว; 5) มีงบประมาณสนับสนุนเพื่อเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED); 6) จัดสรรเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ เพื่อสนับสนุนในการเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) 7) เพิ่มโครงการสนับสนุนในการประหยัดไฟฟ้า เช่น โครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน (ESCO Revolving Fund)

คำนำ

เอกสารงานวิจัยเรื่อง “เทคโนโลยีหลอดไฟแอลอีดี (LED) กับการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย” เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักรภาครัฐร่วมเอกชน (ปรอ.) รุ่นที่ 26 โดยมีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาทำการวิจัยในหัวข้อที่มีความสำคัญต่อความมั่นคงของประเทศ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหัวข้อที่ทำการวิจัยอย่างลึกซึ้ง สามารถวิเคราะห์ปัญหา จัดทำข้อสรุปและข้อเสนอแนะอันจะเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ ตลอดจนให้เป็นพื้นฐานสำหรับงานวิจัยอื่น ๆ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกัน เพื่อต่อยอดและกระจายความรู้ ด้วยการปฏิบัติให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรมอันจะนำมาซึ่งประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ผู้วิจัยเองเป็นนักธุรกิจที่ทำกิจการเกี่ยวกับหลอดไฟ LED โดยตรง ดังนั้นจึงมีความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านและพร้อมที่จะอธิบายแก่ผู้ที่ต้องการหาความรู้เพิ่มเติมในด้านนี้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้มีแนวคิดว่าเทคโนโลยีแอลอีดีในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับในระดับสากลสำหรับประเทศที่เป็นผู้นำทางเศรษฐกิจ เช่น จีน ญี่ปุ่น อังกฤษ สหรัฐอเมริกา ประเทศต่าง ๆ เหล่านี้ได้เล็งเห็นถึงความสามารถในการประหยัดพลังงานของอุปกรณ์แสงสว่างจากเทคโนโลยี LED และได้วางยุทธศาสตร์ในการเปลี่ยนไฟฟ้าแสงสว่างในประเทศดังกล่าวมาเป็นหลอดแอลอีดี (LED) ภายในอนาคตอันใกล้นี้ นอกจากนี้แสงสว่างยังมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตซึ่งมีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ ร้อยละ 30% ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด ดังนั้นความสามารถในการประหยัดพลังงานของอุปกรณ์แสงสว่าง จากเทคโนโลยี LED จะเป็นนวัตกรรมในการเพิ่มประสิทธิภาพของการประหยัดพลังงานซึ่งจะเป็นทางออกที่สำคัญของประเทศอีกทางหนึ่งในการบริหารจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน อีกทั้งเป็นการลงทุนที่มีต้นทุนที่ต่ำ เพราะถ้าเปลี่ยนโคมไฟส่องสว่างถนนในประเทศไทย จำนวนทั้งหมด 445,783 โคม มาใช้เป็นหลอด LED จะลดพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่า 400,000,000 หน่วยต่อปี หรือประหยัดงบประมาณได้มากกว่า 980,000,000 บาทต่อปี หรือเปรียบเทียบง่าย ๆ ว่าประเทศไทยไม่ต้องสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ถึง 4 เขื่อนเพื่อผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยรักษาต้นไม้ บ้านของสัตว์ และระบบนิเวศน์ผืนป่าให้สมดุลได้มากเกือบ 240,000 ไร่ ลดความต้องการสำหรับการลงทุนในด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานทดแทน และลดการรับซื้อไฟฟ้าให้น้อยลงได้

ทิพย์วรรณ จักรเพ็ชร
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตร ปรอ. รุ่นที่ 26
ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	**ก**
Abstract	**ค**
คำนำ	**จ**
กิตติกรรมประกาศ	**ฉ**
สารบัญ	**ช**
สารบัญตาราง	**ฌ**
สารบัญภาพ	**ญ**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
วิธีดำเนินการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
คำจำกัดความ	4
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	**6**
สถานการณ์การใช้พลังงานของประเทศไทย	6
ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศ	8
จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าในประเทศ	10
การใช้พลังงานในอดีตและแนวโน้มความต้องการในอนาคต	10
พลังงานกับเศรษฐกิจ	12
แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย 2533 – 2573 (PDP2012)	14
สรุปภาพรวมของแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP2010)	18

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

	พรบ. การประกอบกิจการพลังงาน	26
	นโยบายพลังงานของประเทศไทย	27
	แนวทางการปฏิบัติการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ	35
	แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี	36
	บทสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม	38
บทที่ 3	**นวัตกรรมระบบแสสว่าที่ทันสมัยและประหยัดพลังงาน**	**40**
	หลอดไฟฟ้า	41
	หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp)	41
	หลอดปล่อยปล่อยประจุก๊าซหรือหลอดดิสชาร์ท (Discharge Lamp)	44
	หลอด LED	54
บทที่ 4	**เทคโนโลยีของหลอด LED**	**55**
	ชนิดของหลอดไฟ LED	56
	การพิจารณาคุณภาพของหลอดประหยัดไฟ LED	59
	ประโยชน์ที่จะได้รับจากหลอด LED ที่มากกว่าการประหยัดพลังงาน	62
บทที่ 5	**สรุปและข้อเสนอแนะ**	**71**
บรรณาณุกรม		**74**
ประวัติย่อผู้วิจัย		**77**

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2-1	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดของพลังงาน	8
2-2	ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าจำแนกตามภาคและจังหวัด	9
2-3	จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้า	10
2-4	แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้ าของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2553-2563	19
2-5	แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2564-2573	22
2-6	สัดส่วนเป้าหมายการประหยัดพลังงานรายภาคเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2573	38
3-1	ข้อมูลลักษณะการใช้ไฟฟ้าจากสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย	40
3-2	หลอดไส้แบบธรรมดาชนิดต่าง ๆ	42
3-3	การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของหลอดไส้แบบธรรมดา	43
3-4	ตารางข้อมูลทั่วไปหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์	47
3-5	ข้อมูลทั่วไปของหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบเหนี่ยวนำ	48
3-6	ข้อมูลทั่วไปของหลอดโซเดียมความดันต่ำ	49
3-7	ข้อมูลทั่วไปของหลอดไอปรอทความดันสูงแบบใช้บาลาสต์	50
3-8	ข้อมูลทั่วไปของหลอดไอปรอทความดันสูงแบบไม่ใช้บาลาสต์	51
3-9	ข้อมูลทั่วไปของหลอดโซเดียมความดันสูง	52
3-10	ข้อมูลทั่วไปของหลอดเมทัลฮาไลด์	53
4-1	การคำนวณความคุ้มค่าในการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED	65
4-2	ผลการประหยัดไฟหลังจากเปลี่ยนมาใช้หลอด LED	65
4-3	ผลการประหยัดไฟหลังจากเปลี่ยนมาใช้หลอด LED	66
4-4	ผลการประหยัดไฟหลังจากเปลี่ยนมาใช้หลอด LED	67
4-5	ผลการประหยัดไฟหลังจากเปลี่ยนมาใช้หลอด LED	68
4-6	ผลการประหยัดไฟหลังจากเปลี่ยนมาใช้หลอด LED	69
4-7	สถิติการจำหน่ายไฟฟ้า	70
4-8	ต้นทุนการผลิตไฟฟ้า	71

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
2-1	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2555	7
2-2	ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด	9
2-3	การใช้พลังงานในอดีตและแนวโน้มความต้องการในอนาคต	11
2-4	สัดส่วนการนำเข้าพลังงานต่อ GDP	13
2-5	ความยืดหยุ่นในการใช้พลังงาน(รายปี) ต่อ GDP	14
3-1	หลอดทังเสตนฮาโลเจน	44
3-2	หลอดฟลูออเรสเซนต์รูปทรงกระบอกต่าง ๆ	45
3-3	หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์แบบต่าง ๆ	47
3-4	หลอดโซเดียมความดันต่ำ	48
3-5	หลอดไอปรอทความดันสูงแบบใสและแบบเคลือบ	49
3-6	หลอดโซเดียมความดันสูง	51
3-7	หลอดเมทัลฮาไลด์	53
4-1	หลอด LED รูปทรงมาตรฐานแบบไม่บังคับทิศทางแสง	57
4-2	หลอด LED รูปทรงมาตรฐานแบบบังคับทิศทางแสง	57
4-3	หลอด LED รูปทรงไม่มาตรฐาต	58
4-4	หลอด LED รูปร่างท่อตรง	58
4-5	หลอด LED Flood Light	58
4-6	หลอด LED Street Light	59
4-7	การติดตั้งหลอด LED	65
4-8	การติดตั้งหลอด LED ที่โรงพยาบาล	66
4-9	การติดตั้งหลอด LED ที่โรงงานอุตสาหกรรม	67
4-10	การติดตั้งหลอด LED ทีมหาวิทยาลัย	68
4-11	การติดตั้งหลอด LED ที่สถานีบริการน้ำมัน	69
4-12	ต้นทุนการผลิตไฟฟ้า	70

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตอบสนองความต้องการของประชาชน ภาคธุรกิจ และอุตสาหกรรม แต่ประเทศไทยมิได้มีแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ภายในประเทศมากเพียงพอกับความต้องการ ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่

ในปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องนำเข้าพลังงานทั้งในภาพของน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ไฟฟ้า และอื่น ๆ ซึ่งรวมแล้วคิดเป็นมูลค่ากว่า 9.11 แสนล้านบาทต่อปี การเปลี่ยนโครงสร้างและวิถีชีวิตมาเป็นสังคมที่ต้องพึ่งพาภาคอุตสาหกรรมส่งผลให้ประเทศไทยจำเป็นต้องแสวงหาแหล่งพลังงานใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้พลังงานและการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และจากการประมาณการความต้องการใช้น้ำมันของประเทศที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี คาดว่าในอีก 20 ปีข้างหน้า คือในปี 2576 ประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบถึงร้อยละ 98 นอกจากความต้องการใช้น้ำมันเพื่อการคมนาคมและการขนส่งแล้ว พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ประโยชน์ในประเทศไทยก็มีการคาดการณ์ความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอัตราร้อยละ 4.13 ต่อปี (แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2555-2573 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3, สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน) ในขณะที่ก๊าซธรรมชาติที่แม้จะ

สามารถหาได้ภายในประเทศแต่ก็ถูกใช้ไปเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าโดยที่ประเทศไทยอาจพึ่งพาได้อีกเพียงไม่ถึง 20 ปี

จากข้อมูลสถิติของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปริมาณการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 2551-2555 ปริมาณการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศปี 2554 และปี 2555 เท่ากับ 148,157 ล้านกิโลวัตต์ และ 162,800 ล้านกิโลวัตต์ตามลำดับ เพิ่มขึ้นคิดเป็น 9.98 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ปริมาณการจำหน่ายไฟฟ้าภายในประเทศปี 2554 และปี 2555 เท่ากับ 153,309 ล้านกิโลวัตต์ และ 167,181 ล้านกิโลวัตต์ตามลำดับ เพิ่มขึ้นคิดเป็น 9.68 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นสัดส่วนระหว่างการผลิตไฟฟ้าที่มีมากกว่ากำลังการผลิตภายในประเทศส่งผลให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยต้องจัดหาแหล่งพลังงานไฟฟ้าเพิ่มเติมจากต่างประเทศ ได้แก่ประเทศลาวและมาเลเซีย โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยซื้อพลังงานไฟฟ้าจากลาวและมาเลเซียเป็นจำนวน 10,774 ล้านกิโลวัตต์ และ 10,525 ล้านกิโลวัตต์ ในปี 2554 และปี 2555 ตามลำดับ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของกำลังการผลิตภายในประเทศ 7.27 และ 6.47 ตามลำดับ เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของประชากร นอกเหนือจากการซื้อพลังงานไฟฟ้าจากต่างประเทศ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยยังต้องจัดหาและลงทุนในพลังงานทดแทนเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวภาพเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศ

แนวนโยบายพื้นฐานด้านพลังงานของรัฐบาลไทยตามที่บัญญัติไว้ใน พ.ร.บ การประกอบกิจการพลังงานครอบคลุมมิติด้านความมั่นคงของพลังงาน แต่ทว่าในอดีตนั้นมักจะเน้นเรื่องการจัดหาพลังงานให้เพียงพอต่อการพยากรณ์ความต้องการในการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น โดย

การวางแผนสร้างโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้นไปเรื่อย ๆ ซึ่งไม่ใช่ทางเลือกเดียวที่จะสามารถทำได้ คือการลงทุนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานควรจะต้องถูกกว่าการสร้างโรงไฟฟ้า

นอกจากนี้การจัดการด้านการใช้พลังงาน (Demand Side Management –DSM) ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) ซึ่งพิจารณาถึงเรื่องการประหยัดที่จะได้จากการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีโครงการเปลี่ยนหลอดไฟ T5 ซึ่งคาดว่าจะช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้ร้อยละ 3 ภายในปี 2573 ซึ่งปริมาณดังกล่าวยังถือว่าน้อยมาก

ดังนั้น ในการทำวิจัยฉบับนี้ จึงจะเป็นการเสนอบทบาทของเทคโนโลยีแอลอีดี (LED) ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อความมั่นคงทางพลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างซึ่งเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าถึงประมาณร้อยละ 30 ของการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

การใช้เทคโนโลยีแอลอีดี (LED) สำหรับระบบแสงสว่างจะเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งในการจัดการด้านการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ อีกทั้งยังเป็นการวางแผนพลังงานให้เป็นองค์รวมของประเทศ โดยมองเรื่องการลงทุนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานที่ถูกที่สุดในการตอบรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับตัวเลือกการผลิตไฟฟ้า การให้บริการพลังงานที่ต้นทุนต่ำที่สุดแต่ความสะดวกสบายคงคงเดิม และนอกจากนี้จะเป็นการช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้มากขึ้นเมื่อเทียบกับโครงการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบบ T8 และ T5

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 ศึกษาข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับนวัตกรรมโซลูชั่นระบบแสงสว่างที่ทันสมัยและประหยัดพลังงานเพื่อทดแทนระบบแสงสว่างเดิม

2 เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบให้เห็นความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจในการใช้หลอดประหยัดไฟ (LED Lighting) แทนหลอดไฟแบบเดิม

3 เพื่อเสนอแนะแนวทางการใช้เทคโนโลยีแอลอีดี (LED) ในการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ

ขอบเขตการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตในการวิจัยไว้ดังนี้ :

1 นวัตกรรมโซลูชั่นระบบแสงสว่างเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการใช้หลอดประหยัดไฟ (LED Lighting) สำหรับระบบแสงสว่าง

2 รายงานการวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีหลอดไฟฟ้าและอุปกณ์แสงสว่างของในประเทศและต่างประเทศที่ได้มีการตีพิมพ์และเผยแพร่แล้ว

3 ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อแสงสว่างของปัจจุบัน และการประหยัดพลัง ไฟฟ้าเมื่อเปลี่ยนมาใช้เป็นหลอดแอลอีดี (LED)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อการนำเสนอบทบาทของเทคโนโลยีแอลอีดี LED ในการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ โดยศึกษาวิเคราะห์รูปแบบการประหยัดพลังงาน บทบาทและประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานโดยเฉพาะพลังงานแสงสว่าง โดยจะเปรียบเทียบข้อมูลเชิงลึกให้เห็นชัดเจนเกี่ยวกับการลดพลังงานจากใช้หลอดไฟประหยัดไฟ (LED) ทดแทนหลอดไฟธรรมดา วิเคราะห์และเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจจากการประหยัดพลังงานก่อนเปลี่ยนและหลังเปลี่ยน พร้อมทั้งนำข้อมูลที่ได้จากผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับประโยชน์จากการประหยัดพลังงานโดยการเปลี่ยนไปใช้หลอดประหยัดไฟและจะเข้าร่วมความต้องการของภาคเอกชนที่ต้องการจะนำเสนอโครงการความร่วมมือกับหลอดประหยัดไฟ LED ในทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1 ได้รับความรู้ในเชิงลึกเกี่ยวกับนวัตกรรมและโซลูชั่นระบบแสงสว่างที่ทันสมัยและประหยัดพลังงาน เพื่อทดแทนระบบแสงสว่างเดิม

2 นำเสนอแนวทางการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยการประหยัดพลังงาน โดยเฉพาะการใช้หลอดประหยัดไฟ (LED) แทนหลอดไฟแบบเดิมเพื่อการประหยัดพลังงานอันเป็นทางเลือกหนึ่งในการสร้างความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจเมื่อเปรียบเทียบกับตัวเลือกการสร้างโรงไฟฟ้า

3 สร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องบทบาทความสำคัญของการใช้หลอดประหยัดไฟ (LED) แทนหลอดไฟแบบเดิมเพื่อเป็นการให้บริการพลังงานที่ต้นทุนต่ำที่สุดแต่ความสะดวกสบาย

คงเดิมและนอกจากนี้จะเป็นการช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้มากขึ้นเมื่อเทียบกับโครงการแบบดั้งเดิม

4 นำเสนอแนวทางความร่วมมือกับภาคเอกชนในการลงทุนเพื่อเปลี่ยนหลอดประหยัดไฟ (LED)

คำจำกัดความ

LED LED ย่อมาจาก Light Emitting Diode คือ ไดโอดเปล่งแสง ซึ่งสามารถเปล่งแสงออกมาได้ แสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียวและเฟสต่อเนื่องกัน หลอด LED สามารถเปล่งแสงได้เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ประสิทธิภาพของแสงที่เปล่งออกมาสามารถให้ความสว่างได้สูง จึงมีข้อดีในเรื่องของการประหยัดไฟและให้พลังงานความร้อนต่ำ

หลอด LED มีการพัฒนาจากแค่เพียงอุปกรณ์เล็กๆที่ทำหน้าที่เปล่งแสงออกมาเพื่อแสดงสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าชิ้นนั้นว่ามีกระแสไฟฟ้าอยู่หรือมีสถานะใด ๆ ตามสีที่แสดงออกมา และพัฒนามากขึ้นมาเป็นหลอดไฟ LED Strip ที่ใช้เป็นไฟสำหรับตกแต่งให้ได้สีและแสงตามที่ต้องการ จากนั้นมีการนำมาใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าส่องสว่างหลาย ๆ อย่าง เช่น ไฟฉาย LED ไฟสำรองรองฉุกเฉิน ทีวีแบบ LED ที่เคยได้รับความนิยมอยู่ช่วงหนึ่ง และพัฒนาเรื่อยมาเป็นหลอดไฟ LED ที่ใช้งานตามบ้านในครัวเรือน สำนักงาน หรือสามารถทดแทนหลอดไฟฟ้าแบบเดิม โดยมีข้อดีหลาย ๆ อย่างเช่น กินไฟน้อยกว่า ให้ความสว่างกว่า มีอายุ

การใช้งานที่นานกว่า สามารถควบคุมสีและแสงของหลอดไฟ LED ได้มากกว่า ลดการสูญเสียพลังงานได้มากกว่าด้วย

T5 “T” หมายถึง หลอดที่มีลักษณะเป็นหลอดทรงคล้ายท่อ (Tubular) ตัวเลขต่อท้าย “T” แสดงความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นหุน T5 คือหลอดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 หุน (5/8 นิ้ว)

T8 “T” หมายถึง หลอดที่มีลักษณะเป็นหลอดทรงคล้ายท่อ (Tubular) ตัวเลขต่อท้าย “T” แสดงความยาว เส้นผ่านศูนย์กลางเป็นหุน T8 คือหลอดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 หุน (1 นิ้ว)

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม เริ่มจากสถานการณ์การใช้พลังงานในประเทศ รายงานการใช้ไฟฟ้าของประเทศ แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า 2555-2573 (แผนพีดีพี 2012) พ.ร.บ ประกอบกิจการพลังงาน แผนการจัดการพลังงาน นโยบายพลังงานของประเทศ แนวคิดและนโยบายการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการประหยัดพลังงาน ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและนวัตกรรมในการประหยัดพลังงาน โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อการประหยัดการใช้ไฟฟ้า การอนุรักษ์พลังงานให้สอดคล้องกับนโยบายพลังงานเพื่อการพัฒนาประเทศให้มีความสมดุลในทุกมิติจะถูกนำเสนอในบทนี้

1. สถานการณ์การใช้พลังงานของประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2555

จากสถิติพลังงานของประเทศไทย(เบื้องต้น) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้รายงานการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศไทยในปี 2555 มีปริมาณ 73,316 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ปริมาณดังกล่าวเพิ่มขึ้นจากปี 2554 ประมาณร้อยละ 3.9 และคิดเป็นมูลค่าการใช้พลังงานรวมเท่ากับ 1,798 พันล้านบาท

ส่วนการใช้พลังงานจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจพบว่า สาขาอุตสาหกรรม เป็นสาขาที่มีการใช้พลังงานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.7 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด รองลงมา

ได้สาขาขนส่ง บ้านอยู่อาศัย ธุรกิจการค้า และเกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 35.6, 15.1, 17.2, และ 5.2 ตามลำดับ

ภาพที่ 2-1 : การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี 2555

ที่มา : รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย 2555 กระทรวงพลังงาน

ทั้งนี้การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในเชิงพาณิชย์ มีปริมาณ 59,956 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นจากปี 2554 ร้อยละ 4.4 ประกอบด้วยน้ำมันสำเร็จรูปมีการใช้ 35,187 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ไฟฟ้ามีการใช้ 13,861 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ลิกไนต์มีการใช้ 5,794 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติมีการใช้ 5,114 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ และสำหรับพลังงานหมุนเวียนประกอบด้วย แสงอาทิตย์ ฟืน ถ่าน แกลบ กากอ้อย วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ขยะและก๊าซชีวภาพ มีการใช้ 5,635 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ

ตารางที่ 2-1 การใช้ พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดของพลังงาน

การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย จำแนกตามชนิดพลังงาน	ปริมาณ (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)			อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	
	2553	2554	2555[P]	2554	2555[P]
การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (รวม)	70,248	70,562	73,316	0.4	3.9
• พลังงานเชิงพาณิชย์	56,829	57,424	59,956	1.1	4.4
- น้ำมันสำเร็จรูป	32,096	33,067	35,187	3.3	6.4
- ไฟฟ้า	12,724	12,671	13,861	(0.4)	9.4
- ถ่านหิน/ลิกไนต์	8,240	7,201	5,794	(12.6)	(19.5)
- ก๊าซธรรมชาติ	3,769	4,485	5,114	19.0	14.0
• พลังงานหมุนเวียน	4,534	4,556	5,635	0.5	23.7
• พลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม	8,885	8,582	7,725	(3.4)	(10.0)

ที่มา : รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย 2555 กระทรวงพลังงาน

ปี พ.ศ. 2556

จากสถิติพลังงานของประเทศไทย(เบื้องต้น) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้รายงานการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศไทยในปี 2556 ในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 2 ของปี 2556 มีปริมาณการใช้รวม 37,962 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ

ส่วนการใช้พลังงานจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจพบว่า สาขาอุตสาหกรรม เป็นสาขาที่มีการใช้พลังงานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37.1 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด รองลงมา

ได้สาขาขนส่ง บ้านอยู่อาศัย ธุรกิจการค้า และเกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 35.4, 15.1, 7.2 และ 5.2 ตามลำดับ

ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศ

ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศ ในปี 2555 มีความต้องการใช้ไฟฟ้ารวม 158,105 เมกะวัตต์ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อเทียบกับความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศในปี 2552 -2554 ซึ่งมีความต้องการรวม 132,191 เมกะวัตต์, 145,948 เมกะวัตต์, และ 144,454 เมกะวัตต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 2-2 ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า จำแนกตามภาคและจังหวัด

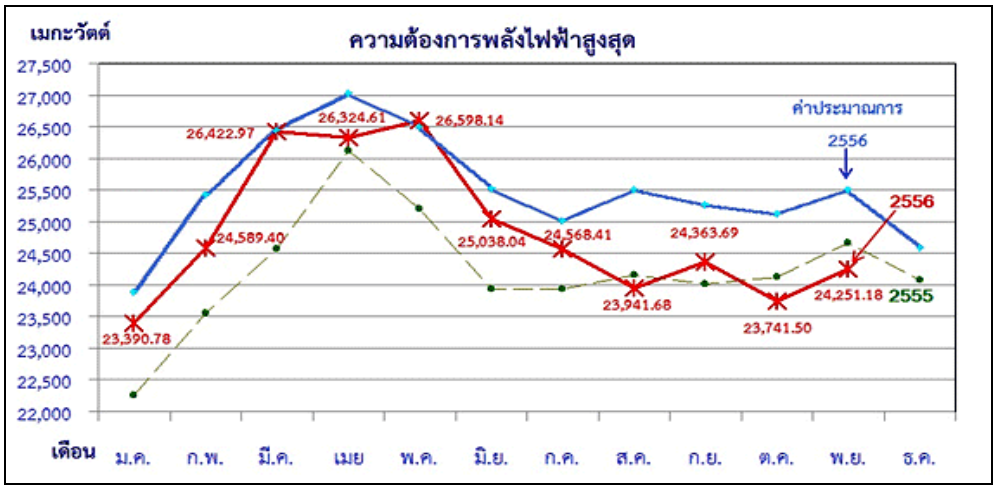
	2552	2553	2554	2555	2556(เม.ย.-มิ.ย)
ภาคกลาง	76,231	83,233	80,315	87,949	23,254
ภาคตะวันออก	20,690	23,946	24,282	26,605	6,976
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	12,752	14,032	14,268	16,056	4,440
ภาคเหนือ	5,700	6,262	6,278	6,785	1,927
ภาคตะวันตก	5,359	6,072	6,430	6,843	1,814
ภาคใต้	11,460	12,403	12,881	13,867	3,599
ประเทศไทย	**132,191**	**145,948**	**144,454**	**158,105**	**42,010**

ที่มา : รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย 2555 กระทรวงพลังงาน

ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบปี 2556 เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม 2556 เวลา 14.00 นาฬิกา มีค่าเท่ากับ 26,598.14 เมกะวัตต์ โดยนายสุทัศน์ ปัทมสิริวัฒน์ ผู้ว่าการการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เปิดเผยว่าเป็นยอดที่สูงที่สุดในประวัติศาสตร์โดย

ทำลายสถิติสูงสุดเมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2556 ซึ่งอยู่ที่ 26,423 เมกะวัตต์ ทั้งนี้ เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อน อุณหภูมิสูงถึง 37 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 2-2 : ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด



ที่มา : http://www.egat.co.th/index.php

จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าในประเทศ

ประเทศไทยมีจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าในประเทศในปี 2556 จำนวนทั้งหมด 3,289,472 ราย แบ่งออกเป็น บ้านที่อยู่อาศัยทั้งหมด 2,748,168 ราย กิจการขนาดเล็ก จำนวน 491,268 ราย กิจการขนาดกลางจำนวน 21,465 ราย กิจการขนาดใหญ่ 2,129 ราย กิจการเฉพาะอย่างจำนวน 2,771 ราย ส่วนราชการและองค์กรจำนวน 315 ราย และผู้ใช้ไฟชั่วคราวจำนวน 23,356 ราย

ตารางที่ 2-3 : จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้า

ปี	บ้านอยู่อาศัย	กิจการขนาดเล็ก	กิจการขนาดกลาง	กิจการขนาดใหญ่	กิจการ เฉพาะอย่าง	ส่วนราชการและองค์กรฯ	สูบน้ำเพื่อการเกษตร	ไฟชั่วคราว	รวม
2545	1,861,339	415,243	19,086	1,183	1,861	9,508	-	-	2,308,220
2546	1,916,757	429,797	19,268	1,335	1,931	9,574	-	-	2,378,662
2547	1,986,747	447,499	19,478	1,411	1,995	9,734	-	-	2,466,864
2548	2,056,473	461,074	19,815	1,456	2,080	9,902	-	-	2,550,800
2549	2,127,323	468,933	19,850	1,554	2,122	10,255	-	-	2,630,037
2550	2,193,529	473,546	19,910	1,600	2,251	10,798	-	-	2,701,634
2551	2,278,072	480,159	19,791	1,660	2,338	11,317	-	-	2,793,337
2552	2,405,286	483,022	19,191	1,776	2,415	11,246	-	-	2,922,936
2553	2,512,598	487,704	19,085	1,883	2,486	11,388	-	-	3,035,144
2554	2,585,233	486,478	19,084	1,968	2,528	11,322	-	9,082	3,115,695
ปี 2555									
รวม	2,659,423	487,247	20,931	2,075	2,641	358	-	21,492	3,194,167
เดือน พฤศจิกายน ปี 2556									
รวม	2,748,168	491,268	21,465	2,129	2,771	315	-	23,356	3,289,472

ที่มา : www.mea.or.th/profile/index.php

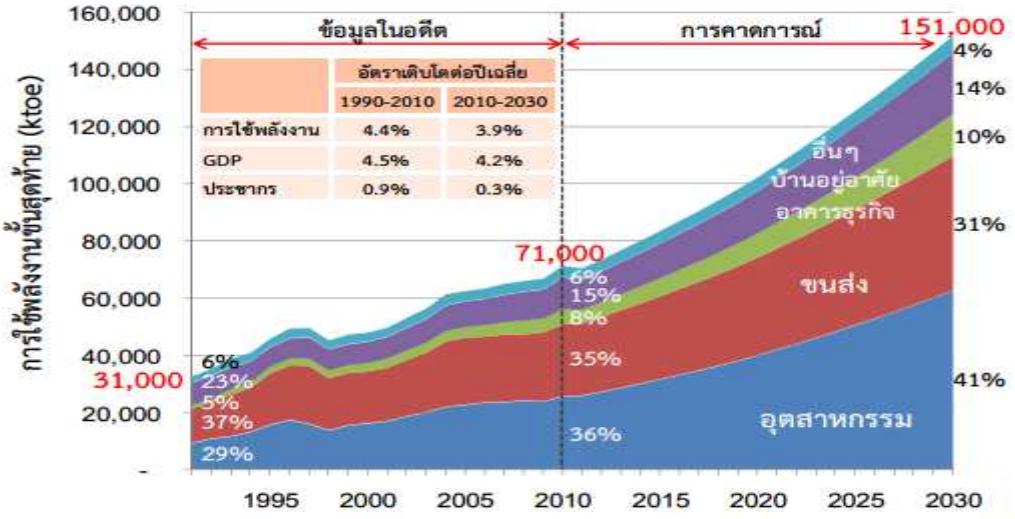
การใช้พลังงานในอดีตและแนวโน้มความต้องการในอนาคต

ในระยะ20 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 ถึง 2553 การใช้พลังงานของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 4.4 ต่อปี จนในปี 2553 การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย(Final Energy) สูงถึง 2.32 เท่าของปี 2533 หรือประมาณ 71,000 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ(ktoe) การเติบโต

ดังกล่าวเกิดขึ้นควบคู่กับอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 4.5 ต่อปี หรือคิดเป็นค่าความยืดหยุ่นพลังงาน (Energy Elasticity) ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนของการขยายตัวของการใช้พลังงานต่ออัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP) ของประเทศได้ 0.98 ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับประเทศพัฒนาแล้วที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงกว่า ทั้งนี้ภาคเศรษฐกิจที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้พลังงานสูงจนนำหน้าอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจค่อนข้างมาก ได้แก่ ภาคอาคารธุรกิจ และภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีการใช้พลังงานในปี 2553 สูงเป็น 3.71 และ 3.0 เท่าของปี2533 ตามลำดับเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมที่เพิ่มขึ้นเพียง 2.36 เท่า

ในระยะ 20 ปีข้างหน้าภายใต้สมมุติฐานที่ว่าเศรษฐกิจขยายตัวในระดับปานกลาง (Base Case) นั่นคือ GDP (คิดค่าคงที่ปี พ.ศ. 2531) เติบโตเฉลี่ยร้อยละ 4.2 ต่อปีและประชากรเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.3 ต่อปี โดยที่ไม่มีการเปลี่ยนโครงสร้างการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม และไม่มีมาตรการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานเป็นการพิเศษความต้องการพลังงานจะมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจนเพิ่มเป็น 151,000 ktoe หรือประมาณ 2.1 เท่าของปัจจุบัน หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.9 ต่อปี โดยที่ค่าความยืดหยุ่นพลังงาน (Energy Elasticity) เฉลี่ยคือ 0.93 และความต้องการพลังงานในภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรมยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าภาคอื่น ๆ และสูงกว่าอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ

ภาพที่ 2-3 การใช้พลังงานในอดีตและแนวโน้มความต้องการในอนาคต



(ที่มา : กระทรวงพลังงาน แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554 – 2573)

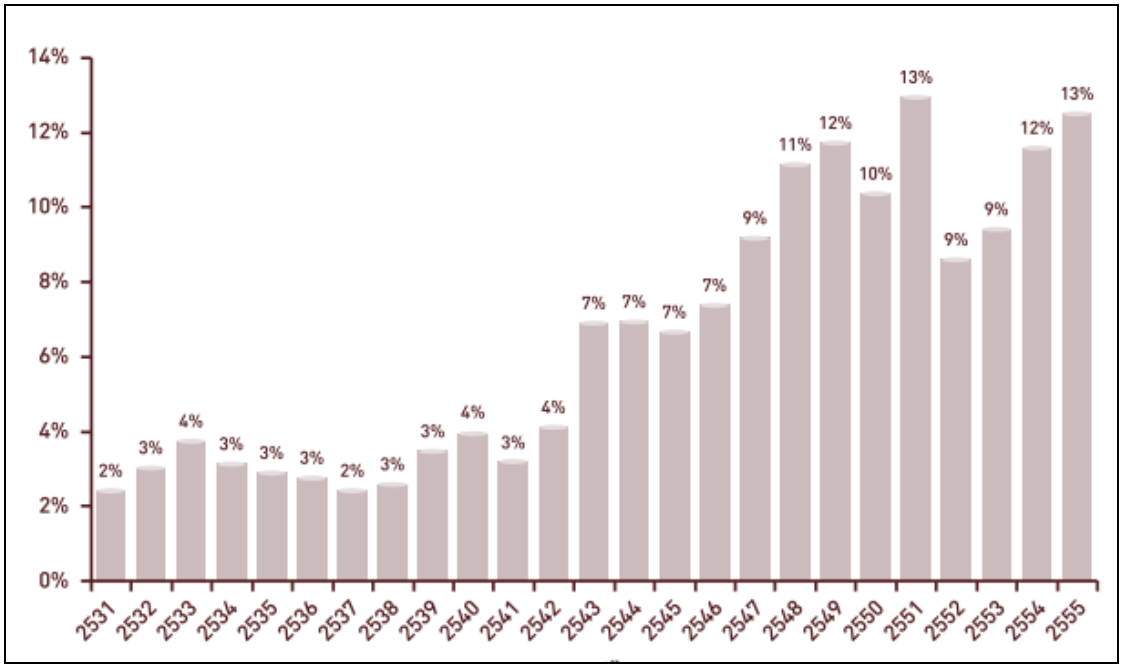
พลังงานกับเศรษฐกิจ

อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย (GDP) ปี 2555 ขยายตัวอยู่ที่ร้อยละ 6.5 ของการบริโภคภาคเอกชนและรายจ่ายภาครัฐ ในขณะที่การส่งออกยังคงหดตัวต่อเนื่องจากผลกระทบวิกฤตเศรษฐกิจยุโรปและอเมริกา

มูลค่าการใช้พลังงานต่อ GDP ณ ราคาตลาดคือการเปรียบเทียบสัดส่วนมูลค่าการใช้พลังงานต่อรายได้ประชาชาติ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยในปี 2555 ประเทศไทยมีมูลค่าการใช้พลังงานต่อ GDP อยู่ที่ร้อยละ 18.8 ในขณะที่ปี 2531 มีสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 9.0 เท่านั้น

มูลค่าการนำเข้าพลังงานต่อ GDP ณ ราคาตลาด คือ การเปรียบเทียบสัดส่วนมูลค่าการนำเข้าพลังงานต่อรายได้ประชาชาติ โดยในช่วงปี 2530-2540 ซึ่งเป็นช่วงก่อนเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ ประเทศไทยใช้จ่ายเงินในการนำเข้าพลังงานอยู่ที่ร้อยละ 12.5 ของ GDP

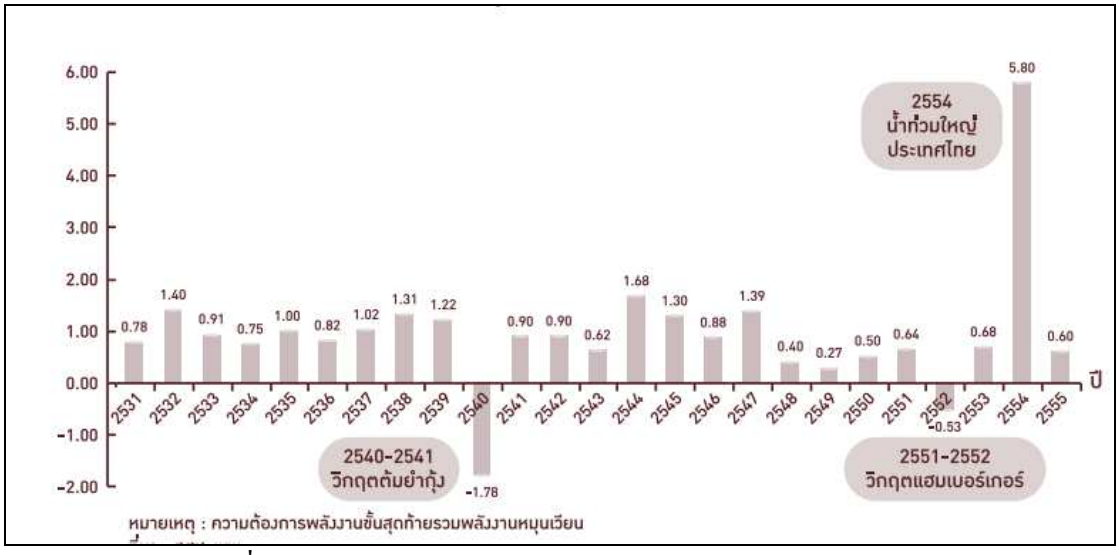
ภาพที่ 2-4 สัดส่วนการนำเข้าพลังงานต่อ GDP



ที่มา : รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย 2556 สำนักงานนโยบายและพลังงาน

Energy Elasticity (EE) หรือความยืดหยุ่นการใช้พลังงาน คืออัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานต่ออัตราการเปลี่ยนแปลง GDP ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา คือปี 2536-2555 ค่า EE ของประเทศไทยอยู่ที่ระดับ 0.97 หมายถึง GDP เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้การใช้พลังงานของประเทศไทยเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.97 โดย 1.29 แต่ในช่วงหลังประเทศไทยมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้เบอร์ 5 ปรับปรุงเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม และมาตรการประหยัดพลังงาน เป็นต้น ทำให้ในช่วง 10 ปีหลัง คือปี 2546-2555 ค่า EE อยู่ที่ระดับ 0.71

ภาพที่ 2-5 : ความยืดหยุ่นการใช้พลังงาน(รายปี) ต่อ GDP



ที่มา : รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย 2556 สำนักงานนโยบายและพลังงาน

แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย 2553 – 2573 (PDP 2012)

แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย (Power Development Plan : PDP กระทรวงพลังงาน) เป็นแผนแม่บทในการกำหนดนโยบายการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยในระยะยาว และมีการปรับเปลี่ยนไปตามความต้องการใช้พลังงาน สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ ราคาพลังงาน สังคมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ผลที่คาดว่าจะได้รับจากนโยบายด้านอนุรักษ์พลังงานและการส่งเสริมพลังทดแทนยังสามารถนำมาพิจารณาประกอบการวางแผน ทั้งนี้ ในแผนดังกล่าวจะระบุค่าพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้า ซึ่งมีความสำคัญต่อการวางแผน PDP หากการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้ามีความถูกต้องและแม่นยำจะทำให้การลงทุนในการขยายกำลังการผลิตไฟฟ้าเพื่อรองรับความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับที่เหมาะสม นอกจากนี้ จะระบุถึงโครงการโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ถ่านหินและนิวเคลียร์ โครงการขนาดเล็กและเล็กมากทั้งที่เป็นระบบ Cogeneration และพลังงานหมุนเวียน เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต การขยายระบบส่งไฟฟ้า ประมาณการเงินลงทุนการขยายกำลังการผลิตไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้า ผลกระทบค่าไฟฟ้า และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการผลิตไฟฟ้า เป็นต้น

ในช่วงระยะ 10 ปี ที่ผ่านมา การปรับปรุงแผนกำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยมีการปรับปรุงอยู่หลายครั้งตั้งแต่ปี 2547 จนถึงแผนที่ใช้ในปัจจุบันสามารถสรุปได้ดังนี้

แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า พ.ศ. 2547 - 2558

ในช่วงปี 2540 สภาวะทางเศรษฐกิจเริ่มมีการปรับตัวจากสภาวะเศรษฐกิจถดถอย โดยมีค่าความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 1,500 เมกกะวัตต์ ทำให้การปรับปรุงแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าให้สอดคล้องกับความต้องการใช้ในขณะที่ผลที่ได้จากมาตรการลดพลังงานลง 500 เมกะวัตต์ จากแผนดังกล่าวส่งผลให้งบประมาณที่ต้องใช้ลงทุนในระบบผลิตไฟฟ้าเป็นจำนวน 512,976 ล้านบาท

แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า พ.ศ. 2520-2564 (PDP 2007)

แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าฉบับนี้เกิดจากปัจจัยของวิกฤติการณ์เศรษฐกิจและราคาน้ำมันในช่วงปี 2547-2548 โดยได้ขยายกรอบเวลาในการดำเนินการจากเดิม 10 ปีเป็น 15 ปี ทำให้ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ต้องมีการปรับงบประมาณให้สอดคล้อง นอกจากนี้โครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (Small Power Producers: SPP) และผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (Very Small Power Producers: VSPP) ก็เกิดขึ้นในช่วงดังกล่าว

แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า พ.ศ. 2550 – 2564 (PDP 2007 : ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1)

การแก้ไขแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าฉบับนี้เกิดขึ้นจากประสบการณ์ความสำเร็จของโครงการผลิตไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กทั้งในส่วนของระบบการผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม และโครงการที่เกิดจากพลังงานทดแทน นอกจากนี้ยังมีผลจากความสำเร็จในการเจรจากับผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่และข้อตกลงการซื้อขายไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าฉบับนี้ได้ผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติและคณะรัฐมนตรีได้อนุมัติในเดือน ธันวาคม 2551

แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าประเทศไทย พ.ศ. 2553 (PDP 2010)

จากเงื่อนไขของปัจจัยการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโลกที่มีทั้งการชะลอตัวและการขยายตัวอย่างรวดเร็ว นโยบายการส่งเสริมพลังงานทดแทนและข้อคิดเห็นจากการทำประชาพิจารณา ทำให้แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าประเทศไทย พ.ศ. 2553 ได้จัดทำขึ้นภายใต้แนวคิด “Green PDP” และช่วงเวลาของแผนดังกล่าวได้ขยายจาก 15 ปี เป็น 20 ปี และสมมุติฐานที่ใช้ในการจัดทำแผนดังกล่าวประกอบด้วย 1) ความเชื่อถือได้ของระบบ เช่นกำลังไฟฟ้าสำรอง การซื้อขายไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน 2) พลังงานสะอาดและประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เช่นการจัดการไฟฟ้าในส่วนผู้ใช้ พลังงานทดแทน ระบบการผลิตไฟฟ้าและพลังงานความร้อนร่วม และการลดผลกระทบต่อ

สิ่งแวดล้อม และ 3) การพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าประเทศไทย พ.ศ. 2553 ได้รับความเห็นชอบจากรัฐมนตรีในวันที่ 23 มีนาคม 2553

แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2555 - 2573 ปรับปรุงครั้งที่ 1 (PDP2010 REV 1)

หลังจากประกาศใช้แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศปี 2555 - 2573 พบว่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดเกิดขึ้นสูงกว่าที่ได้พยากรณ์ไว้ และมีแนวโน้มว่าความต้องการใช้ไฟฟ้าจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการเกิดปัญหาความล่าช้าในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ (Independent Power Producer : IPP) ทำให้เกิดความเสี่ยงในเรื่องของกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองที่จะมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานภาครัฐจึงได้กำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาในระยะเร่งด่วนปี 2554 - 2562 โดยการปรับปรุงแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า (PDP 2010 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1) ซึ่งคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ได้มีมติเห็นชอบแนวทางแก้ไขปัญหาในระยะเร่งด่วนปี 2555 - 2562 เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2553 และคณะรัฐมนตรี มีมติเห็นชอบตาม กพช. เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2553

แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2555 - 2573 ปรับปรุงครั้งที่ 2 (PDP2010 REV 2)

ผลกระทบจากแผ่นดินไหวและการเกิดสึนามิทางฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศญี่ปุ่นเมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2554 ทำให้เกิดปัญหาอย่างรุนแรงต่อเตาปฏิกรณ์ของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟุกูชิมะ ไดอิจิ (Fukushima Daiichi) และเกิดการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสี จากเหตุการณ์ดังกล่าวส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นและยอมรับการพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศไทย ทำให้กระทรวงพลังงานเสนอให้มีการปรับเลื่อนกำหนดการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบในเชิงพาณิชย์ของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ตาม PDP 2010 ออกไปก่อน โดยเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2554 คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบการปรับปรุงแผน PDP2010 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2 ตามมติ กพช. เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2554 โดยเห็นชอบให้ปรับเลื่อนกำหนดการเข้าระบบของโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ออกไปก่อน 3 ปี (จากแผนเดิมโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โรงแรกซึ่งจะเข้าระบบในปี 2563 เลื่อนออกไปเป็นปี 2566) เพื่อให้มีการละการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านกฎหมาย ด้านกำกับดูแล ด้านการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย เป็นต้น รวมถึงการเตรียมแผนรองรับเพิ่มเติม

แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศปี พ.ศ. 2555-2573 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 (PDP 2010 Rev 3)

จากปัจจัยและเงื่อนไขที่ส่งผลกระทบต่อความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง รวมถึงการกำหนดนโยบายพลังงานในจำเป็นในการปรับปรุงแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าซึ่งเรียกว่า PDP2010 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 โดยแผนดังกล่าวได้มีการพิจารณาผลจากยุทธศาสตร์ของการพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งได้จัดทำแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (ร้อยละ 25 ใน 10 ปี) พ.ศ. 2555 - 2564 และแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี พ.ศ. 2554 - 2573 รวมถึงผลกระทบจากอุทกภัยในช่วงปลายปี 2554 และสถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลง นอกจากนี้แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศยังครอบคลุมปัจจัยความมั่นคงด้านพลังงาน โดยได้คำนึงถึงการกระจายการใช้เชื่อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าเพื่อลดการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติ และให้มีกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองของระบบในระดับที่เหมาะสม (ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 15) และในส่วนของการจัดหาไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์มีการกำหนดสัดส่วนไม่เกินร้อยละ 5 ของกำลังการผลิตทั้งหมดในระบบ และเลื่อนกำหนดโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ออกไปอีก 3 ปี จากปี 2566 เป็นปี 2569

ประเด็นสำคัญในแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย

1 ขยายแผนการพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าจาก 15 ปี เป็น 20 ปี (พ.ศ. 2553 - 2573)
2 ปรับค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าตามผลการศึกษาเบื้องต้นของโครงการประมาณการณ์แนวโน้มทางเศรษฐกิจไทยระยะยาว
3 วิเคราะห์ผลประหยัดพลังไฟฟ้าจากโครงการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า(Demand Side Management: DSM) ในการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าและการจัดทำแผน
4 ปรับประมาณการการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนตามกรอบแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (2551 - 2565) ของกระทรวงพลังงานเข้ามาบรรจุในแผน
5 ปรับสัดส่วนการรับซื้อไฟฟ้าจาก SPP ให้สอดคล้องกับการรับซื้อไฟฟ้าจาก SPP ในช่วงปี 2552 - 2558 และสอดคล้องกับมติ กพช. เมื่อวันที่ 24 ส.ค. 2552 เรื่อง แนวทางการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยระบบ Cogeneration
6 ทบทวนสัดส่วนการรับซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านบรรจุโครงการที่มีความชัดเจนในอนาคต
7 พิจารณาปรับลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

สรุปภาพรวมของแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP 2010)

สรุปภาพรวมของแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2573 (PDP 2010) ประกอบด้วย

1.1 โครงการโรงไฟฟ้าในช่วงปี พ.ศ. 2553 - 2563

1.2 โครงการโรงไฟฟ้าในช่วงปี พ.ศ. 2564 - 2573

1.3 แผนการดำเนินงานต่อเนื่องจาก PDP

1.4 แนวทางการรับซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านรวมทั้ง SPP และ VSPP พลังงานหมุนเวียน

1.1 โครงการโรงไฟฟ้าในช่วงปี พ.ศ. 2553-2563 ได้แก่

- โรงไฟฟ้าที่ก่อสร้างโดย กฟผ. 4,821 เมกะวัตต์
- โครงการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนราย 4,400 เมกะวัตต์
- โครงการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (SPP) 3,539 เมกะวัตต์
- โครงการรับซื้อไฟฟ้าไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) 2,335 เมกะวัตต์
- โครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมใหม่เพื่อสนับสนุนการผลิต LPG ที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติ อ.ขนอม 800 เมกะวัตต์
- รับซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน 5,669 เมกะวัตต์

1.2 โครงการโรงไฟฟ้าใหม่ในช่วงปี2564-2573 ได้แก่

- โรงไฟฟ้าใหม่ของ กฟผ. (พลังงานหมุนเวียน) 97 เมกะวัตต์
- โรงไฟฟ้าใหม่ของ กฟผ. (ก๊าซธรรมชาติ) 13x800 เมกะวัตต์
- โรงไฟฟ้าใหม่ของ กฟผ. (ถ่านหินสะอาด) 8x800 เมกะวัตต์
- โรงไฟฟ้าใหม่ของ กฟผ. (นิวเคลียร์) 4x1,000 เมกะวัตต์
- โครงการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (SPP) 3,800 เมกะวัตต์
- โครงการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) 1,745 เมกะวัตต์
- รับซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน 6,000 เมกะวัตต์

รายละเอียดแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2573 (PDP 2010) แสดงรายชื่อโรงไฟฟ้าที่จะดำเนินการแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2553-2563 และ ช่วงปี พ.ศ. 2564-2573 อยู่ในตาราง 2-4 และ 2-5 ในหน้าถัดไป

ตารางที่ 2-4 แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2553-2563

ปี	ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด(เมกะวัตต์)		กำลังผลิต (เมกะวัตต์)	กำลังผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำสุด (%)
2552	22,044.90	กำลังผลิตไฟฟ้า ถึง ธันวาคม 2552	29,212	27.6
2553	23,249	ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 367 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Renewables) (มิ.ย.) 90 MW ซื้อจากโครงการใน สปป.ลาว(น้ำเทิน2) (มี.ค.) 920 MW รฟ.พระนครเหนือ ชุดที่ 1 (พ.ค.) 670 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (พ.ย.) 90 MW	31,349	28.1
2554	24,568	ปลด รฟ.ขนอม เครื่องที่ 1 (ก.ค.) -70 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 258 MW พลังงานหมุนเวียน กฟผ. (ม.ค.) 18 MW ซื้อจากโครงการใน สปป.ลาว(น้ำงึม2) (ม.ค.) 597 MW เขื่อนเจ้าพระยา# 1-2 (ม.ค.) 2x6 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Renewables) (มิ.ย.) 160 MW เขื่อนนเรศวร(ต.ค.) 8 MW บริษัทเก็คโค่วันจำกัด(พ.ย.) 660 MW	32,992	27.1
2555	25,913	ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 162 MW เขื่อนแม่กลอง# 1-2 (ม.ค.) 2x6 MW โครงการโรงไฟฟ้า เขื่อนขุนด่านปราการชล(เม.ย.) 10 MW เขื่อนป่าสักชลสิทธิ (พ.ค.) 7 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Renewables) (มิ.ย.) 65 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (มิ.ย.-ธ.ค.) 704 MW ซื้อจากโครงการในสปป.ลาว (เทินหินบุน ส่วนขยาย) (ก.ค.) 220 MW	34,172	23.7

2556	27,188	ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 187 MW เขื่อนแควน้อย#1-2 (ม.ค.) 2x15 MW พลังงานหมุนเวียน กฟผ. (ม.ค.) 24 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (มี.ค.-ก.ย.) 720 MW บริษัทสยามเอ็นเนอยี่จำกัด ชุดที่ 1-2 (มี.ค.,ก.ย.) 2x800 MW บริษัทเนชั่นแนลเพาเวอร์ซัพพลายจำกัด เครื่องที่ 1-2 (พ.ย.) 2x135 MW	37,003	25.4

ปี	ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด(เมกะวัตต์)		กำลังผลิต (เมกะวัตต์)	กำลังผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำสุด (%)
2558	29,463	ปลด รฟ.ระยอง ชุดที่ 1-4 (ม.ค.) -1175 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 167 MW พลังงานหมุนเวียน กฟผ. (ม.ค.) 14 MW รฟ.พลังน้ำเขื่อนบางลาง(ปรับปรุง) (ม.ค.) 12 MW ซื้อจากโครงการในสปป.ลาว (หงสา เครื่องที่ 1-2) (พ.ค.,ต.ค.) 2x491 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (มิ.ย.) 270 MW	39,990	26.0
2559	30,754	ลด รฟ.ขนอม เครื่องที่ 2 (มิ.ย.) -70 MW ปลด รฟ.ขนอม ชุดที่ 1 (ก.ค.) -678 MW พลังงานหมุนเวียน กฟผ. (ม.ค.) 17 MW ซื้อจากโครงการในพม่า (มาย-กก เครื่องที่ 1-3) (ม.ค,เม.ย,ก.ค.) 3x123 MW ซื้อจากโครงการในสปป.ลาว (หงสา เครื่องที่ 3) (ก.พ.) 491 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (มิ.ย.) 231 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (มิ.ย.) 270 MW รฟ.ใหม่_ภาคใต้ (ก.ค.) 800 MW	41,419	27.2
2560	32,225	ปลด รฟ.บางปะกง ชุดที่ 3 (ม.ค.) -314 MW ปลด ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (เม.ย.-ต.ค.) -180 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 229 MW พลังงานหมุนเวียน กฟผ. (ม.ค.) 11 MW ซื้อจากโครงการในสปป.ลาว (น้ำงึม3) (ม.ค.) 440 MW เขื่อนลำตะคองชลภาวัฒนา(สูบกลับ เครื่องที่ 3-4) (มิ.ย.) 2x250 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (มิ.ย.) 270 MW	42,374	23.2
2561	33,688	ปลด รฟ.บางปะกง ชุดที่ 4 (ม.ค.) -314 MW ปลด รฟ.น้ำพอง ชุดที1 (ม.ค.) -325 MW ปลด ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (ก.พ.-เม.ย.) -42 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 176 MW พลังงานหมุนเวียน กฟผ. (ม.ค.) 30 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (ม.ค.) 270 MW ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน(มิ.ย.) 450 MW	42,619	17.3

ปี	ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด(เมกะวัตต์)		กำลังผลิต (เมกะวัตต์)	กำลังผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำสุด (%) (%)
2563	36,336	ลด รฟ.พระนครใต้ ชุดที่ 1 (ม.ค.) -316 MW ปลด รฟ.น้ำพอง ชุดที่ 2 (ม.ค.) -325 MW ปลด บริษัทไตรเอนเนอยี่ (มิ.ย) -700 MW ปลด ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (ก.พ.-ส.ค.) -188 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 190 MW พลังงานหมุนเวียน กฟผ. (ม.ค.) 22 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (ม.ค.) 270 MW รฟ.นิวเคลียร์_กฟผ. เครื่องที่ 1 (ม.ค.) 1000 MW ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน(มิ.ย.) 600 MW	44,482	15.6

ที่มา : แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ฝ่ายวางแผนระบบไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

รวมกำลังผลิตที่เพิ่มขึ้น ในช่วงปี	2553-2563	21,564 เมกะวัตต์
โรงไฟฟ้าที่ ปลดออกจากระบบ ในช่วงปี	2553-2563	- 5,933 เมกะวัตต์

ตารางที่ 2-5 แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยช่วงปี พ.ศ. 2564-2573

ปี	ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด(เมกะวัตต์)		กำลังผลิต (เมกะวัตต์)	กำลังผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำสุด (%)
2564	37,856	ปลด ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (ก.พ.-ต.ค.) -200 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 135 MW พลังงานหมุนเวียน กฟผ. (ม.ค.) 61 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (ม.ค.) 380 MW รฟ.นิวเคลียร์_กฟผ. เครื่องที่ 2 (ม.ค.) 1000 MW ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน(ม.ค.) 600 MW รฟ.ถ่านหินสะอาด_กฟผ. เครื่องที่ 2 (มิ.ย.) 800 MW	47,618	15.4
2565	39,308	ปลด รฟ.บางปะกง เครื่องที่ 3 (ม.ค.) -576 MW ปลด ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (ส.ค.-ต.ค.) -150 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 294 MW พลังงานหมุนเวียน กฟผ. (ม.ค.) 36 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (ม.ค.) 360 MW รฟ.ก๊าซธรรมชาติ_กฟผ. ชุดที่ 1 (ม.ค.) 800 MW ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน(ม.ค.) 600 MW	48,982	16.0
2566	40,781	ปลด รฟ.วังน้ อย เครื่องที่ 1-3 (ม.ค.) -1910 MW ปลด รฟ.พระนครใต้ ชุดที่ 2 (ม.ค.) -562 MW ปลด เทินหินบุน (ม.ค.) -214 MW ปลด อีสเทอร์น เพาเวอร์(เม.ย.) -350 MW ปลด ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (เม.ย.) -41 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 146 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (ม.ค.) 360 MW รฟ.ก๊าซธรรมชาติ_กฟผ. ชุดที่ 2-6 (ม.ค.) 5x800 MW รฟ.ถ่านหินสะอาด_กฟผ. เครื่องที่ 3 (ม.ค.) 800 MW ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน(ม.ค.) 600 MW	51,235	16.7

2567	43,962	ปลด ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (ก.พ.-ก.ย.) -680 MW ปลด รฟ.แม่เมาะ เครื่องที่ 4 (ม.ค.) -140 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 148 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (ม.ค.) 360 MW รฟ.นิวเคลียร์_กฟผ. เครื่องที่ 3 (ม.ค.) 1000 MW ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน(ม.ค.) 600 MW	52,523	16.5
ปี	**ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด(เมกะวัตต์)**		**กำลังผลิต (เมกะวัตต์)**	**กำลังผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำสุด (%)**
2569	45,621	ปลด รฟ.แม่เมาะ เครื่องที่ 7 (ม.ค.) -140 MW ปลด ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (ก.ย.) -5 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 159 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (ม.ค.) 360 MW รฟ.ก๊าซธรรมชาติ_กฟผ. ชุดที่ 8-9 (ม.ค.) 2x800 MW รฟ.ถ่านหินสะอาด_กฟผ. เครื่องที่ 4-5 (ม.ค.) 2x800 MW ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน(ม.ค.) 600 MW	56,956	15.6
2570	47,344	ปลด ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (ก.พ.) -15 MW ปลด รฟ.ราชบุรี ชุดที่ 1-2 (พ.ค.) -1360 MW ปลด รฟ.ราชบุรี ชุดที่ 3 (พ.ย.) -681 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 169 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (ม.ค.) 360 MW รฟ.ก๊าซธรรมชาติ_กฟผ. ชุดที่ 10 (ม.ค.) 800 MW ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน(ม.ค.) 600 MW	56,830	15,4
2571	49,039	ปลด ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (ม.ค.-ธ.ค.) -95 MW ปลด โกลว์ ไอพีพี (ก.พ.) -713 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 173 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (ม.ค.) 360 MW รฟ.นิวเคลียร์_กฟผ. เครื่องที่ 5 (ม.ค.) 1000 MW รฟ.ก๊าซธรรมชาติ_กฟผ. ชุดที่ 11-12 (ม.ค.) 2x800 MW รฟ.ถ่านหินสะอาด_กฟผ. เครื่องที่ 6-7 (ม.ค.) 2x800 MW ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน(ม.ค.) 600 MW	61,355	16.3

2572	50.959	ปลด รฟ.แม่เมาะ เครื่องที่ 8 (ม.ค.) -270 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก(VSPP) (ม.ค.) 179 MW ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Co-Gen) (ม.ค.) 360 MW รฟ.ก๊าซธรรมชาติ_กฟผ. ชุดที่ 13 (ม.ค.) 800 MW รฟ.ถ่านหินสะอาด_กฟผ. เครื่องที่ 8 (ม.ค.) 800 MW ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน(ม.ค.) 600 MW	63,824	16.3

ที่มา : แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ฝ่ายวางแผนระบบไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

1.3 แผนการดำเนินงานต่อเนื่องจาก PDP 2010

1.3.1 การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม

เป้าหมายที่สำคัญของการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตแห่งประเทศไทย PDP 2010 นี้ เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม

ก๊าซเรือนกระจก(Greenhouse Gas) เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน หรือรังสีอินฟราเรดได้ดีซึ่งได้แก่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO2) ก๊าซมีเทน (CH4) ก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอน(CFCs) ก๊าซโอโซน(O3) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N2O) ปริมาณของก๊าซเหล่านี้บนโลกจะมีผลต่อการรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ ซึ่งหากไม่มีก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ จะทำให้อุณหภูมิในตอนกลางวันร้อนจัดและในตอนกลางคืนหนาวจัดเนื่องจากก๊าซเหล่านี้ดูดคลื่นรังสีความร้อนไว้ในเวลากลางวัน แล้วค่อย ๆ แผ่รังสีความร้อนออกมาในเวลากลางคืนทำให้อุณหภูมิในบรรยากาศโลกไม่เปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันแต่ถ้าปริมาณของก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นมากจะส่งผลให้ชั้นบรรยากาศมีความสามารถในการกักเก็บรังสีความร้อนได้มากขึ้น ซึ่งผลที่ตามมาคืออุณหภูมิเฉลี่ยของชั้นบรรยากาศจะเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นจึงต้องมีการควบคุมปริมาณก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม

การควบคุมปริมาณการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก เป็นการช่วยชะลออัตราการเพิ่มขึ้นของภาวะโลกร้อน ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีโดยการจำกัดปริมาณจากแหล่งกำเนิดก๊าซเหล่านั้นสำหรับใน ภาคพลังงานนั้น การผลิตไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งที่ก่อให้เกิดการเพิ่มปริมาณขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเชื้อเพลิงฟอสซิลหลักที่ใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าได้แก่ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และน้ำมัน

การกำหนดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตไฟฟ้า สามารถทำได้โดยการกำหนดสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าโดยควบคุมสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม และใช้พลังงานงานทางเลือกเข้ามาช่วยเสริมในระบบ เมื่อทำการปรับสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงแล้ว ระบบไฟฟ้ายังคงต้องมีเสถียรภาพอยู่ได้

การผลิตไฟฟ้า นอกจากจะใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลแล้วยังมีพลังงานทางเลือกอื่นที่สามารถนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าเพื่อช่วยเสริมระบบได้ อาทิ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น ซึ่งพลังงานทางเลือกเหล่านี้มีคุณสมบัติคือ ไม่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาจากกระบวนการผลิตไฟฟ้า แต่พลังงานแต่ละประเภทต่างมีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน เช่น มีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าสูง และมีความไม่แน่นอนในการผลิตไฟฟ้า

ดังนั้นจึงไม่ควรพึ่งพิงเชื้อเพลิงชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไปทำให้ต้องมีการกระจายความเสี่ยงการใช้เชื้อเพลิงต่าง ๆ ที่เหมาะสม แนวทางการประมาณการปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า จะใช้ วิธีการคำนวณโดยอ้างอิงตามหลักการสากลคือ “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”

1.3.2 โครงการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (Demand Side Management – DSM)

การจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (Demand Side Management : DSM) เป็นโครงการหรือมาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า โดยได้นำประมาณการผลการประหยัดไฟฟ้าในระดับผู้ใช้ไฟฟ้า (Consumption) จึงทำให้ค่า Elasticity ในอนาคตมีแนวโน้มที่ลดลงโดยจะลดลงจาก 1.36 ในปี 2553 เป็นประมาณ 0.99 ในปี 2573 เช่น โครงการสนับสนุนการทดแทนหลอดผอมใหม่ T5 สิ้นสุดลงในปี 2561 กฟผ. ได้ตั้งเป้าหมายการประหยัดไฟฟ้า ตั้งแต่ปี 2562 – 2573 ประมาณการว่าจะสามารถลดความต้องการใช้พลังไฟฟ้าปีละ 240 เมกะวัตต์ และลดการใช้พลังงานไฟฟ้าปีละ 1,170 ล้านหน่วย

1.4 แนวทางการรับซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านรวมทั้ง SPP และ VSPP พลังงานหมุนเวียน

ในอดีต การผลิตไฟฟ้าของประเทศมีการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เป็นผู้ผลิตไฟฟ้าเพียงรายเดียว ต่อมารัฐบาลมีนโยบายให้เอกชน เข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าเพื่อให้มีการแข่งขันด้านการผลิต ในปี 2537 จึงมีผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ (Independent Power Producer: IPP) โครงสร้างระบบไฟฟ้าของประเทศไทยจึงเปลี่ยนจากระบบผูกขาดมาเป็นระบบผู้ซื้อรายเดียวโดย กฟผ. เป็นเจ้าของระบบผลิตไฟฟ้าที่มีกำลังผลิตรวมประมาณครึ่งหนึ่งของกำลังผลิตทั้งหมด รวมทั้งเป็นเจ้าของระบบสายส่งไฟฟ้า โดย กฟผ. จะขายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้า 2แห่ง คือการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ซึ่งรับผิดชอบการให้บริการไฟฟ้าในพื้นที่กรุงเทพฯและปริมณฑล และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) รับผิดชอบการให้บริการไฟฟ้าให้พื้นที่ที่เหลือของประเทศไทย และปี 2549 ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Small Power Producers: SPP) ทั้งโครงการที่เป็นระบบ ผลิตไฟฟ้าและความร้อน (Cogeneration) และโครงการที่เป็นระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทน ได้เข้ามามีบทบาทในภาคการผลิตไฟฟ้าทำให้เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและบริการ ปัจจุบันได้มีการ

ส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้า จึงมีผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมา (Very Small Power Producer : VSPP) ที่ใช้พลังงานทดแทนในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนจะจำหน่ายไฟฟ้าและเชื่อมต่อเข้ากับโครงข่ายของการไฟฟ้าภายใต้สัญญารับซื้อไฟฟ้า นอกจากนี้ยังสามารถจำหน่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าในพื้นที่บริเวณกับโรงไฟฟ้าโดยเฉพาะผู้ใช้ไฟประเภทโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่อุตสาหกรรม

สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านในแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าแห่งประเทศไทย กำหนดให้มีสัดส่วนต่ำกว่าร้อยละ 25 ของกำลังการผลิต เพื่อไม่ให้เกิดความเสี่ยงต่อความมั่นคงของระบบไฟฟ้า

2. พ.ร.บ. การประกอบกิจการพลังงาน

พ.ร.บ.การประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 เป็นกฎหมายหลักที่ควบคุมเรื่องพลังงานในประเทศไทย ตามพ.ร.บ.ฉบับดังกล่าว รัฐบาลไทยชุดต่าง ๆ ได้กำหนดเป้าหมายเชิงนโยบายของกิจการพลังงานไว้ดังนี้

1. ความมั่นคงทางพลังงาน : จัดพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการ
2. การพึ่งพาพลังงาน : ลดการพึ่งพาพลังงานนำเข้าจากต่างประเทศ
3. ส่งเสริมพลังงานหมุนเวียน : เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียน
4. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ : ลดความเข้มข้นของการใช้พลังงาน
5. กระจายแหล่งและชนิดของเชื้อเพลิง
6. ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
7. ลดผลกระทบจากการจัดหาพลังงาน
8. อัตราค่าบริการพลังงานที่เป็นธรรมและสมเหตุสมผลสำหรับผู้บริโภค

ภายใต้พ.ร.บ.การประกอบกิจการพลังงาน รัฐบาลนายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะได้ให้ความเห็นชอบกับแผนสองฉบับคือ แผนพัฒนาพลังงานหมุนเวียนซึ่งกำหนดให้มีการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นร้อยละ 20 ภายใน 15 ปี (นับจากพ.ศ. 2552) และแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี ซึ่งกำหนดเป้าหมายในการลดความเข้มข้นของการใช้พลังงานลง ร้อยละ 25 จากปี 2548 ให้ได้ภายใน 20 ปี ความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity) นั้นเป็นการวัดความไม่มีประสิทธิภาพทางพลังงานของเศรษฐกิจ และหมายถึงปริมาณพลังงานที่ใช้ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) เมื่อเดือนสิงหาคม 2554 รัฐบาลนางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร ยืนยันเป้าหมายการลดความเข้มข้นของการใช้พลังงานลงร้อยละ 25 และตั้งเป้าว่าจะใช้

พลังงานหมุนเวียนและพลังงานทางเลือกให้ได้ร้อยละ 25 ของความต้องการพลังงานของประเทศไทย

3. นโยบายพลังงานของประเทศไทย

การกำหนดนโยบายพลังงาน ในช่วง 5-10 ปีที่ผ่านมา กรอบความคิดและแนวทางดำเนินนโยบายพลังงานของประเทศไทยอยู่บนพื้นฐานแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนที่จะทำให้เกิดความมั่นคงด้านพลังงาน โดยมุ่งเน้นการลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศกว่าร้อยละ 10 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยอาศัยการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินนโยบายภายใต้หลักคิดดังกล่าวจะก่อให้เกิดความสมดุลต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

การกำหนดนโยบายพลังงานของประเทศไทย ได้ คำนึงถึงหลักการดังนี้

1. การมีส่วนร่วมของภาครัฐและภาคประชาชนในการกำหนดนโยบายและการบริหารจัดการด้านพลังงาน โดยเป็นการทำงานในลักษณะบูรณาการ
2. มีนโยบายและการกำกับดูแลที่ชัดเจน เชื่อถือได้ เพราะโครงการด้านนโยบายด้านพลังงานควรยึดมั่นในการแข่งขันของระบบการค้าเสรีที่ให้ความเป็นธรรมกับทุกฝ่าย
3. ทุกส่วนที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และผู้ใช้ต้องร่วมกันรับผิดชอบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และทางสังคม
4. มีระบบข้อมูลสารสนเทศที่สมบูรณ์ เพื่อใช้ประกอบการกำหนดนโยบาย

แนวทางในการกำหนดนโยบายพลังงานของประเทศเพื่อความมั่นคงด้านพลังงาน

ต้องพิจารณากระบวนการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาระบบพลังงานให้เกิดสมดุลระหว่างความต้องการใช้พลังงานกับการจัดหาพลังงานผ่านทางกลไกด้านตลาดพลังงาน โดยรัฐช่วยส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันที่เป็นธรรมและส่งผลให้เกิดการพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืนในที่สุด ดังนั้นการกำหนดนโยบายพลังงานของประเทศไทยที่สอดคล้องกับสถานการณ์พลังงานของโลกและเกิดความยั่งยืนในการพัฒนาจึงมุ่งเน้นนโยบายหลัก 4 ประการดังนี้คือ

1 **นโยบายความมั่นคงด้านการจัดการพลังงานการสร้างความมั่นคง**

ในการจัดหาพลังงานเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศและลดการพึ่งพาพลังงานนำเข้าจะพิจารณาครอบคลุมทั้งห่วงโซ่อุปทานของการผลิตและการจำหน่ายรวมถึงการจัดหาพลังงานทดแทนอื่น ๆ ด้วย แนวทางในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานดังนี้

1.1 มีแหล่งสำรองพลังงานที่มีปริมาณเพียงพอและแน่นอนเพื่อความมั่นคงในการจัดหา

1.2 มีการกระจายแหล่งพลังงานและชนิดพลังงานเพื่อลดความเสี่ยงโดยการหลีกเลี่ยงการพึ่งพาพลังงานจากแหล่งเดียวหรือพลังงานชนิดเดียว

1.3 มีโครงสร้างราคาที่มีความเหมาะสม เป็นธรรม และส่งเสริมศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ

1.4 คำนึงถึงคุณแผนภาพชีวิตและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมของชุมชนและท้องถิ่น

1.5 ต้องใช้ทรัพยากรพลังงานภายในประเทศ ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด เหมาะสมกับคุณค่าของทรัพยากร

2 การปรับประเทศให้เป็นศูนย์กลางพลังงานในภูมิภาค

การปรับประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางพลังงานในภูมิภาคจะเอื้ออำนวยให้ประเทศมีความสะดวกในการจัดหาพลังงาน ลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนพลังงาน เพราะประเทศไทยจะกลายเป็นแหล่งรวมและแหล่งกระจายพลังงานของภูมิภาคไม่ว่าจะเป็นไฟฟ้า น้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติ ซึ่งการที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการเป็นศูนย์กลางพลังงานในภูมิภาคเนื่องจากปัจจัยที่สนับสนุนในหลาย ๆ ด้าน เช่น

2.1 มีความได้เปรียบด้านที่ตั้งทางภูมิศาสตร์

2.2 มีตลาดพลังงานในประเทศขนาดใหญ่และมีประสบการณ์ในธุรกิจพลังงาน

2.3 มีระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานที่ดี

2.4 มีโอกาสด้านการตลาดพลังงานในประเทศต่าง ๆ ในแถบภูมิภาคอาเซียนและประเทศจีนตอนใต้

3 นโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานและพัฒนาพลังงานทดแทน

การอนุรักษ์พลังงาน เป็นการส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์พลังงานจึงเท่ากับเป็นการเพิ่มต้นทุนทางธรรมชาติเพื่อเพิ่มโอกาสให้กับคนรุ่นต่อไปในอนาคตได้มีพลังงานใช้อย่างเพียงพอ การอนุรักษ์พลังงานควรใช้มาตรการจูงใจผ่านกลไกของกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ควบคู่กับมาตรการบังคับผ่านกลไกของและนโยบายราคาเพื่อให้พลังงานสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง ซึ่งจะช่วยให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในปี 2550-2560 นโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพจะมุ่งเน้นการขนส่งและภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นการใช้พลังงานสูงสุด โดยกรอบแผนพลังงานในระยะที่ 3 ในช่วงปี 2548-2554 ที่ผ่านมาได้ให้ความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และพลังงานทดแทนให้มีสัดส่วนการใช้เพิ่มขึ้น รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดการเผยแพร่ข้อมูลความรู้ด้านอนุรักษ์พลังงาน และมีการพัฒนาบุคลากรด้านพลังงานมากขึ้น ซึ่งองค์ประกอบของแผนอนุรักษ์พลังงานระยะที่ 3 ประกอบด้วย 3 แผนงาน

3.1 แผนพัฒนาพลังงานทดแทน

3.2 แผนการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยเน้นการศึกษา วิจัยพัฒนาและส่งเสริมเพื่อก่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างประสิทธิภาพ ในภาคคมนาคม ขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม และบ้านที่อยู่อาศัย

3.3 แผนงานบริหารเชิงกลยุทธ์ เช่น วิจัยเชิงนโยบายเพื่อเป็นข้อเสนอแนะทางเลือกในการพัฒนาพลังงานทดแทน และแผนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

1 แผนการจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้า

แผนการบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้าของไทยแบ่งออกเป็น 2 มุมมอง ได้แก่

4.1 ด้าน Supply-Side Management คือ การวางแผนก่อสร้างและจัดหาแหล่งผลิตไฟฟ้าเพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ และ

4.2 ด้านการจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้า (Demand-Side Management – DSM) คือ มาตรการที่ปรับเปลี่ยนปริมาณ และหรือ ลักษณะของการใช้ ไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้า(End-use) ทั้งนี้ แผนการบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ด้าน คือ เพื่อปรับการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าให้สมดุล

กับการผลิตไฟฟ้าโดยผ่านเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพหรืออาจเป็นการปรับเปลี่ยนแบบแผนการใช้ไฟฟ้าด้วยวิธีการจัดการบริหารความต้องการใช้ไฟฟ้า และเพื่อเสริมสร้างและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน(Energy Conservation)

การจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า(Demand Side Management)

งานบริหารการใช้ไฟฟ้าและรักษาสิ่งแวดล้อมของการไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้ริเริ่มรณรงค์และดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงานของประเทศ ด้วยการจุดประกายจิตสำนึกในการใช้ไฟฟ้าอย่างรู้คุณค่า ให้สว่างไสวเจิดจ้าในหัวใจของประชาชนคนไทยกว่า 60 ล้านดวง ตามโครงการการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (Demand Side Management – DSM) เพื่อคนไทย เพื่อชาติไทย เพื่อโลกอันสดใส ไปแล้วหลายโครงการดังนี้

<u>โครงการที่ 1</u> ยุติผลิตหลอดอ้วน สร้างตลาดหลอดผอม

นับเป็นโครงการแรกของโลก ที่ กฟผ. สามารถผลักดันให้หลอดไฟฟ้าประสิทธิภาพต่ำ (หลอดอ้วน) หมดไปจากตลาดเมืองไทยได้อย่างสิ้นเชิง ด้วยความร่วมมือของผู้ผลิตหลอดไฟฟ้า ในการเลิกผลิตหลอดไฟฟ้าประสิทธิภาพต่ำและประชาชนคนไทยที่หันมาใช้หลอดไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง (หลอดผอม) กันอย่างแพร่หลายมาจนถึงทุกวันนี้

โครงการที่ 2 : ผลักดันอุปกรณ์ไฟฟ้าประสิทธิภาพต่ำสู่อุปกรณ์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง

จากความสำเรจในการสร้างตลาดหลอดผอมในประเทศไทย กระแสความนิยมอุปกรณ์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงได้ขยายตัวอย่างกว้างขวาง ผลักดันให้เกิดเกิดการพัฒนาอุปกรณ์ไฟฟ้า ประสิทธิภาพสูงด้วยสัญลักษณ์ “ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5” ในตลาด นับตั้งแต่ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ บัลลาสต์ หลอดตะเกียบ พัดลม รวมทั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ในอนาคต ด้วยแนวคิดมาตรฐานเบอร์ 5 มั่นใจในคุณภาพ

โครงการที่ 3 : เริ่มแนวคิดบริหารการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ

พร้อมไปกับการรณรงค์ให้มีการใช้ อุปกรณ์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง กฟผ. ได้นำเสนอเทคโนโลยีและกลยุทธ์ในการบริหารการใช้ไฟฟ้า (Load Management) อย่างมีประสิทธิภาพแก่ผู้ประกอบการทั้งภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม ซึ่งนอกจากจะเพิ่มประสิทธิทธิภาพการผลิตแล้วยังช่วยลดต้นทุนการผลิต นำมาซึ่งศักยภาพการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมไทยในตลาดโลก

โครงการที่ 4 : สร้างตลาดหลอดตะเกียบแทนหลอดไส้

เพื่อร่วมเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในวโรกาสที่ทรงครองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี ในปี พ.ศ. 2539 กฟผ. ได้รณรงค์ให้มีการใช้หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (หลอดตะเกียบประหยัดไฟฟ้า) แทนหลอดไส้ ด้วยการสร้างกลไกการตลาดให้หลอดตะเกียบในประเทศไทยมีราคาถูกลงเป็นผลสำเร็จ และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

โครงการที่ 5 : เป็นผู้นำร่องด้านธุรกิจจัดการพลังงาน

กฟผ. ได้จัดทำโครงการนำร่องบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO Pilot Project) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการบริหารต้นทุนให้แก่ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรม เพื่อเป็นต้นแบบของธุรกิจจัดการพลังงานไทย ซึ่งจะส่งผลให้ธุรกิจของภาคอุตสาหกรรมไทย พัฒนาศักยภาพสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้และยังเป็นแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมจัดการพลังงานในอนาคต

โครงการที่ 6 : สร้างจิตสำนึกเยาวชนไทยประหยัดไฟฟ้า

การปลูกฝังทัศนคติและสร้างจิตสำนึกในการใช้ไฟฟ้าอย่างรู้คุณค่าแก่ชาวไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชนของชาติ เป็นแนวทางหนึ่งในการนำมาซึ่งการประหยดไฟฟ้าอย่างยั่งยืน กฟผ. ได้จัดทำโครงการห้องเรียนสีเขียว ให้แก่โรงเรียนในระดับต่าง ๆ ทั่วประเทศ เพื่อจุดประกายในจิตสำนึกของเด็กไทยให้ตระหนักและรู้คุณค่าของพลังงานไฟฟ้าไทย

โครงการที่ 7 : ปลุกกระแสการบริโภคข้าวกล้องให้แพร่หลาย

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 เป็นต้นมา กฟผ. ได้รณรงค์การบริโภคข้าวกล้อง ซึ่งช่วยประหยัดพลังงานของประเทศชาติ เนื่องจากใช้พลังงานในการสีข้าวน้อยกว่าการสีข้าวขาวถึง 60% และเพื่อสนองพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเรื่องการบริโภคข้าวกล้องเพื่อสุขภาพ อีกทั้งเสริมสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรไทยอีกทางหนึ่ง

โครงการที่ 8 : กระตุ้นความใส่ใจบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า

การดูแลเอาใจใส่บำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าอยู่เสมอ เป็นสิ่งจำเป็นและเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างยาวนาน การตรวจเช็ค

อุปกรณ์ตามเวลาจะทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่ทำงานหนักเกินไป ช่วยลดการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าของชาติ กฟผ. ได้จัดทำโครงการต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ อาทิ โครงการไม่เสียบเพื่อชาติ โครงการล้างแอร์เพื่อชาติ เป็นต้น

โครงการที่ 9 : เรื่องใช้ครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ตัดทอนความต้องการไฟฟ้าสูงสุด

ในปี พ.ศ. 2546 กฟผ. ได้เริ่มโครงการลดความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak Cut) ด้วยการสนับสนุนจูงใจให้ผู้ประกอบการใช้ประโยชน์จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Standby Generator) ที่มีอยู่แล้วตามอาคารธุรกิจและโรงงานอุตสาหกรรม เดินเครื่องผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ในระบบของตนเอง แทนการใช้ไฟฟ้าจากระบบของ กฟผ. ในวันที่ประเทศไทยมีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด เพื่อลดการลงทุนและผลกระทบจากการก่อสร้างโรงไฟฟ้าใหม่

โครงการที่ 10 : ร่วมก่อตั้งโครงการใบไม้เขียว เพื่ออนุรักษ์พลังงานในโรงแรม

กฟผ. เป็นหนึ่งในหกองค์กรที่ร่วมก่อตั้งมูลนิธิใบไม้เขียว เพื่อเผยแพร่ความรู้ในเรื่องพลังงานและทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยร่วมตรวจสอบมาตรฐานการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อมของโรงแรมต่าง ๆ พร้อมกับมอบ “เกียรติบัตรใบไม้เขียว” (Green Leaf Certificate) ให้กับโรงแรมที่ได้มาตรฐานในระดับต่าง ๆ เพื่อความมั่นใจในคุณภาพ

โครงการที่ 11 : สนองพระราชดำริ งานวิจัยเพื่อเศรษฐกิจพอเพียง คิดค้นระบบผลิตน้ำเย็นโดยใช้พลังงานความร้อนจากแกลบ

กฟผ. ร่วมกับโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ได้จัดทำโครงการติดตั้งระบบผลิตน้ำเย็น โดยใช้พลังงานความร้อนจากแกลบ สำหรับโรงเพาะเห็ดโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา เพื่อนำแกลบมาใช้ประโยชน์และเป็นโครงการสาธิตการประยุกต์ใช้เชื้อเพลิงให้แก่เกษตรกร ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ปีละ 124,105 กิโลวัตต์/ชั่วโมงต่อปี ลดการใช้น้ำมันเตาในการผลิตไฟฟ้า 27,303 ลิตรต่อปี ลดการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 93 ตันต่อปี ข้อสำคัญใช้ประโยชน์จากแกลบที่จะต้องกำจัดทิ้งปีละ 500 ตัน

ค้นคว้าและวิจัยการใช้น้ำมันปาล์มเป็นเชื้อเพลิงเพื่อสนองพระราชดำริ เศรษฐกิจพอเพียง กฟผ. ได้ค้นคว้าทดสอบวิจัยการใช้น้ำมันปาล์มเป็นเชื้อเพลิง สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กระบายความร้อนด้วยน้ำ เพื่องานเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม โดยร่วมมือกับโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาเพื่อนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในภาวะน้ำมันเชื้อเพลิงราคาแพง

การออกแบบอาคารที่พักอาศัยประหยัดพลังงาน ด้วยวิถีธรรมชาติ

กฟผ. สนับสนุนงบประมาณและการวิจัย โครงการประกวดแนวความคดิ การออกแบบอาคารที่พักอาศัย ประหยดพลังงานด้วยวิถีธรรมชาติ (Passive Cooling) ซึ่งเป็นหนึ่งในโครงการวิจัยและพัฒนาวัสดุก่อสร้างพื้นถิ่น เพื่อสนองพระราชดำริตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของมูลนิธิโครงการหลวง

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่ออนุรักษ์พลังงาน ซึ่งสอดคล้องกับภารกิจของ กฟผ. ในการมุ่งเน้นให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งภาคที่อยู่อาศัย และภาคอุตสาหกรรม

โครงการที่ 12 โครงการเปลี่ยนหลอด LED ตามแนวถนนทั่วบริเวณเขื่อนศรีนครินทร์

เพื่อเป็นการนำร่องเป็นต้นแบบในการอนุรักษ์พลังงาน และแสดงออกถึงความเป็นผู้นำด้านการอนุรักษ์พลังงาน และการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน พร้อมให้ทุกเขื่อนของ กฟผ. นำร่องเป็นต้นแบบการใช้หลอด LED ทั้งหมด โดยมอบหมายให้ฝ่ายปฏิบัติการด้านการใช้ไฟฟ้า กฟผ. ไปดำเนินการศึกษาและทดลองติดตั้งหลอดพร้อมโคมไฟถนนชนิด LED ที่เขื่อนศรีนครินทร์ โดยใช้งบประมาณจำนวน 1,500,000 บาท พร้อมทำพิธีเปิดอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2555 ในงาน “เทศกาลความรัก ณ สันเขื่อนศรีนครินทร์”

โครงการเปลี่ยนหลอด LED เกิดจากการที่กระทรวงพลังงานมีนโยบายให้ กฟผ. ดำเนินการ โดย อปฟ. ได้ทำการศึกษาออกแบบและจัดซื้อโคมไฟ LED จำนวน 107 ชุด โดยวิธีสอบราคา มีผู้เสนอราคาต่ำสุดชุดละ 14,000 บาท ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ PHILIPS รุ่น BRP 361 LED51/CW 55W พร้อมทำการทดลองติดตั้งใช้งานที่เขื่อนศรีนครินทร์ 3 จุด ได้แก่ บริเวณถนนแนวสันเขื่อน, บริเวณบ้านพักชิดชล และบริเวณสะพานเจ้าเณร 1 ทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าจากเดิม 61,460.16 kWh/ปี เมื่อเปลี่ยนเป็นหลอด LED แล้วจะใช้พลังงานไฟฟ้าเพียง 7,820.93 kWh/ปี สามารถประหยัดพลังงานได้ 53,639.23 kWh/ปี และช่วยให้ กฟผ. ประหยัดค่าไฟฟ้าได้ 160,917.69 บาท/ปี ช่วยลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 29.53 ตัน/ปี โดยมีระยะเวลาคืนทุนภายใน 2 ปี 9 เดือน ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของผู้ว่าการฯ ข้อที่ 6 คือการส่งเสริมด้านการอนุรักษ์พลังงาน พร้อมมอบหมายให้ทุกเขื่อนของ กฟผ. นำไปติดตั้งทดลองใช้เพื่อเป็นต้นแบบในการใช้หลอด LED และแสดงออกถึงภาพลักษณ์ความเป็นผู้นำด้านการอนุรักษ์พลังงาน และการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน

โครงการที่ 13 การจัดงาน LED Expo Thailand 2013

งาน LED Expo Thailand 2013 1 เป็นงานแสดงสินค้านานาชาติด้านเทคโนโลยีระบบไฟฟ้า และผลิตภัณฑ์ LED จัดขึ้นครั้งแรกในวันที่ 23 พฤษภาคม 2556 ในประเทศไทย เพื่อร่วมส่งเสริมการใช้ LED ทั้งในภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น

“ทีเส็บ ในฐานะองค์กรภาครัฐที่มีพันธกิจหลักในการส่งเสริมและสนับสนุนอุตสาหกรรมงานแสดงสินค้านานาชาติของประเทศไทย ได้เล็งเห็นประเทศไทยเป็นเวทีสำหรับคู่ค้าจากทั่วโลกในฐานะประตูสู่โอกาสทางธุรกิจในอาเซียนและกลุ่มประเทศลุ่มแม่น้ำโขง สอดคล้องกับเป้าหมายของทีเส็บที่จะทำให้ประเทศไทยเป็นประตูสู่โอกาสทางธุรกิจในภูมิภาคอาเซียนเพื่อรองรับการก่อตั้งประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน หรือ AEC ในปี พ.ศ. 2558 จึงได้ร่วมสนับสนุนกิจกรรมส่งเสริมการทำกิจกรรมการตลาดต่างประเทศให้กับงานนี้ในปี 2013 เป็นครั้งแรก เพื่อช่วยชักจูงผู้เข้าร่วมงานจากต่างประเทศด้วยแคมเปญการตลาดต่าง ๆ อาทิ แคมเปญ Buyer Appreciation Program เพื่อเป็นการดึงผู้ซื้อจากต่างประเทศทั่วโลกและแคมเปญ Visitor Promotion เพื่อดึงกลุ่มผู้ซื้อและผู้ร่วมชมงาน เจาะกลุ่มประเทศในอาเซียน+6 โดยเฉพาะจากสมาคม หอการค้าและสมาพันธ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ กลุ่มสถาปนิก วิศวกรรม และกลุ่มผู้ผลิต ให้มาร่วมสัมผัสศักยภาพของไทย ในงาน

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กับโครงการ PEA Road to LED

การใช้งานหลอดไฟ LED ในประเทศไทย เริ่มเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายตั้งแต่ปี 2554 โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้เริ่มดำเนินการพัฒนาติดฉลากเบอร์ 5 นำร่องในหลอดไฟ LED ชนิด MR16 และเตรียมขยายไปสู่ชนิดอื่น ๆ ในปี 2557 โดยคาดว่าอีก 5 ปีข้างหน้า การเติบโตของหลอดไฟ LED จะเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 30% ต่อปี ปัจจุบัน หลายหน่วยงานโดยเฉพาะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านไฟฟ้าต่างให้ความสำคัญกับการประหยัดไฟฟ้าด้วยการปรับเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED มากขึ้น อาทิ กฟผ. ได้มีการเปลี่ยนหลอดไฟตามแนวถนนรอบเขื่อนศรีนครินทร์มาเป็นหลอดไฟ LED เพื่อนำร่องเป็นต้นแบบในการอนุรักษ์พลังงาน และมอบหมายให้ทุกเขื่อนของ กฟผ. ปรับเปลี่ยนหลอดไฟมาเป็นหลอดไฟ LED ทั้งหมด และมีนโยบายในการเปลี่ยนโคมไฟถนนให้เป็น LED และส่งเสริมการใช้ในภาคครัวเรือนและอุตสาหกรรมอีกด้วย

ด้านการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ได้จัดโครงการ PEA Road to LED เพื่อส่งเสริมการใช้หลอดไฟ LED ในทุกภาคส่วน โดยได้นำร่องเปลี่ยนหลอดไฟภายในอาคารสำนักงานใหญ่ มาเป็นหลอดไฟ LED ขนาด 23 วัตต์ จำนวน 5,000 หลอด เสร็จเรียบร้อยแล้ว

และจะมีการเปลี่ยนหลอดอีก 200,000 หลอด ในอาคารสำนักงาน 900 แห่งทั่วประเทศภายในปี 2557 นอกจากนี้ ยังจะส่งเสริมการเปลี่ยนหลอดไฟ ในอาคารภาครัฐทั่วประเทศ โรงงานอุตสาหกรรม โบราณสถาน ศาสนสถาน และไฟสาธารณะ

การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ได้นำร่องติดตั้งโคมไฟสาธารณะ LED บริเวณ ถนนพาหุรัด

ส่วนการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ได้นำร่องติดตั้งโคมไฟสาธารณะ LED แล้ว บริเวณ ถนนพาหุรัด ถนนตรีเพชร ถนนจักรเพชร ซอยชิดลม และ ถนนเทศบาลสาย 1 (ใกล้โรงเรียนซางตาครูสคอนแวนท์) รวมทั้งสิ้น 142 ดวง ตั้งแต่ปลายปี 2555 พบว่าช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้ไม่ต่ำกว่าถึง 52,540 หน่วย ประหยัดค่าไฟได้ประมาณ 183,890 บาท ในช่วงระหว่างเดือน ธ.ค 55 – พ.ค. 56 ซึ่งในอนาคตจะมีการขยายการติดตั้งไปยังถนนส่วนอื่น และทางเดินตามชุมชน เพื่อช่วยประหยัดพลังงานและเพิ่มความปลอดภัยในการสัญจรให้กับประชาชนอีกด้วย

4. แนวทางการปฏิบัติการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้นมีนิยามง่าย ๆ คือการใช้พลังงานจำนวนน้อยลง เพื่อให้เกิดประโยชน์เท่าเดิม หากจะยกตัวอย่างก็เช่น การใช้วัสดุห่อหุ้มความร้อนหรือเย็นในบ้านแทนการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อช่วยรักษาอุณหภูมิในบ้านให้คงที่ หรือการใช้หลังคาโปร่งแสง หรือหลอดตะเกียบฟลูออเรสเซนท์ (fluorescence) เพื่อประหยัดพลังงานและให้แสงสว่าง เป็นต้น

การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพทำได้มากที่สุด ด้วยการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ต่าง ๆ นอกเหนือจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานส่วนตัว ซึ่งในความเป็นจริงแล้วการรักษาพลังงานนั้นทำได้ง่ายมาก เพียงแต่คนส่วนใหญ่ขาดความตระหนักและความพยายามที่จะเชื้อเพลิงหลักในการขนส่ง ซึ่งอย่างหลังลดได้ยากกว่าอย่างแรก

ประเทศไทยมีศักยภาพสูงมากในการเพิ่มการลงทุนในเรื่องการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากเป็นวิธีที่ถูกที่สุดและสะอาดที่สุดในการตอบสนองความต้องการไฟฟ้า

5 แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี

กระทรวงพลังงาน โดยสำนักงานโยบายและแผนพลังงาน(สนพ.) ได้ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาเพื่อจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงานแก่บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตั้งแต่วันที่ 17 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 ขณะเดียวกันก็ได้ตั้งคณะกรรมการจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี โดยมีปลัดกระทรวงพลังงานเป็นประธาน

คณะกรรมการจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี ได้ให้ความเห็นชอบร่างแผนอนุรักษ์พลังงานที่จัดทำขึ้น ในคราวประชุมเมื่อวันที่ 18 เมษายน2554 โดยสรุปสาระสำคัญของแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี ได้ดังนี้

1 มีเป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ลง25% ในปี 2573 เมื่อเทียบกับปี 2548 และลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย(Final Energy) ลง20% ในปี 2573 หรือประมาณ 30,000 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ(ktoe)

2 ภาคเศรษฐกิจที่จะต้องมีการอนุรักษ์พลังงานมากที่สุดคือ ภาคขนส่ง (13,300 ktoe ในปี 2573) และภาคอุตสาหกรรม (11,300 ktoe ในปี2573)

3 จะทำให้ค่า Energy Elasticity (อัตราส่วนของอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้พลังงานต่อการเติบโตของ GDP) ลดลงจากค่าเฉลี่ยเมื่อ 20 ปีที่ผ่านมาคือ 0.98 เหลือ 0.7 ใน 20 ปีข้างหน้า

4 จะก่อให้เกิดผลการประหยัดพลังงานสะสมเฉลี่ย 14,500 ktoe ต่อปี คิดเป็นมูลค่า 271,700 ล้านบาทต่อปี และหลีกเลี่ยงการปล่อย CO_2 สะสมเฉลี่ย 48 ล้านตันต่อปี

5 จะมีมาตรการทั้งภาคบังคับด้วยกฎระเบียบกับภาคการสนับสนุน และส่งเสริม โดยภาคบังคับที่สำคัญ คือ การบังคับใช้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2550 และการกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำและฉลากประสิทธิภาพพลังงาน ส่วนภาคการสนับสนุนและส่งเสริมที่สำคัญ คือ การให้เงินอุดหนุนเพื่อชดเชยผลประหยัดพลังงานที่ตรวจพิสูจน์หรือประเมินได้ (Standard Offer Program หรือ SOP)

6 จะเน้นมาตรการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางตลาด (Market Transformation) และพฤติกรรมของผู้ใช้พลังงาน โดยการบังคับให้ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์/เครื่องใช้ อาคาร และยานยนต์ เพื่อให้ผู้บริโภคมีทางเลือก

7 จะมีการบังคับให้ธุรกิจพลังงานขนาดใหญ่ เช่น ธุรกิจไฟฟ้า น้ำมันและก๊าซ ต้องดำเนินมาตรการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานให้กับผู้ใช้พลังงานตามมาตรฐานขั้นต่ำ (Energy Efficiency Resource Standard หรือ EERS) แทนการดำเนินการแบบสมัครใจในอดีต

8 จะมีมาตรการช่วยเหลือทั้งด้านการเงินและเทคนิคสำหรับผู้ประกอบการรายย่อย เช่น SMEs โดยเฉพาะการให้เงินอุดหนุนผ่าน Standard Offer Program (SOP) และการให้ความช่วยเหลือทางเทคนิคผ่าน Energy Efficiency Resource Standard (EERS)

9 เนื่องจากในอนาคตการใช้ยานยนต์มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ แผนนี้จึงมีมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง เช่น การบังคับติดฉลากแสดงประสิทธิภาพพลังงาน การบังคับเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำ และการใช้มาตรการทางภาษี เป็นต้น

10 จะมีการกระจายภาระความรับผิดชอบด้านการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานสู่ภาคส่วนต่าง ๆ ของสังคมมากขึ้น โดยให้ภาคเอกชนเป็นหุ้นส่วนที่สำคัญ และการเพิ่มบทบาทขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่น รวมทั้งการให้หน่วยงานภาครัฐแสดงบทบาทเป็นแบบอย่างที่ดีในการอนุรักษ์พลังงาน

เป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน

การกำหนดเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานในแผนนี้มีเป้าหมายดังนี้

ข้อตกลงระหว่างประเทศในเรื่องเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งได้แก่แถลงการณ์ร่วมของผู้นำประเทศในกลุ่มความร่วมมือเศรษฐกิจเอเชียแปซิฟิค(เอเปค) ซึ่งได้มีข้อตกลงร่วมกันที่จะลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity, EI) หรือพลังงานที่ใช้ต่อหน่วยผลผลิตมวลรวม(GDP) ลง25% ในปี 2573 (ค.ศ. 2030) เมื่อเทียบกับปี 2548 (ค.ศ. 2005) หากประเทศไทยมุ่งมั่นที่จะประหยัดพลังงานตามเจตนารมณ์ดังกล่าว จะต้องลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (Final Energy) ลงร้อยละ 20 ในปี 2573 จากความต้องการพลังงานกรณีปกติ (BAU) หรือประมาณ 30,000 ktoe

อย่างไรก็ตาม การดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานด้วยการจัดการการใช้พลังงานและการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูงขึ้นทั้งในรูปของอุปกรณ์ / เครื่องใช้ เครื่องจักรและกระบวนการผลิต ยานยนต์ และอาคาร ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้พลังงาน จะมีศักยภาพที่จะประหยัดพลังงานใน 4 ภาคเศรษฐกิจหลักรวมกัน ประมาณ 36,750 ktoe ในปี 2573 ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ ร้อยละ 22.5 ดังนั้น การบรรลุเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานดังกล่าวจึงมีความเป็นไปได้

สัดส่วนการประหยัดพลังงานรายภาคเศรษฐกิจ (Saving Per Sector) ในปี 2573 ในภาคขนส่งและภาคอุตสาหกรรมคาดว่าจะต้องมีสัดส่วนการประหยัดพลังงานที่สูงสุดหรือรวมกันกว่าร้อยละ 80 ในกรณีที่เป็นขั้นสุดท้าย หรือร้อยละ 69 ในกรณีที่เป็นพลังงานขั้นต้น เนื่องจากภาคอาคารธุรกิจมีการใช้ไฟฟ้าปริมาณมาก

ตารางที่ 2-6 : สัดส่วนเป้าหมายการประหยัดพลังงานรายภาคเศรษฐกิจ ในปี 2573

ภาคเศรษฐกิจ	ศักยภาพเชิงเทคนิค			เป้าหมายที่ตั้ง (ktoe)	สัดส่วน (ร้อยละ)
	ความร้อน (ktoe)	ไฟฟ้า (GWh)	รวม (ktoe)		
ขนส่ง	16,250	-	16,250	13,300	44.3
อุตสาหกรรม	10,950	33,500	13,790	11,300	37.7
อาคารธุรกิจขนาดใหญ่	410	27,420	2,740	2,200	7.3
อาคารธุรกิจขนาดเล็กและบ้านอยู่อาศัย	2,100	25,230	3,970	3,200	10.7
รวม	**29,710**	**86,150**	**36,750**	**30,000**	**100.0**

ที่มา : แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (กระทรวงพลังงาน)

บทสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม

ในระยะ 20 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 ถึง 2553 การใช้พลังงานของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 4.4 ต่อปี จนในปี 2553 และในปี 2555 ประเทศไทยใช้จ่ายเงินในการนำเข้าพลังงานอยู่ที่ร้อยละ 12.5 ของ GDP การเติบโตดังกล่าวเกิดขึ้นควบคู่กับอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 4.5 ต่อปี หรือคิดเป็นค่าความยืดหยุ่นพลังงาน (Energy Elasticity) ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนของการขยายตัวของการใช้พลังงานต่ออัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP) ของประเทศได้ 0.98 ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับประเทศพัฒนาแล้วที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงกว่า ทั้งนี้ความต้องการใช้ไฟฟ้าภาคเศรษฐกิจที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้พลังงานสูงจนนำหน้าอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจค่อนข้างมาก ได้แก่ ภาคอาคารธุรกิจ และภาคอุตสาหกรรม

แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าเป็นแผนแม่บทที่จะกำหนดว่าจะมีการสร้างโรงไฟฟ้าแบบใดขึ้นมาบ้าง เป็นจำนวนเท่าไหร่ ที่ไหน และเมื่อไหร่ ซึ่งแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. เป็นการวางแผนตอบสนองค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นโดย**การวางแผนสร้างโรงไฟฟ้า** แต่เมื่อโลกประสบวิกฤตการณ์พลังงานทำให้ทั่วโลกได้ตระหนักว่า การผลิต

พลังงานเพื่อสนองความต้องการใช้พลังงานเพียงทางเดียวย่อมก่อให้เกิดปัญหาหลายประการติดตามมา เช่น ทรัพยากรพลังงานที่นับวันจะหมดไป ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากมลภาวะที่เกิดจากการเผาผลาญพลังงาน เป็นต้น

ดังนั้นแนวคิดการส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้รับการเผยแพร่และคิดค้นวิจัยไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมและจริงจัง

การจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (Demand Side Management) หรือการส่งเสริมการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ (Promotion of Electricity Energy Efficiency) จึงเป็นแนวทางที่เกิดขึ้นและแพร่หลายในหลายประเทศโดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกา อาจกล่าวได้ว่า DSM เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งสำหรับการวางแผนพัฒนาการผลิตและการส่งไฟฟ้า โดยประเทศไทยนับเป็นประเทศแรกในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่มีการดำเนินการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าอย่างเป็นรูปธรรม

โครงการ DSM และมาตรการต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์ที่จะส่งเสริมและสนับสนุนผู้ใช้ไฟฟ้ากลุ่มเป้าหมายให้ปรับปรุงแนวทางการใช้ไฟฟ้าให้สอดคล้องกับความต้องการของกิจการไฟฟ้า ในขณะที่ผู้ใช้ไฟฟ้ายังคงได้รับคุณประโยชน์ รวมทั้งความพึงพอใจเท่าเดิมหรือดีกว่าเดิม เช่น ลดค่าใช้จ่ายของกิจการไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้า ลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าและระบบไฟฟ้ารวมทั้งลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการพัฒนาและผลิตไฟฟ้าเป็นต้น

ผู้วิจัยเห็นด้วยกับผลการวิจัยของ Foran, Du Pont และคณะ (2009) ได้ศึกษาว่าประเทศไทยจะสามารถเพิ่มการประหยัดไฟฟ้าให้ได้ 14,000 GWh/ปี ภายใน 2569 ได้ด้วยมาตรการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในภาคที่อยู่อาศัยโดยมุ่งเป้าไปที่เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านหลักห้าประเภท สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้จะสามารถประหยัดไฟได้ร้อยละ 28 ของการใช้ไฟฟ้าปกติได้ภายใน 20 ปี โดยวิธีง่าย ๆ เช่นการเพิ่มมาตรฐานการประหยัดไฟของเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น หม้อหุงข้าว และหลอดประหยัดไฟ และผลการศึกษาของ Tom Eckman, Northwest Power and Conversation Council 2009 ซึ่งได้ใช้มาตรการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ/การจัดการด้านการใช้พลังงาน (EE/DSM) ในการวางแผนกิจการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพอย่างประสบความสำเร็จมานานถึง 30 ปี เพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้ประมาณร้อยละ 85 ซึ่งในทางกลับกัน แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า 2553 ของประเทศไทยกลับรวมเอาการประหยัดพลังงานสะสมไว้เพียงร้อยละ 0.3 ทั้งมีศักยภาพสูงมาก

ในงานวิจัยฉบับนี้ ในบทที่ 3 , 4 และ 5 ผู้วิจัยจะนำเสนอโครงการการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (Demand Side Management) เพื่อเป็นแผนเชิงกลยุทธ์ ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการอนุรักษ์พลังงาน โดยการส่งเสริมให้มีการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED ทั้งหมด

เริ่มจาก ภาคอาคารธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งที่อยู่อาศัยโดยให้ภาครัฐร่วมลงทุนกับภาคเอกชนเพื่อเป็นตอบสนองต่อนโยบายการอนุรักษ์พลังงานและการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย

บทที่ 3

นวัตกรรมระบบแสงสว่างที่ทันสมัยและประหยัดพลังงาน

การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง

"แสงสว่าง" นับเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตปัจจุบัน นอกจากจะทำให้สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ บนโลกนี้แล้วแสงสว่างยังส่งผลต่ออารมณ์และความรู้สึกของมนุษย์อีกด้วย ดังนั้นการออกแบบระบบแสงสว่างที่ดีนั้นควรจะทำให้ผู้ใช้งานได้รับความสบายต่อสายตาและจิตใจส่งผลให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ช่วยลดอุบัติเหตุโดยการเลือกชนิดหลอดไฟและอุปกรณ์ประกอบให้เหมาะสมกับประเภทและลักษณะการใช้งาน รวมถึงการดูแลรักษาและทำความสะอาดอุปกรณ์แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอก็จะช่วยเราประหยัดพลังงานไฟฟ้าและลดค่าใช้จ่ายอีกด้วย

จากข้อมูลการศึกษาลักษณะการใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวงในภาคครัวครัวเรือนทั้งหมด จำนวน 2,755,418 ราย มีจำนวนการใช้ไฟฟ้าสูงสุด 730,897,431 กิโลวัตต์ชั่วโมง (kW-h) และข้อมูลลักษณะการใช้ไฟฟ้าจากสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทยได้ประเมินว่า พลังงานที่ใช้สำหรับระบบแสงสว่างของอาคารโดยทั่วไปจะมีค่าประมาณ 15-20% ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในอาคาร แต่ถ้ารวมถึงพลังงานทำความเย็นเพื่อใช้ในการระบายความร้อนที่เกิดจากระบบแสงสว่าง (โคมไฟ) พลังงานดังกล่าวจะมีค่าเพิ่มขึ้นอีก 1-5% ของพลังงานไฟฟ้าทั้งหมด

ตารางที่ 3-1 ข้อมูลลักษณะการใช้ไฟฟ้าจากสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย

COINCIDENT WITH LOAD RESEARCH SYSTEM'S PEAK ON December 16,2013 time 10:45 6,577.35 MW
(MEA SYSTEM'S PEAK ON December 16,2013 time 11:00 7,090.59 MW)

CLASS	Number of Customers	Kilowatt hours	Coincident Peak (MEA System Peak at time 11:00)		Coincident Peak (Load Research System Peak at time 10:45)		Sector Diversified Demand		
			MW	Contribution (%)	MW	Contribution (%)	Max MW.	Date	Time
Residential	2,755,418	730,897,431	1,063.14	16.22	1,115.43	16.96	1,993.41	15 Dec 13	20:30
Small General Service	490,029	509,001,563	1,158.65	17.68	1,167.65	17.75	1,167.65	16 Dec 13	10:45
Medium General Service	21,511	602,741,409	1,392.96	21.25	1,351.14	20.54	1,534.79	3 Dec 13	10:30
Large General Service	2,130	1,285,184,709	2,617.91	39.94	2,620.36	39.84	2,650.22	16 Dec 13	10:45
Specific Business	2,775	137,462,866	259.58	3.96	261.08	3.97	269.21	14 Dec 13	20:00
Non Profit Organization	316	6,545,959	16.69	0.25	16.88	0.26	17.58	16 Dec 13	09:30
Public Lighting	-	28,553,566	0.00	0.00	0.00	0.00	77.43	-	-
Loss	-	21,200,360	45.22	0.69	44.81	0.68	45.22	16 Dec 13	11:00
TOTAL	3,272,179	3,321,587,863	6,554.15	100.00	6,577.35	100.00	6,577.35	16 Dec 13	10:45

นวัตกรรมระบบแสงสว่างที่ทันสมัยและประหยัดพลังงาน

หลอดไฟฟ้า

หลอดไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์สำคัญในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง หลอดไฟฟ้า แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ:

1) หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp)
2) หลอดปล่อยประจุก๊าซหรือหลอดดิสชาร์จ (Discharge Lamp)
3) หลอดไฟแอลอีดี (LED Lamp)

1 หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp) หลอดประเภทนี้อาศัยหลักการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านไส้หลอดทั่วไปทำจากทังเสตน ซึ่งทำให้เกิดความร้อนและแสงสว่างขึ้น หลอดไส้เป็นหลอดที่มีประสิทธิผลการส่องสว่างน้อยที่สุด อายุการใช้งานสั้นหรือประมาณ 1,000 – 3,000 ชั่วโมง แต่เป็นที่นิยมมากเนื่องจากง่ายต่อการติดตั้งและค่าราคาถูก สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทได้แก่ หลอดใส้แบบธรรมดา (Normal Incandescent Lamp) และหลอดทังเสตนฮาโลเจน (Tungsten Halogen Lamp)

1.1 หลอดไส้แบบธรรมดา (Normal Incandescent Lamp) หลอดชนิดนี้ ประกอบด้วยขดลวดทังเสตนบรรจุในหลอดแก้ว เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอดจะเกิดการเปล่งแสงออกมา ขณะหลอดทำงานขดลวดทังสเตนจะค่อย ๆ ระเหิดจนกระทั่งหมดอายุการใช้งาน ซึ่งไส้หลอดมีลักษณะเป็นขดลวด ส่วนใหญ่ทำจากทังสเตน (Tungsten) มีข้อดีคือจุดหลอมเหลวสูง (3,653 องศาเคลวิน) และมีความดันไอต่ำ ทำให้สามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้ โดยที่แสงของไส้หลอดมีค่าประมาณ 2,500-2,700 K ในยุคแรก ๆ ไส้หลอดของหลอดเผาไส้จะทำจากทังสเตนเป็นแบบ Coil ชั้นเดียว และต่อมาได้พัฒนาให้เป็นแบบ “Coiled-Coil” ลักษณะ ดังกล่าวช่วยลดการระเหิดของทังสเตนที่ใช้เป็นไส้หลอดทำให้อายุการใช้งานหลอดยาวนานขึ้นเป็น 1,000 ชั่วโมง สำหรับขั้วของหลอดทำด้วยทองเหลือง (Brass) หรืออะลูมิเนียม (Aluminum) ขนาดที่นิยมใช้ได้แก่ E10, E14, E27, E40 โดยที่ตัวเลขหมายถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของขั้วหลอด(หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

หลอดไส้แบบธรรมดาเหมาะสำหรับการให้แสงสว่างทั่ว ๆ ไปโดยเฉพาะบริเวณที่ต้องการความรู้สึกแบบอบอุ่น การให้แสงเน้นบรรยากาศเช่น บ้าน โรงแรม และ

ร้านอาหาร เป็นต้น และการใช้งานแสงสว่างในระยะเวลาสั้น ๆ เช่น ห้องเก็บของ ห้องน้ำ หลอดประเภทนี้มีอายุการใช้งานประมาณ 1,000 ชั่วโมง

หลอดไส้แบบธรรมดาสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 ประเภทได้แก่ หลอด GLS (General Lighting Service) และหลอดสะท้อนแสง (Reflector Lamp) ซึ่งมีลักษณะและรายละเอียดตามตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 หลอดไส้แบบธรรมดาชนิดต่างๆ

ประเภทของหลอดไส้แบบธรรมดา	รูปร่างลักษณะ	รายละเอียด
หลอด GLS		หลอดประเภทนี้มีทั้งประเภทใสและขุ่นซึ่งเกิดจากการเคลือบผิวด้วยซิลิกา
หลอดสะท้อนแสงชนิด Blown bulb lamp		เป็นหลอดที่มีสารฉาบด้านข้างเพื่อให้แสงสะท้อนออกมา ด้านหน้าโดยมีจุดประสงค์เพื่อ การส่องเน้นซึ่งมีทั้งแบบมุม ลำแสงกว้างและมุมลำแสงแคบ
หลอดสะท้อนแสงชนิด Parabolic หรือหลอด PAR		เป็นหลอดที่ประกอบดวยแก้ว 2 ส่วนได้แก้ ตัวสะท้อนแสง (Reflector ซึ่งมีลักษณะเป็นพาราโบลอยด์ (Paraboloid) ประกบอยู่กับกระจกส่วนที่ 2 ซึ่งเป็นเลนส์ด้านหนา

ตารางที่ 3-3 การเปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของหลอดไส้แบบธรรมดา

ข้อดี	ข้อด้อย
• ให้แสงที่มีความถูกต้องของสีมาก • สามารถหรี่หรือปรับความสว่างได้ง่ายด้วยระบบหรี่ไฟ • หลอดจะสว่างทันทีที่เปิดสวิตช์ใช้งาน • ไม่เกิดคลื่นสัญญาณรบกวน	• ใช้กำลังไฟฟ้ามากทำให้ต้องเสียค่าไฟฟ้ามาก • อายุการใช้งานสั้น ประมาณ 750 – 1,000 ชั่วโมง • เป็นแหล่งกำเนิดความร้อน • ประสิทธิภาพในการส่องสว่างต่ำ

1.2 หลอดทังสเตนฮาโลเจน (Tungsten Halogen Lamp)

เนื่องจากหลอดไส้แบบธรรมดามีอุณหภูมิสูงขณะใช้งานทำให้เกิดการระเหิดมาเกาะอยู่ที่ผิวด้านในจนทำให้กระเปาะแก้วมีสีดำหรือเรียกว่า Blackening Effect ส่งผลไส้หลอดบางลงจนขาดในที่สุด จึงได้มีการพัฒนาหลอดไส้ชนิดนี้โดยบรรจุธาตุตระกูลฮาโลเจนเข้าไปกับก๊าซที่บรรจุในหลอด โดยอาศัยปรากฏการณ์ Halogen Regenerative Cycle ที่เกิดจากการรวมตัวของก๊าซฮาโลเจนกับโลหะทังสเตนที่ร้อนจนระเหิดแล้วกลายเป็นสารประกอบทังสเตนฮาโลเจนและกลับมาเกาะที่ไส้หลอดใหม่ ทำให้หลอดมีอายุการใช้งานมากขึ้น และช่วยให้หลอดไม่เปลี่ยนไปเป็นสีดำ

หลอดทังสเตนฮาโลเจนบางรุ่นจะเคลือบ Dichroic film ที่แผ่นสะท้อนแสง ทำให้รังสีความร้อน (Infrared Ray) ประมาณ 60 % ผ่านทะลุ Dichroic film ออกไปด้านหลังหลอดและไม่ออกมากับลำแสงด้วย บางครั้งจึงเรียกกันว่าลำแสงเย็น (Cool beam) เหมาะสำหรับใช้ส่องวัตถุที่ไวต่อความร้อน เช่น ผลไม้ อาหาร หรืองานศิลปะที่ความร้อนจากลำแสงสามารถทำให้สีของวัตถุซีดจางได้ อย่างไรก็ตามการเลือกโคมไฟที่ใช้กับหลอด จะต้องพิจารณาถึงการระบายความร้อนออกด้านหลังของโคมไฟด้วย

หลอดทังสเตนฮาโลเจนมีขนาดเล็กจึงเหมาะสำหรับใช้เป็นหลอดแบบส่องเน้นเพราะสามารถให้ลำแสงแคบได้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามระดับแรงดันใช้งานได้แก่ หลอดทังสเตนฮาโลเจนชนิดใช้งานกับแรงดันปกติ (220 V) และหลอดทังสเตนฮาโลเจนชนิดใช้งานกับแรงดันต่ำ โดยหลอดทังสเตนฮาโลเจนนี้มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างสูงกว่าหลอดไส้แบบธรรมดาประมาณ 10% และมีอายุการใช้งานประมาณ 3,000 ชั่วโมง หลอดทังสเตนฮาโลเจนแรงดันต่ำเป็นหลอดที่มีขนาดเล็กใช้กับงานส่องเน้นซึ่งให้สีออกขาวกว่าหลอดอินแคนเดสเซนต์ (อุณหภูมิสีประมาณ 3200 เคลวิน (K) ระดับแรงดันที่ใช้งาน คือ 6V, 12V หรือ 24V โดย

ต่อผ่านหม้อแปลงซึ่งติดตั้งไม่ห่างจากตัวโคมมากเกินไป เนื่องจากอาจจะเกิดปัญหาเรื่องแรงดันตกในสายไฟ สำหรับความกว้างของแสงมีให้เลือกขนาด 12, 24 และ 36 องศา ทั้งนี้หลอดชนิดที่ไม่มีกระจกป้องกันหลอดเพราะจะทำให้อายุการใช้งานของหลอดลดลงได้

รูปที่ 3-1 หลอดทังสเตนฮาโลเจน

ก) ชนิดใช้งานกับแรงดันปกติ 220 V

ข) ชนิดใช้งานกับแรงดันต่ำ

หลอดทังสเตนฮาโลเจนชนิดใช้งานกับแรงดันปกติ 220 V อายุการใช้งานเฉลี่ย 2,000 ชั่วโมง ประสิทธิผลการส่องสว่าง 14.7-22 lm/W หลอดทังสเตนฮาโลเจนชนิดใช้งานกับแรงดันต่ำ อายุการใช้งานเฉลี่ย 3,000 ชั่วโมง ประสิทธิผลการส่องสว่าง 16-20 lm/W ข้อดีของหลอดชนิดนี้คือ มีขนาดเล็ก ติดตั้งและควบคุมทิศแงแสงได้ง่าย หรี่แสงได้ง่าย ข้อเสียคือ ประสิทธิภาพแสงยังต่ำมาก

2 หลอดปล่อยประจุก๊าซหรือหลอดดิสชาร์จ (Discharge Lamp)

2.1 หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ (Fluorescent Lamp) เป็นหลอด Discharge lamp ที่กำเนิดแสงที่มองเห็นได้ ที่เกิดจากการคายประจุของไอปรอทความดันต่ำไปกระตุ้นสารเรืองแสงที่เคลือบอยู่ภายในพื้นผิวของหลอดและที่ไส้หลอดรูปคอยล์ที่ขั้วหลอดจะมีสาร Emitter เคลือบอยู่ ในหลอดจะมีไอปรอทจำนวนเล็กน้อยกับก๊าซอาร์กอนบรรจุอยู่ เมื่อป้อนให้แรงดันไฟฟ้าระหว่างขั้วไฟฟ้าจะเกิดการคายประจุขึ้น ขั้วหลอดจะปลดปล่อยอิเล็กตรอนออกมา อิเล็กตรอนจะไปชนกับอะตอมของปรอททำให้เกิดรังสีอุลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่น 253.7 nm รังสีอุลตราไวโอเลตจะไปกระตุ้นสารเรืองแสงและแปลงเป็นแสงที่มองเห็นได้ ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า Photoluminescence)

การทำงานของหลอดฟลูออเรสเซนต์จะมีบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย โดยบัลลาสต์จะต่ออนุกรมกับหลอดทำหน้าที่ควบคุมกระแสที่ไหลเข้าสู่ขั้ว

หลอด ส่วนสตาร์ทเตอร์ (Starter) จะต่อขนานกับขั้วหลอดทั้งสองข้าง ทำหน้าที่อุ่นไส้หลอดในช่วงเริ่มต้นและถูกตัดออกมาจากวงจรเมื่อหลอดติดแล้ว อย่างไรก็ตามหลอดฟลูออเรสเซนต์ยังมีแบบจุดติดเร็วซึ่งมีการอุ่นไส้หลอดตลอดเวลาและหลอดแบบจุดติดทันที (Instant Start) ซึ่งไม่ต้องอุ่นไส้หลอด หลอดทั้ง 2 แบบนี้ไม่จำเป็นต้องมีสตาร์ทเตอร์

หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ หลอดฟลูออเรสเซนต์รูปทรงกระบอก (Tubular Fluorescent) หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent) และหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบเหนี่ยวนำ (Induction Fluorescent) ซึ่งใช้หลักการเปล่งแสงคล้ายหลอดฟลูออเรสเซนต์ทั่วไปแต่ก็มีวิธีการจุดหลอดต่างกัน

2.1.1 หลอดฟลออเรสเซนต์รูปทรงกระบอก (Tubular Fluorescent)

Fluorescent) เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นแรกที่ผลิตออกมาและได้รับความนิยมมาก เนื่องจากมีประสิทธิผลสูงและมีอายุการใช้งานที่นานกว่าหลอดไส้ รูปร่างของหลอดมีลักษณะแตกต่างกัน 3 แบบ ได้แก่ แบบทรงกระบอกตรง แบบทรงกระบอกรูปตัวยู (U-shape) และแบบทรงกระบอกรูปวงกลม ดังรูปที่ 3-2

(ก) แบบทรงกระบอกตรง (ข) แบบทรงกระบอกรูปตัวยู (ค) แบบทรงกระบอกรูปวงกลม

ภาพที่ 3-2 หลอดฟลูออเรสเซนต์รูปทรงกระบอกแบบต่างๆ

หลอดฟลูออเรสเซนต์มีวิวัฒนาการและเริ่มผลิตมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2482 หลอดฟลูออเรสเซนต์ในยุคแรกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 38 mm (หรือ 1.5 นิ้ว) มีรหัสเรียกว่า T12 (ปัจจุบันเลิกผลิตแล้ว) ต่อมาหลอดประเภทนี้ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้มีประสิทธิผลสูงขึ้นและใช้กำลังไฟฟ้าน้อยลง โดยหลอดประเภทนี้เรียกว่า หลอดผอมหรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 25 มม. (หรือ 1 นิ้ว) มีรหัสเรียกว่า T8 ซึ่งขนาดกำลังไฟฟ้าที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปได้แก่ 18 W, 36 W และ 58W หลอดชนิดนี้มีค่าประสิทธิผลในการส่องสว่างประมาณ 78 ลูเมน/วัตต์

ปัจจุบันหลอดฟลูออเรสเซ็นต์แบบฟลักซ์การส่องสว่างสูง ได้พัฒนาเทคโนโลยีสารเรืองแสงที่เคลือบด้านในใหม่ เรียกว่า ไตรฟอสเฟอร์ (Tri-phosphor) โดยมีชื่อเรียกทางการค้าว่า หลอดขั้วเขียว เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ควบคุมปริมาณสารปรอทให้ต่ำเพียง 3-5 มิลลิกรัมต่อหลอด (ขณะที่ของเดิมมีปริมาณปรอทถึง 15-40 มิลลิกรัมต่อหลอด) ซึ่งใช้หลักการผสมแม่สี 3 สี คือ แดง เขียว น้ำเงิน เคลือบสารเป็นสารเรืองแสงภายใน ทำให้แสงสีที่เปล่งออกมามีครบทุกเฉดสี ส่งผลให้ดัชนีความถูกต้องของสีสูงขึ้นและมีปริมาณฟลักซ์การส่องสว่างมากขึ้น 30% ทำให้ประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอดสูงขึ้น และมีอายุการใช้งานนานขึ้น

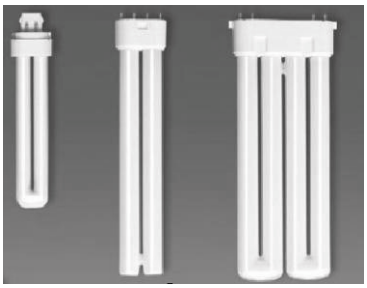
สีของหลอดฟลูออเรสเซ็นต์ที่นิยมใช้กันมี 3 แบบคือ Warm White, Cool White และ Day Light โดยที่หลอดฟลูออเรสเซ็นต์แบบ Warm White เหมาะที่จะใช้กับบริเวณที่ต้องการค่าความสว่างไม่เกิน 300 ลักซ์ แต่ต้องการความรู้สึกที่อบอุ่น หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ แบบ Cool White เหมาะที่ใช้กับบริเวณที่ต้องการความสว่างไม่เกิน 500 ลักซ์ และหลอดฟลูออเรสเซ็นต์แบบ Day Light เหมาะที่ใช้กับสถานที่ต้องการค่าความสว่างสูง หลอดชนิดนี้มีค่าประสิทธิผลในการส่องสว่างประมาณ 85-90 ลูเมน/วัตต์

ต่อมาได้มีการพัฒนาหลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่ คือหลอดฟลักซ์ การส่องสว่างสูง ประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Lamps : HE Lamps) หลอดฟลูออเรสเซ็นต์รุ่นนี้มีขนาดเล็กมาก คือมีเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 16 mm (หรือ 5/8 นิ้ว) มีรหัสเรียกว่า T5 แต่หลอดประเภทนี้จะต้องใช้ร่วมกับอิเล็กทรอนิกส์บัลลาสต์ โดยขนาดกำลังไฟฟ้าของหลอดมีแบบมาตรฐาน (Standard) ที่มีพิกัด 14W 21W 28W และ 35W และแบบความเข้มสูง (High Output, HO) พิกัด 24W, 39W, 54W และ 80W หลอดชนิดนี้มีค่าประสิทธิผลในการส่องสว่างประมาณ 77-85 ลูเมน/วัตต์

2.1.2 หลอดคอมแพคฟลออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent)

หลอดประเภทนี้เป็นหลอดที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ทดแทนหลอดอินแคนเดสเซนต์ โดยหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์นี้มีอายุการใช้งานประมาณ 8,000 ชั่วโมง และประหยัดไฟได้มากกว่าหลอดอินแคนเดสเซนต์เนื่องจากหลอดประเภทนี้มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างประมาณ 50-80 ลูเมนต่อวัตต์ ดังนั้นจึงสามารถใช้หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ได้ในบริเวณที่ต้องมีการเปิดไฟทิ้งไว้เป็นเวลานานเช่น ไฟส่องสว่างทางเดินเป็นต้น

สำหรับการใช้หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์เช่นการส่องสว่างในสำนักงานนั้นจะต้องพิจารณาจากคุณลักษณะของแหล่งกำเนิดแสง เนื่องจากหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์มีลักษณะของแสงที่เป็นจุดและมีปริมาณแสงน้อยกว่า ดังนั้นหากใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ซึ่งลักษณะของแสงเป็นแนวยาวจะทำให้เกิดเงาขึ้นเป็นจำนวนมาก หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์มีทั้งแบบบัลลาสต์แยกและแบบบัลลาสต์ในตัว ซึ่งมีรูปร่างลักษณะดังรูปที่ 3-3 และในตารางที่ 3-4 แสดงข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์



ก) แบบบัลลาสตแยกภายนอก

ข) แบบบัลลาสต์ในตัว

ภาพที่ 3-3 หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ

ตารางที่ 3-4 ตารางข้อมูลทั่วไปของหลอดคอมแพคฟลออเรสเซนต์

ชนิด	กำลังไฟฟ้า (W)	ฟลักซ์การส่องสว่าง(lm) (lm)	ประสิทธิผลการส่องสว่าง(lm/h)
บัลลาสต์แยกภายนอก	8	360	4
	14	720	51
	18	1,000	55
บัลลาสต์ในตัว	8	420	52
	11	650	59
	15	950	63
	23	1,350	58

2.1.3 หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบเหนี่ยวนำ (Induction Fluorescent)

หลอดประเภทนี้มีหลักการทำงานคือ เมื่อรับไฟผ่านจากบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดพิเศษเข้ามาที่ขดลวดปฐมภูมิที่พันอยู่บนแกนเฟอร์ไรต์ ตัวหลอดที่คล้องอยู่ในแกนเฟอร์ไรต์เสมือนเป็นด้านทุติยภูมิของวงจร ไฟฟ้ากระแสสลับความถี่สูงจากขดลวดปฐม

ภูมิจะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นที่รอบตัวหลอด ทำให้เกิดแรงดันเหนี่ยวนำแข็งขึ้นที่หลอดส่งผลให้อิเล็กตรอนภายในหลอดเกิดการแตกตัวและวิ่งไปกระทบกับอะตอมปรอทปล่อยรังสียูวีไปกระตุ้นกับสารเรืองแสงที่เคลือบด้านในผิวหลอดกลายเป็นแสงที่มองเห็นได้ ซึ่งเป็นหลักการเปล่งแสงคล้ายหลอดฟลูออเรสเซนต์ทั่วไปเนื่องจาก หลอดประเภทนี้ไม่มีขั้วหลอดจึงมีอายุการใช้งานยาวนานเช่น หลอดขนาด 100-150W มีอายุการใช้งานนานถึง 60,000 ชั่วโมง มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง 8,000 – 12,000 lm. และประสิทธิภาพ 80 lm/W ตามตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 ข้อมูลทั่วไปของหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบเหนี่ยวนำ อายุการใช้งานเฉลี่ย 60,000 ชั่วโมง

กำลงไฟฟ้า (W)	ฟลักซ์การส่องสว่าง (lm)	ประสิทธิผล การส่องสว่าง (lm/W)
100	8,000	80
150	12,000	80

2.2 หลอดโซเดียมความดันต่ำ (Low Pressure Sodium) เป็นหลอดที่มีประสิทธิผลการส่องสว่างสูงที่สุดในบรรดาหลอดทั้งหมดคือประมาณ 100 – 189 lm/W หลอดโซเดียมมีความดันต่ำบรรจุก๊าซนีออน (Neon) และก๊าซอาร์กอน (Argon) ไว้ช่วยในการจุดติดหลอดโดยการดีสชาร์จในช่วงเริ่มต้นจะทำให้ผนังหลอดแก้วร้อนขึ้น ส่งผลให้โซเดียมกลายเป็นไอและให้แสงสีเหลืองออกมา หลอดชนิดนี้มีช่วงเวลาที่ใช้ในการจุดติดหลอดและเริ่มเปล่งแสง (Run-Up) ประมาณ 12-15 นาที

เนื่องด้วยประสิทธิภาพการส่องสว่างที่สูงของหลอดโซเดียมความดันต่ำหลอดชนิดนี้จึงเหมาะสำหรับการอนุรักษ์พลังงานในกรณีที่ต้องเปิดไฟทิ้งไว้เป็นเวลานาน อาทิเช่นไฟส่องบริเวณ อย่างไรก็ตามหลอดชนิดนี้ให้ความเพี้ยนของสีสูงมาก จึงไม่ควรนำไปใช้กิจกรรมหรือบริเวณที่ต้องการความถูกต้องของสีสูง

รูปที่ 3-4 และตารางที่ 3-6 แสดงรูปและข้อมูลทั่วไปของหลอดโซเดียมความดันต่ำ

ภาพที่ 3-4 หลอดโซเดียมความดันต่ำ

ตารางที่ 3-6 ข้อมูลทั่วไปของหลอดโซเดียมความดันต่ำ อายุการใช้งานเฉลี่ย 14,000 ชั่วโมง

ชนิด	กำลังไฟฟ้า (W)	ฟลักซ์การส่องสว่าง (lm)	ประสิทธิผลการส่องสว่าง (lm/W)
ชนิดธรรมดา	35	4,500	123
	55	7,800	148
	90	13,000	146
	135	20,800	161
	180	32,500	179
ชนิดปรับปรุงประสิทธิผลการส่องสว่าง	18	1,800	100
	26	3,600	144
	36	5,800	171
	66	10,500	172
	91	17,000	189
	180	32,500	180.6

2.3 หลอดไอปรอทความดันสูง (High Pressure Mercury) หรือหลอดแสงจันทร์ เป็นหลอดดิสชาร์จความดันสูงชนิดแรกที่มีการผลิตขึ้นมาใช้งานเพื่อใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดชนิดนี้ใช้เป็นไฟส่องสว่างสำหรับไฟถนนในซอย หลักการทำงานของหลอดไอปรอทความดันสูงอาจแบ่งได้เป็น 3 ช่วง ดังนี้คือ ช่วงจุดหลอด (Ignition) ช่วงกำลังเริ่มเปล่งแสง (Run-Up) และช่วงสภาวะคงตัว (Stabilization)

หลอดไอปรอทความดันสูงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทได้แก่แบบใสและแบบเคลือบสารช่วยกระจายแสง ดังรูปที่ 3-5 และแบ่งตามโครงสร้างวงจรได้เป็น 2 แบบ คือ แบบใช้บัลลาสต์กับแบบไม่ใช้บัลลาสต์ แบบใช้บัลลาสต์มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างประมาณ 40-60 ลูเมนต่อวัตต์ มีอายุการใช้งานประมาณ 14,000 ชั่วโมง และฟลักซ์การส่องสว่างจะลดลงตามอายุการใช้งานของหลอด

หลอดไอปรอทความดันสูงแบบใส

หลอดไอปรอทความดันสูงแบบเคลือบ

ภาพที่ 3-5 หลอดไอปรอทความดันสูงแบบใสและแบบเคลือบ

สำหรับหลอดแบบไม่ใช้บัลลาสต์ช่วยจุดหลอด บางครั้งถูกเรียกว่า หลอดแสงผสม (Blended Light Lamp) เพื่อใช้ทดแทนหลอดใสที่กำลังไฟฟ้าสูง ๆ ภายในจะมีไส้หลอดลักษณะคล้ายหลอดใส มีหน้าที่ให้ความร้อนและเปล่งแสงในช่วงแรกทันทีเพื่อช่วยกระตุ้นให้ก๊าซภายในหลอดอาร์กแตกตัว และเปล่งแสงจริงเพื่อให้หลอดอาร์กสว่างเต็มที่ หลอดชนิดนี้มีประสิทธิผลการส่องสว่างไม่สูงมากนัก ประมาณ 19-28 ลูเมนต่อวัตต์และมีอายุการใช้งานเฉลี่ยประมาณ 6,000 ชั่วโมง ซึ่งสั้นกว่าแบบใช้บัลลาสต์ แต่มีข้อดีคือเมื่อเปิดไฟจะมีแสงสว่างที่ได้จากหลอดไส้ในช่วงแรกทันที ทำให้ส่องสว่างพื้นที่ได้เร็วกว่า ตามตารางที่ 3-7 และ 3-8 ซึ่งจะเสนอข้อมูลทั่วไปของหลอดไอปรอทความดันสูงแบบใช้บัลลาสต์ อายุการใช้งานเฉลี่ย 14,000 ชั่วโมง และข้อมูลทั่วไปของหลอดไอปรอทความดันสูงแบบไม่ใช้บัลลาสต์ อายุการใช้งานเฉลี่ย 6,000 ชั่วโมง ตามลำดับ

ตารางที่ 3-7 ข้อมูลทั่วไปของหลอดไอปรอทความดันสูงแบบใช้บัลลาสต์ อายุการใช้งานเฉลี่ย 14,000 ชั่วโมง

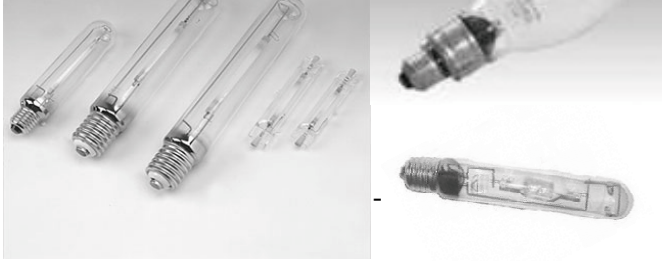
ชนิด	กำลังไฟฟ้า (W)	ฟลักซ์การสองสว่าง(lm)	ประสิทธิผลการส่องสว่าง(lm/w)
ใส	125	5,900	47.2
	400	21,000	52.5
เคลือบ	50	1,800	36
	80	3,700	46.3
	125	6,300	50.4
	250	13,000	52

	400	22000	55
	700	38,000	54.3
	1000	58,000	58
เคลือบแบบพิเศษ	50	2,000	40
	80	4,000	50
	125	6,500	52
	250	14,000	56
	400	24,000	60

ตารางที่ 3-8 ข้อมูลทั่วไปของหลอดไอปรอทความดันสูงแบบไม่ใช้บัลลาสต์ อายุการใช้งานเฉลี่ย 6,000 ชั่วโมง

ชนิด	กำลังไฟฟ้า (W)	ฟลักซ์การส่องสว่าง (lm)	ประสิทธิผลการส่องสว่าง (lm/w)
ใส	160	3,100	19.4
	250	5,600	22.4
	500	14,000	28

2.4 หลอดโซเดียมความดันสูง (High Pressure Sodium) เป็นหลอดที่ให้ประสิทธิภาพการมองเห็นดีที่สุดเนื่องจากหลอดให้แสงสีเหลืองทอง ซึ่งเป็นสีที่ไวต่อการมองเห็นของมนุษย์ หลอดประเภทนี้มีอายุการใช้งานยาวนานจึงนิยมใช้สำหรับการให้แสงสว่างภายนอกอาคารอาทิเช่น ที่จอดรถ ลานรับ-ส่งสินค้าและไฟสนามกีฬา เป็นต้น ดังรูปที่ 3-6 แสดงรูปของหลอดโซเดียมความดันสูง



รูปที่ 3-6 หลอดโซเดียมความดันสูง

หลอดโซเดียมความดันสูงเป็นหลอดที่มีประสิทธิผลการส่องสว่างค่อนข้างสูง ประมาณ 70 – 140 lm/W, แต่ให้ความถูกต้องของสีค่อนข้างต่ำ (CRI = 23) ยกเว้นรุ่นที่มีการปรับปรุงคุณภาพของแสงซึ่งจะให้ความถูกต้องของสี (CRI) ประมาณ 60 – 85 หลอดไฟประเภทนี้ต้องจุดไส้หลอดด้วยพัลส์แรงดันสูงประมาณ 1.8-5 kV และต้องใช้เวลาในการอุ่นไส้หลอดประมาณ 3 – 7 นาที แสงที่ออกมาจากหลอดจึงจะสว่าง หลอดโซเดียมความดันสูงสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทดังนี้ คือ หลอดโซเดียมความดันสูงแบบมาตรฐาน หลอดโซเดียมความดันสูงแบบประสิทธิผลการส่องสว่างสูง หลอดโซเดียมความดันต่ำที่ออกแบบให้ใช้แทนหลอดไอปรอทความดันสูงและหลอดโซเดียมความดันสูงที่มีความถูกต้องของสีสูง หลอดโซเดียมความดันสูงแบบมาตรฐานใช้ก๊าซเซนอน (Xenon) เป็นตัวช่วยจุดติดที่ความดันประมาณ 3 kPa โดยต้องใช้อิกไนเตอร์ช่วยในการทำให้หลอดติด (ยกเว้นหลอดที่มีขนาดกำลังไฟต่ำ เช่น 50W และ 70W เนื่องจากว่าแรงดันจุดหลอด (Ignition Voltage) มีค่าสูงถึง 2.8kV หากต้องการหลอดโซเดียมความดันสูงแบบประสิทธิผลการส่องสว่างสูง สามารถทำได้โดยเพิ่มความดันของ Xenon เป็นประมาณ 30 kPa ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพการส่องสว่างเพิ่มขึ้นจากหลอดโซเดียมความดันสูงแบบมาตรฐานประมาณ 15% สำหรับหลอดโซเดียมที่ออกแบบให้ใช้แทนหลอดไอปรอทความดันสูง หลอดประเภทนี้สามารถใช้กับบัลลาสต์หลอดไอปรอทความดันสูงได้และไม่ต้องใช้อิกไนเตอร์ (Igniter) เนื่องจากมี Build-in Starting Aid หลอดโซเดียมความดันสูงประเภทนี้เมื่อใช้แทนหลอดไอปรอทความดันสูง จะใช้กำลังไฟฟ้าลดลง 15% และให้ฟลักซ์การส่องสว่างเพิ่มขึ้น 40 % ดังตารางที่ 3-9 แสดงข้อมูลทั่วไปของหลอดโซเดียมความดันสูงชนิดต่างๆ

ตารางที่ 3-9 ข้อมูลทั่วไปของหลอดโซเดียมความดันสูง อายุการใช้งานเฉลี่ย 18,000 ชั่วโมง

ชนิด	กำลังไฟฟ้า (W)	ฟลักซ์การส่องสว่าง (lm)	ประสิทธิผลการส่องสว่าง(lm/w)
ชนิดมาตรฐาน	50	3,450	69
	70	5,600	80
	150	14,500	96.7
	250	26,500	106
	400	49,000	122.5
	1000	130,000	130
ชนิดประสิทธิผลการส่องสว่างสูง	100	10,000	100
	150	16,000	106.7
	250	30,000	120
	400	56,000	140
ชนิดใช้แทนหลอดไอปรอทความดันสูง	220	20,000	91
	350	34,500	98.6

2.5 หลอดเมทัลฮาไลด์ (Metal Halide) มีลักษณะการทำงานคล้ายหลอดไอปรอทความดันสูง แต่แตกต่างกันตรงที่ภายในหลอดประเภทนี้จะเติมสารประกอบเมทัลฮาไลด์และปรอทเพิ่มเข้าไปกับ เพื่อทำให้ได้สีของแสงดีขึ้น หลอดเมทัลฮาไลด์จึงมีคุณสมบัติทางสีที่ดีเหมาะสำหรับใช้ในงานที่ต้องการแสงสีที่ดี เช่น สนามกีฬาและโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการเห็นแสงสีของวัสดุอย่างถูกต้อง เป็นต้น

ประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอดเมทัลฮาไลด์ขึ้นอยู่กับขนาดกำลังไฟฟ้า โดยทั่วไปแล้วจะมีค่าประมาณ 65 - 95 ลูเมนต่อวัตต์ หลอดประเภทนี้มีอายุการใช้งานน้อยกว่าและสั้นกว่าหลอดไอปรอทความดันสูง คือมีอายุการใช้งานประมาณ 9,000-20,000 ชั่วโมง ตารางที่ 3-10 แสดงข้อมูลทั่วไปของหลอดเมทัลฮาไลด์

รูปที่ 3-7 หลอดเมทัลฮาไลด์

ตารางที่ 3-10 ข้อมูลทั่วไปของหลอดเมทัลฮาไลด์ อายุการใช้งานเฉลี่ย 9,000-20,000 ชั่วโมง

ชนิด	กำลังไฟฟ้า (W)	ฟลักซ์การส่องสว่าง (lm)	ประสิทธิผลการส่องสว่าง (lm/W)
ขั้วเดียว	250	17,000	68
	400	31,500	78.8
	1000	81,000	81
	2000	189,000	94.5
สองขั้ว	70	5,100	72.9
	150	11,000	73.4
	70	5,500	78.6
	150	11,250	75
	250	20,000	80

3. หลอด LED

หลอด LED ถือว่าเป็นทางเลือกของอนาคตได้เลยทีเดียว ด้วยคุณสมบัติการทำงานที่ไม่มีการเผาไส้หลอด จึงไม่เกิดความร้อน แสงสว่างเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนภายในสารกึ่งตัวนำ พลังงานเปลี่ยนเป็นแสงสว่างได้เต็มที่ มีแสงหลายสีให้เลือกใช้งาน ขนาดที่เล็กทำให้ยืดหยุ่นในการออกแบบ การจัดเรียงนำไปใช้ด้านตกแต่งได้ดี มีความทนทาน ไม่ต้องห่วงเรื่องไส้หลอดขาด หรือหลอดแตก ด้านอายุการใช้งานก็อยู่ได้ถึง 50,000-60,000 ชั่วโมง ทั้งยังปรับหรี่แสงได้ง่ายกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ และที่สำคัญปราศจากปรอทและสารกลุ่มฮาโลเจนที่เป็นพิษ แต่มีข้อเสีย คือในปัจจุบันหลอด LED มีราคาสูงกว่าหลอดธรรมดาทั่วไปและมีความสว่างไม่มากนัก

บทที่ 4

เทคโนโลยีของหลอด LED

4.1 เทคโนโลยีหลอดแอลอีดี (LED Technology)

นอกจากหลอดไฟชนิดต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 ในบทที่ 4 จะเป็นการให้รายละเอียดข้อมูลเชิงลึกสำหรับหลอดไฟ LED

4.1.1 หลอดประหยัดไฟ (LED) คืออะไร

LED ย่อมาจาก Light Emitting Diode เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Device) ซึ่งมีศัพท์เฉพาะทางเรียกว่าไดโอดเปล่งแสง มีการพัฒนาจากเดิมที่ใช้เป็นอุปกรณ์เล็ก ๆ เปล่งแสงออกมาเพื่อแสดงสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าชิ้นนั้นว่าทำงานอยู่ในสถานะใด และลักษณะแสงพัฒนาจนเป็นหลอดไฟ LED Strip ที่ใช้เป็นไฟสำหรับตกแต่งให้ได้สีและแสงตามที่ต้องการ จากนั้นเมื่อพัฒนาจนหลอด LED มีประสิทธิผลของการส่องสว่างที่สูงจึงมีการนำมาใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าส่องสว่างหลาย ๆ ประเภท เช่น ไฟฉาย LED ไฟสำรองฉุกเฉิน ทีวีแบบ LED และพัฒนาเรื่อยมาเป็นหลอดไฟ LED ที่สามารถทดแทนหลอดไฟฟ้าแบบเดิมได้เลยด้วย

4.1.2 การทำงานของหลอด LED

เม็ดหลอด LED หรือไดโอดเปล่งแสง เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปที่ตัวหลอดไฟ LED ก็จะสว่างขึ้นในทันทีโดยไม่ต้องมีการจุดหรือสตาร์ทหลอดไฟเหมือน หลอดแสงจันทร์ หรือหลอดฟลูออเรสเซนต์

4.2 ชนิดของหลอดไฟ LED

สำหรับหลอดไฟ LED ในตลาดปัจจุบันมีความหลากหลาย โดยสามารถแยกชนิดของหลอด LED ที่มีขายในตลาดได้เป็นดังนี้

1 หลอดไฟ LED รูปทรงมาตรฐาน แบบไม่บังคับทิศทางแสง
2 หลอดไฟ LED รูปทรงมาตรฐาน แบบบังคับทิศทางแสง
3 หลอดไฟ LED รูปทรงไม่มาตรฐาน
4 หลอดไฟ LED รูปร่างท่อตรง
5 หลอดไฟ LED Flood Light

6 หลอดไฟ LED Street Light

4.2.1 หลอดไฟ LED รูปทรงมาตรฐานแบบไม่บังคับทิศทางแสง

หมายถึงหลอดไฟ LED ที่มีรูปทรงและขั้วหลอดเช่นเดียวกับหลอดทั่วไป เช่น รูปทรงกลม รูปทรงรูปแพร์ รูปทรงปิงปอง รูปทรงเทียน เป็นต้น มีขั้วหลอดที่พบทั่วไป เช่น ขั้วเกลียว ขนาด E14 และ E27 หรือขั้วบิดขนาด B22 ดังรูปที่ 4.1 และมีลักษณะการให้แสงกระจายเกือบรอบทิศทาง

หลอดไฟ LED ชนิดนี้มักใช้ทดแทนหลอดไส้หรือหลอดประหยัดไฟทั่วไปได้โดยตรง โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม

รูปที่ 4.1

4.2.2 หลอดไฟ LED รูปทรงมาตรฐาน แบบบังคับทิศทางแสง

หมายถึงหลอดไฟ LED ที่มีรูปทรงและขั้วหลอดเช่นเดียวกับหลอดทั่ว ๆ ไปที่มีตัวสะท้อนแสงในตัว เช่น หลอดรูปทรงถ้วย (MR) รูปทรงพาร์ (PAR) หรือรูปทรงดอกเห็ด มีขั้วหลอดที่พบได้ทั่วไป เช่น ขั้วเกลียวขนาด E14 และ E27 หรือขั้วเข็มเสียบชนิด GU5.3 และ GU10 และมีลักษณะการให้แสงแบบบังคับทิศทาง ดังเช่นรูปที่ 4.2 หลอด LED ประเภทนี้มักใช้แทนหลอดไส้หรือหลอดฮาโลเจน โดยหลอดฮาโลเจน

รูปที่ 4.2

บางชนิดจำเป็นต้องใช้ร่วมกับหม้อแปลงลดแรงดัน ดังนั้นหลอด LED ที่จะนำมาแทนหลอดฮาโล

เจนก็จำเป็นต้องพิจารณาชนิดของหม้อแปลงที่จะใช้ว่าสามารถใช้ร่วมกันได้หรือไม่

4.2.3 หลอดไฟ LED รูปทรงไม่มาตรฐาน

หมายถึงหลอดไฟ LED ที่มีรูปทรงแตกต่างจากหลอดทั่ว ๆ ไป แต่อาจมีขั้วหลอดเหมือนหรือแตกต่างไปจากปกติ และอาจใช้ทดแทนหลอดทั่วไปได้หรือไม่ก็ตาม ดังรูปที่ 4.3 การใช้หลอดประเภทนี้ต้องมีความระมัดระวัง และจำเป็นต้องสอบถามข้อมูลจากผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย ถึงวิธีการใช้งานและอุปกรณ์ประกอบ

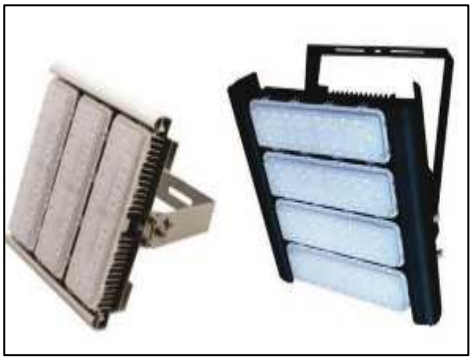
รูปที่ 4.3

4.2.4 หลอดไฟ LED รูปร่างท่อตรง

หมายถึงหลอดไฟ LED ที่มีรูปทรงเป็นท่อตรง ลักษณะเช่นเดียวกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดท่อตรง ซึ่งอาจมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1 นิ้ว (T8) หรือขนาด 5/8 นิ้ว (T5) โดยมีขั้วหลอดเป็นแบบเขี้ยวชนิด G13 ดังรูปที่ 4.4

รูปที่ 4.4

4.2.5 หลอดไฟ LED Flood Light



หมายถึงโคมสปอร์ตไลต์ เหมาะสำหรับใช้งานส่องป้ายโฆษณา ป้ายบริษัท ในโรงงาน ในคลังสินค้า ไฟถนนแบบเสาสูง สวนหย่อม ลานจอดรถ และสนามหญ้า ข้อดีของ LED Flood Light คือ ประหยัดไฟ ประหยัดพลังงาน ความร้อนน้อยกว่าหลอดทั่วๆไป อายุการใช้งานยาวนาน 50,000 ชั่วโมง ทำให้ไม่ต้องเสียค่าบำรุงรักษาและเปลี่ยนหลอดไฟบ่อยๆ ดังรูปที่ 4.5

4.2.6 หลอดไฟ LED Street Light

หมายถึง ไฟถนน LED การใช้หลอด LED จะช่วยประหยัดพลังงานและสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงถึง 75% เมื่อเทียบกับไฟถนนแบบโซเดียมที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ไฟถนน LED สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าแบบ AC (95v - 265v) โครงหลอดทำจากวัสดุทนอุณหภูมิได้สูง อายุการใช้งานยาวนานกว่า 50,000 ชั่วโมง แสงไม่มีการกระพริบระหว่างการใช้งาน ที่สำคัญก็คือเปิดสว่างทันที ไม่เสียเวลาการจุดหลอด สามารถใช้ง รูปที่ 4.6 ดิน, ลานกว้าง, สวน, พื้นที่อยู่อาศัย, โรงงานและสถานที่ต่าง ๆ ที่ต้องการแสงสว่าง ดังรูปที่ 4.6 .

4.3 การพิจารณาคุณภาพของหลอดประหยัดไฟ LED

ปัจจัยที่สำคัญเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกซื้อหลอดประหยัดไฟ LED มีปัจจัยที่สำคัญเพื่อประกอบการพิจารณาตัดสินใจเลือกซื้อหลอดประหยัดไฟ LED ดังต่อไปนี้

4.3.1 พิจารณามาตรฐานความปลอดภัย (Safety Standard) เนื่องจากหลอด LED เป็นหลอดที่ใช้อุปกรณ์อิเล็คทรอนิกส์ซึ่งอาจสร้างสัญญาณรบกวนแม่เหล็กไฟฟ้าต่ออุปกรณ์อื่นหรืออาจถูกรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าจากอุปกรณ์อื่นทำให้เกิดความเสียหายได้ หลอด LED จึงต้องผ่านการทดสอบความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Compatibility) หรือมาตรฐานอุตสาหกรรม (ม.อ.ก) และมาตรฐานความปลอดภัย

4.3.2 กำลังไฟฟ้าที่ใช้ (Power) เป็นค่าที่บอกว่าหลอดไฟต้องใช้กำลังไฟเท่าใดในการทำงาน ซึ่งมีหน่วยเป็น “วัตต์ (W)” โดยหลอดใดที่มีค่าวัตต์มากเป็นหลอดที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก แต่ไม่ได้หมายความว่าเป็นหลอดที่มีความสว่างมากด้วยแต่ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของหลอดควบคู่กันโดยมาตรฐานต่าง ๆ ยังไม่ได้ระบุค่ากำลังไฟของหลอด LED ชนิดต่าง ๆ

4.3.3 ประสิทธิภาพของหลอด (Lamp Efficiency) การพิจารณาว่าหลอดใดมีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหนจะดูจากค่าที่เรียกว่า “ประสิทธิศักย์ของหลอด” (Lamp Efficiency) มีหน่วยเป็น “ลูเมนต่อวัตต์ (lm/W)” โดยหลอดที่มีค่าประสิทธิศักย์มาก หมายถึงหลอดที่ให้แสงมาก ดังนั้นหลอดที่มีค่าประสิทธิศักย์มากก็จะประหยัดไฟได้มากกว่า เมื่อคิดที่ความสว่างเท่า ๆ กันกับหลอดที่มีค่าประสิทธิศักย์ต่ำกว่า

4.3.4 พิจารณาปริมาณแสง (Light Output) เป็นปริมาณที่จะบอกว่าหลอด LED ให้แสงสว่างมากน้อยเพียงใด (ทางเทคนิคเรียกปริมาณนี้ว่าฟลักซ์การส่องสว่าง) มีหน่วยเป็น “ลูเมน (Lumen)” การวัด Lumen จะสามารถวัดได้ในห้องปฏิบัติการ และนอกจากนี้ผู้ใช้จะต้องพิจารณามาตรฐานค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง เช่น บริเวณที่ต้องทำงานที่มีความละเอียดสูงเช่นงาน

ระบายสี ต้องมีความเข้มของแสงสว่าง 1200 Lux ดังนั้นในการเลือกหลอด LED ควรจะแยกเป็น 2 ประเภทคือ :

4.3.4.1. ประเภทที่ไม่มีการบังคับทิศทางแสง การนำไปทดแทนหลอดไฟชนิดเดิมต้องเลือกหลอด LED ที่มีค่า lumen ใกล้เคียงกับหลอดเดิม

4.3.4.2. ประเภทที่มีการบังคับทิศทางแสง การนำไปทดแทนจะใช้ลูเมนต่ำกว่าเนื่องจากหลอด LED เป็นเทคโนโลยีที่สามารถบังคับทิศทางได้โดยไม่ต้องอาศัยโคมไฟแบบเดิมและได้ผลดีกว่าแบบเดิม จึงขึ้นอยู่กับเทคนิคการบังคับแสง

4.3.5 พิจารณาขั้วหลอด (Lamp Base)

4.3.5.1 ขั้วเกลียว (screw) เช่น ชนิด E14 หรือ E27 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 250 โวลต์และกระแสไม่เกิน 2 แอมป์

4.3.5.2 ขั้วบิด หรือขั้วเขี้ยว (bayonet) เช่นชนิด B22d สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 250 โวลต์และกระแสไม่เกิน 2 แอมป์ หรือชนิด G4, GU4 และ GU5.3 ซึ่งสามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 50 โวลต์และกระแสไม่เกิน 3 แอมป์ (สำาหรับขั้ว G4 และ GU4) และไม่เกิน 6 แอมป์ (สำหรับ GU5.3)

4.3.5.3 ขั้วเข็มบิด ด้านเดียว ชนิด GU10 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 250 โวลต์และกระแสไม่เกิน 2 แอมป์

4.3.5.4 ขั้วเข็มเสียบหรือบิด สองด้าน เช่นชนิด G13 ซึ่งปกติใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 และชนิด G5 และใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 600 โวลต์

4.3.6 พิจารณาความเข้มศูนย์กลางลำแสง(Center Beam Intensity) เป็นปริมาณความเข้มของแสงที่ส่องออกไปในทิศทางหนึ่งว่าสามารถส่องไปได้ไกล หรือมีความสว่างเพียงใด มีหน่วยเป็น “ลักส์ Lux”ใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความสว่างจากหลอดที่มีลักษณะบังคับทิศทางแสง ดังนั้น หลอด LED ที่มีการบังคับทิศทางแสง หากต้องการนำไปเปลี่ยนแทนหลอดทั่วไปควรต้องมีความเข้มแสงใกล้เคียงกับของเดิมซึ่งสามารถสรุปความเข้มศูนย์กลางลำแสงขั้นต่ำของหลอด LED ชนิดที่มีการบังคับทิศทางแสงเทียบกับหลอดทั่วไป

4.3.7 พิจารณาการกระจายแสง (Light Distribution) สำหรับหลอด LED ที่ไม่มีการบังคับทิศทางแสง ซึ่งสามารถใช้แทนหลอดไส้ทั่วไป แต่เนื่องจากหลอด LED ชนิดนี้อาจมีลักษณะการกระจายแสงแตกต่างจากหลอดทั่วไป โดยหลอดทั่วไปจะให้แสงรอบด้านในขณะที่หลอด LED ให้แสงไม่รอบด้าน ดังนั้นหากนำหลอด LED ไปทดแทนหลอดทั่วไปอาจทำให้แสงเปลี่ยนไป จึงควรต้องพิจารณาถึงลักษณะการกระจายแสงของหลอดให้เหมาะสมกับการใช้งาน

4.3.8 อุณหภูมิสีของแสง (Correlated Color Temperature หรือ CCT) เป็นค่าที่บ่งบอกความขาวของแสงที่ได้จากหลอดไฟ ว่ามีโทนสีเป็นเช่นไร มีหน่วยวัดเป็น “เคลวิน (K)” โดยแสงที่มีค่าเคลวินต่ำจะให้แสงขาวโทนอุ่น เช่น หลอดไส้ให้แสงที่มีอุณหภูมิสีของแสงในช่วง 2,700-3,000 เคลวิน ในขณะที่แสงที่มีค่าเคลวินสูงจะให้แสงขาวโทนเย็น เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ตามบ้านจะให้แสงที่มีอุณหภูมิสีของแสงในช่วง 5,000 – 6,500 เคลวิน เป็นต้น

อนึ่งการเรียกอุณหภูมิสีของแสงในลักษณะเป็นกลุ่ม เช่น สีวอร์มไวท์ คูลไวท์ หรือ เดย์ไลท์ เป็นต้น เป็นการเรียกอย่างกว้าง ๆ ซึ่งอาจเรียกแตกต่างกันในแต่ละยี่ห้อและผลิตภัณฑ์

สำหรับหลอด LED อาจมีอุณหภูมิสีของแสงให้เลือกหลากหลาย ดังนั้นผู้บริโภคควรเลือกอุณหภูมิสีของแสงให้เหมาะสมกับบรรยากาศที่ต้องการ

4.3.9 ความถูกต้องของสีของวัตถุ (Color Rendering) ดัชนีสีที่ปรากฏ (Color Rendering Index, CRI) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกว่าแสงจากหลอดไฟสามารถส่องวัตถุแล้วทำให้เกิดสีเหมือนธรรมชาติได้ดีเพียงใด ดัชนีสีที่ปรากฏจะแบ่งเป็นดัชนีสีที่ปรากฏทั่วไป (Ra) และดัชนีสีที่ปรากฏพิเศษ (R9, R10, R14) สำหรับหลอด LED ซึ่งมักมีปัญหาในการส่องวัตถุสีแดงแล้วไม่สามารถเห็นสีแดงได้ชัดเจน ดังนั้นนอกเหนือจากค่า Ra แล้วบางครั้งยังต้องพิจารณาค่า R9 ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกความสามารถในการตอบสนองต่อสีแดงด้วย

4.3.10 อายุการใช้งานและความสว่าง อายุการใช้งานของหลอด LED มีความหมายแตกต่างจากอายุการใช้งานของหลอดไฟทั่วไปคือ อายุการใช้งานของหลอด LED จะดูจากจำนวนชั่วโมงที่หลอด LED ยังสามารถคงความสว่างได้ตามที่กำหนด (โดยทั่วไป กำหนดการคงความสว่างที่ 70% ซึ่งสามารถระบุเป็น LM70) โดยไม่ได้คำนึงว่ามีการชำรุดไปมากน้อยเพียงใด ในขณะที่อายุการใช้งานของหลอดไฟทั่วไปจะดูจากจำนวนชั่วโมงที่หลอดยังคงทำงานได้ โดยไม่ได้คำนึงว่ามีแสงลดลงไปมากน้อยเพียงใด

อายุการใช้งานของหลอดไฟ LED ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก ดังนี้

1 คุณภาพของเม็ด LED ซึ่ง เม็ด LED ที่ดีจะต้องผ่านการทดสอบและได้ผลการทดสอบที่สูงกว่า LM70

2 การออกแบบลูเมนต่อวัตต์ (Lm/W) ถ้าลูเมนต่อวัตต์ต่ำ กำลังไฟฟ้าที่ใช้ไปจะเกิดเป็นความร้อนมากกว่าและทำให้ LED เสื่อมเร็วกว่า

3 การระบายความร้อน ถ้าออกแบบการละบายความร้อนไม่ดี LED จะเสื่อมเร็ว

4.3.11 ข้อจำกัดในการใช้งาน (Operating Condition) หลอด LED อาจมีคุณสมบัติอื่นแตกต่างจากหลอดทั่วไปทำให้มีข้อจำกัดในการใช้งาน ดังนั้นในการเลือกใช้ นอกเหนือจากคุณสมบัติข้างต้น ควรพิจารณาข้อ จำกัดอื่นๆ เช่น ระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ประกอบ ความสามารถในการปรับหรี่แสง (Dimming)

4.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากหลอด LED ที่มากกว่าการประหยัดพลังงาน

ข้อดีและประโยชน์ของหลอดประหยัดไฟ LED

ใช้ไฟน้อยกว่า ให้แสงสว่างที่มากขึ้น การสังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้าแต่ละชนิดให้ดูที่ค่าประสิทธิภาพของหลอดบนกล่องที่เป็นตัวอักษร เช่น 100 lm/w หมายถึง กำลังไฟฟ้าที่หลอดใช้ 1 วัตต์ได้ปริมาณแสง 100 Lumen หากหลอดไฟเป็นแบบ 5วัตต์ ก็จะได้ความค่าความสว่างเท่ากับ 500 Lumen เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับหลอดตะเกียบ 5 วัตต์เท่ากันก็จะทราบว่าหลอดไฟแบบไหนให้ความสว่างมากกว่าในจำนวนวัตต์ที่เท่ากัน

สว่างทันที ไม่ต้องรอเวลา ไม่หน่วงเวลาหลังจากเปิดสวิทช์ หากเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์จะต้องรอเวลาจากสตาร์ทเตอร์ก่อน 1-2วินาที หลอดจึงจะติด หลอดแสงจันทร์จะต้องอุ่นหลอดก่อนที่จะใช้งานได้ ในขณะหลอดไฟ LED สว่างทันทีโดยไม่ต้องรอ

สามารถเปลี่ยนแทนหลอดเก่าได้เลย หากต้องการที่จะเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED ก็สามารถเปลี่ยนได้เลย เพียงแค่ต้องรู้ว่าขั้วหลอดนั้นเป็นแบบไหน โดยปกติแล้วในฉลากจะแสดงข้อมูลไว้แล้ว เช่น 5W **E27** 220-240V 350 lm ซึ่งหมายความว่า 5W คือหลอดที่ใช้กำลังไฟฟ้า 5 วัตต์, **E27** คือประเภทของขั้วหลอดแบบเกลียวขนาด 27, 220-240V คือแรงดันไฟฟ้าที่หลอดสามารถรับได้ 350 lm คือค่าความส่องสว่างของหลอดไฟ

ควบคุมการกระจายแสงได้ หลอดไฟ LED ถูกออกแบบมาให้สามารถควบคุมทิศทางการกระจายแสงได้ตามที่ต้องการ โดยไม่เกิดความสูญเสียแสงสว่างไปจากหลอดในทิศทางอื่น

ลดความร้อนที่เกิดขึ้นจากตัวหลอด ด้วยการเปล่งแสงจากสารกึ่งด้วยนำของหลอดไฟ LED ไม่ใช่การเผาไส้หลอดไส้ทั่วไป หรือหลอดฮาโลเจนที่ทำให้เกิดความร้อนสูง เมื่อนำหลอดไฟ LED มาทดแทนหลอดแสงสว่างแบบเดิม ก็จะสามารถช่วยลดความร้อนที่เกิดขึ้นที่ตัวหลอดนั้นด้วย

ลดภาวะโลกร้อน มีข้อมูลสนับสนุนจาก “Mckinsey” สถาบันที่การศึกษาเรื่องมาตรการการบรรเทาภาวะโลกร้อนทั่วโลก ว่าหลอด LED มีต้นทุนต่ำสุดในมาตรการลดโลกร้อนเนื่องจากหลอด LED มีความร้อนออกมาเพียง 27 องศาเซลเซียส แต่หลอดไฟชนิดอื่นบางชนิด เช่นหลอดแสงจันทร์นั้นร้อนถึง 150 – 250 องศาเซลเซียส ดังนั้นเมื่อ LED ไม่ก่อให้เกิดความร้อน อุณหภูมิรอบข้างก็จะไม่ร้อนตามไปด้วย เป็นการประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้น อีกทั้งลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของโลกร้อนลงได้

หลอด LED จัดเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-WASTE) ที่ไม่มีพิษ เพราะไม่มีสารประกอบจำพวก ฮาโลเจนและปรอท CCFL : Cold Cathode Fluorescescent Lamp เหมือนกับหลอดประเภทอื่น และสามารถทิ้งลงถังขยะสำหรับทิ้งวัสดุประเภทแก้วเพื่อสามารถนำไป Recycle ได้ต่อไป

ไม่มีรังสี UV โดยทั่วไปหลอดฟลูออเรสเซนต์ นอกจากจะให้แสงสว่างแล้วยังทำให้เกิดรังสี UV อีกด้วย หากร่างกายได้รับรังสี UV เป็นเวลานาน ๆ ก็อาจจะก่อให้เกิดอันตรายได้ แต่หลอดไฟ LED ไม่มีการแผ่กระจายหรือสร้างรังสี UV ออกมาแต่อย่างใด

อายุการใช้งานยาวนานขึ้น หลอด LED มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากกว่าหลอดไฟที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบันมาก โดยมีอายุได้สูงสุดกว่า 50,000ชั่วโมงโดยประมาณ

ข้อเสียของหลอดประหยัดไฟ LED

แม้ว่าในปัจจุบันหลอด LED มีราคาค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับหลอดแบบเดิม ตัวอย่างเช่น หลอดตะเกียบประหยัดไฟ 5วัตต์ ราคา 100บาท(ราคาสมมุติ) ราคาหลอดไฟ LED จะอยู่ที่ประมาณ 180-200 บาท ซึ่งหากเทียบในเชิงคุณภาพสินค้าแล้วหลอดไฟ LED สามารถให้ความสว่างที่เพิ่มขึ้นกว่า หรือหากต้องการความสว่างที่เท่าเดิมก็สามารถลดขนาดวัตต์ที่ต่ำกว่าเดิม

ได้ ก็จะสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้ โดยไม่ต้องกังวลเรื่องหลอดขาดหรือต้องเปลี่ยนหลอดใหม่ เพราะอายุการใช้งานของหลอดไฟ LED นั้นยาวนานกว่า

4.5 ประโยชน์ของหลอดไฟ LED ต่อความมั่นคงทางพลังงาน

หลอดไฟ LED อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นหลอดไฟที่ดีกว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าหลอดไฟทุกชนิดที่เคยผลิตมาในโลก ตั้งแต่ปี 2443 หลอด LED หลอดเดียวใช้ได้นานถึง 6 ปี หรือ 74 เดือน คิดเป็น 297 สัปดาห์ ซึ่งมากกว่า 2,083 วัน หรือเท่ากับ 50,000 ชั่วโมง หรือ 3,000,000 นาที

หลอดประหยัดไฟลดการใช้พลังไฟฟ้า ได้มากกว่า 60% ดังนั้น :ถ้าเปลี่ยนไฟส่องสว่างในอาคารแต่ละอาคารเป็น หลอด LED ที่ต่ำกว่า 18 วัตต์ จำนวน 5,000 หลอด (ต่ออาคาร) ใช้งาน 8 ช.ม/วัน คิดเป็นพลังงานไฟฟ้าที่ลดได้ จำนวน 407,000 หน่วยต่อปี หรือเท่ากับ 1,400,000 บาทต่อ ปี

ถ้าเปลี่ยนโคมไฟส่องสว่างถนนแบบ HPS250W จำนวน 445,783 โคม มาใช้เป็นหลอด LED จะลดพลังงานไฟฟ้ามากกว่า 500 ล้านหน่วยต่อปี หรือประหยัดงบประมาณได้มากกว่า 1,250 ล้าน บาทต่อปี

4.5.1 การประหยัดพลังงานจากการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED

ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์การลงทุน

ปัจจุบันหลอดไฟที่ใช้งานส่วนใหญ่จะเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 หรือหลอดผอมเดิม ที่มีการใช้พลังงานต่อหลอดอยู่ที่ 36 W และจำเป็นต้องติดตั้งร่วมกับบัลลาสต์ ที่กินไฟประมาณ 10 W ดังนั้น หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 จะกินไฟประมาณหลอดละ 46 W

สำหรับหลอด LED ในปัจจุบันที่นำมาติดตั้งแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 และให้แสงสว่างเทียบเท่ากัน จะกินไฟประมาณ 7W - 18 W ต่อหลอด โดยทั่วไปต้นทุนของหลอด LED จะอยู่ระหว่าง 400-1200 บาท/หลอด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ W ซึ่งจะบ่งบอกคามสามารถในการประหยัด ถ้าต้องการชนิดที่ประหยัดได้มากกว่า ราคาจะสูงกว่า

ดังนั้น จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 46 – 18= 28 W ต่อการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED 1 หลอด ต่อชั่วโมง

การคำนวณความคุ้มค่าในการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED

ส่วนที่ใช้ไฟฟ้า	พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ (W/หลอด)	การใช้งาน (ชั่วโมง/วัน)	ค่าไฟฐาน+ค่า FT บาท/หน่วย)	ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
ภาคที่อยู่อาศัย	28	3.5	3.9361+0.69 = 4.6261	**165.5**	**2.4 - 7.3**
ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม	28	10	3.00+0.69 = 3.69	**377.1**	**1.1 - 3.2**

ตารางที่ 4-1 การคำนวณความคุ้มค่าในการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED

ตัวอย่างผลประหยัดที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนหลอดไฟ LED

1. หน่วยงานภาครัฐ

ภาพที่ 4-7 ตัวอย่างการติดตั้งหลอด LED

ตารางที่ 4-2 ผลการประหยัดไฟหลังจากการเปลี่ยนมาใช้หลอด LED

ชื่อหน่วยงาน	ประเภทหลอด	จำนวนหลอดโครงการนำร่อง (หลอด)	ค่าไฟส่วนระบบส่องสว่างก่อนปรับปรุง (บาทต่อปี)	ค่าไฟส่วนระบบส่องสว่างหลังปรับปรุง (บาทต่อปี)	ผลประหยัดที่เกิดขึ้นหลังปรับปรุง (บาทต่อปี)	จำนวนหลอดที่จะปรับปรุงทั้งหมด (หลอด)	ผลประหยัดที่จะเกิดขึ้นหลังจากปรับปรุงทั้งหมด (บาทต่อปี)
กฟภ	LED T8 18W	5,000	4,049,748	1,584,684	2,465,064	400,000	197,205,120
รพ. รัฐฯ	LED T8 15W	13,200				456,500	

2. โรงพยาบาลเอกชน

ภาพที่ 4-8 ตัวอย่างการติดตั้งหลอด LED ที่โรงพยาบาลเอกชน

ตารางที่ 4 – 3 ผลการประหยัดไฟหลังจากเปลี่ยนมาใช้หลอด LED

ชื่อหน่วยงาน	ประเภทหลอด	จำนวนหลอดโครงการนำร่อง (หลอด)	ค่าไฟส่วนระบบส่องสว่างก่อนปรับปรุง (บาทต่อปี)	ค่าไฟส่วนระบบส่องสว่างหลังปรับปรุง (บาทต่อปี)	ผลประหยัดที่เกิดขึ้นหลังปรับปรุง (บาทต่อปี)	จำนวนหลอดที่จะปรับปรุงทั้งหมด (หลอด)	ผลประหยัดที่จะเกิดขึ้นหลังจากปรับปรุงทั้งหมด (บาทต่อปี)
กลุ่มจุฬารัตน์	LED T8 10W	1,200	1,943,879	422,582	1,521,296	16,800	21,298,152
กลุ่มนวมินทร์	LED T8 18W	950	1,538,904	602,179	936,724	8,550	8,430,518
ศิครินทร์	LED T8 18W	450	728,954	285,243	443,711	15,900	15,677,807

3.โรงงานอุตสาหกรรม

ภาพที่ 4-9 ตัวอย่างการติดตั้งหลอด LED ที่โรงงานอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4 – 4 ผลการประหยัดไฟหลังจากเปลี่ยนมาใช้หลอด LED

ชื่อหน่วยงาน	ประเภทหลอด	จำนวนหลอดโครงการนำร่อง (หลอด)	ค่าไฟส่วนระบบส่องสว่างก่อนปรับปรุง (บาทต่อปี)	ค่าไฟส่วนระบบส่องสว่างหลังปรับปรุง (บาทต่อปี)	ผลประหยัดที่เกิดขึ้นหลังปรับปรุง (บาทต่อปี)	จำนวนหลอดที่จะปรับปรุงทั้งหมด (หลอด)	ผลประหยัดที่จะเกิดขึ้นหลังจากปรับปรุงทั้งหมด (บาทต่อปี)
S&P	LED T8 18W	2,000	3,239,798	1,267,747	1,972,051	9,000	8,874,230
SCG	Flood Light 75W	750	11,885,130	1,980,855	9,904,275	2,500	33,014,250
Calsonic Kansie	LED T8 10W	1,100	1,781,889	387,367	1,394,521	2,300	2,915,818
บางกอกโคมัตสุ	Flood Light 110W	250	3,961,710	968,418	2,993,292	550	6,585,242
ภาคอุตสาหกรรม	LED T8 10W					2,400,000	3,042,593,280
ภาคอุตสาหกรรม	Flood Light 75W					150,000	1,795,975,200

ที่มา https://www.pea.co.th/News/Pages/20140522_02.aspx

4. มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4-10 ตัวอย่างการติดตั้งหลอด LED ที่โรงงานมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 – 5 ผลการประหยัดไฟหลังจากเปลี่ยนมาใช้หลอด LED

ชื่อหน่วยงาน	ประเภทหลอด	จำนวนหลอดโครงการนำร่อง (หลอด)	ค่าไฟส่วนระบบส่องสว่างก่อนปรับปรุง (บาทต่อปี)	ค่าไฟส่วนระบบส่องสว่างหลังปรับปรุง (บาทต่อปี)	ผลประหยัดที่เกิดขึ้นหลังปรับปรุง (บาทต่อปี)	จำนวนหลอดที่จะปรับปรุงทั้งหมด (หลอด)	ผลประหยัดที่จะเกิดขึ้นหลังจากปรับปรุงทั้งหมด (บาทต่อปี)
ม.ขอนแก่น	LED T8 18W	950	769,452	301,089	468,362	27,000	13,311,345
รร.กาญจนาฯ นครปฐม	LED T8 16W	1,300	1,052,934	366,238	686,696	4,200	2,218,557

5. สถานีบริการน้ำมัน

ภาพที่ 4-11 ตัวอย่างการติดตั้งหลอด LED ที่สถานีบริการน้ำมัน

ตารางที่ 4 – 6 ผลการประหยัดไฟหลังจากเปลี่ยนมาใช้หลอด LED

ชื่อหน่วยงาน	ประเภทหลอด	จำนวนหลอดโครงการนำร่อง (หลอด)	ค่าไฟส่วนระบบส่องสว่างก่อนปรับปรุง (บาทต่อปี)	ค่าไฟส่วนระบบส่องสว่างหลังปรับปรุง (บาทต่อปี)	ผลประหยัดที่เกิดขึ้นหลังปรับปรุง (บาทต่อปี)	จำนวนหลอดที่จะปรับปรุงทั้งหมด (หลอด)	ผลประหยัดที่จะเกิดขึ้นหลังจากปรับปรุงทั้งหมด (บาทต่อปี)
ปตท.ชัยนาท	LED FS 75W	25	198,085	33,014	165,071	24,500	161,769,825
ปตท.อุตรดิษฐ์	LED FS 75W	32	253,549	42,258	211,291		

4.6 ความสามารถของหลอดไฟ แอลอีดี (LED) ในการลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้า

หลอดประหยัดไฟ LED ประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้สูงสุด และผลลัพท์คือการลดต้นทุน การผลิตไฟฟ้าของประเทศ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ตามข้อมูลแสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(มิถุนายน 2555) แยกตามประเภทผู้ใช้งานพบว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงสว่างจะมีค่าประมาณ 30 % ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด และการนำหลอด LED มาใช้งานในระบบแสงสว่างสามารถลดการใช้ไฟฟ้าลงได้ และจะทำให้ค่าความต้องการใช้ไฟฟ้าโดยรวมของประเทศต่ำลงเป็นการลดการใช้เชื้อเพลิงและช่วยลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้า โดยพบว่าการประหยัดไฟฟ้าจาก LED จะช่วยลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้าหน่วยสุดท้ายจากพลังงานความร้อนร่วม ในอัตรา 3.96 บาท/หน่วย (ไม่รวมต้นทุนระบบส่งไฟฟ้า ประมาณ 0.31 บาท/หน่วย และต้นทุนระบบจำหน่ายไฟฟ้า ประมาณ 0.26-1.45 บาท/หน่วย ขึ้นอยู่กับระดับแรงดัน)

ตารางที่ 4-7 สถิติการจำหน่ายไฟฟ้า

ประเภท	หน่วยจำหน่ายไฟฟ้าทั้งหมด				
	ล้านหน่วย		อัตราการเติบโต(%)		สัดส่วน (%)
	2555	2556	2555	2556	2556
บ้านอยู่อาศัย	36,447	37,657	11.1	3.3	23
< 150 หน่วย	8,773	8,549	2.0	-2.6	5
> 150 หน่วย	27,674	29,108	14.4	5.2	18
กิจการขนาดเล็ก	17,013	18,374	10.1	8.0	11
กิจการขนาดกลาง	24,890	27,219	7.7	9.4	17
กิจการขนาดใหญ่	66,403	67,846	8.7	2.2	41
กิจการเฉพาะอย่าง	5,404	5,587	12.6	3.4	3
ส่วนราชการและองค์กร	3,799	149	-22.3	-96.1	0.1
สูบน้ำเพื่อการเกษตร	377	354	27.1	-6.2	0.2
ไฟฟ้าชั่วคราว	1,172	1,346	39.4	14.9	1
อื่นๆ	4,456	4,071	15.6	-8.6	2
ลูกค้าตรงของ กฟผ.	1,817	1,738	6.0	-4.4	1
รวม	**161,779**	**164,341**	**8.7**	**1.6**	**100**

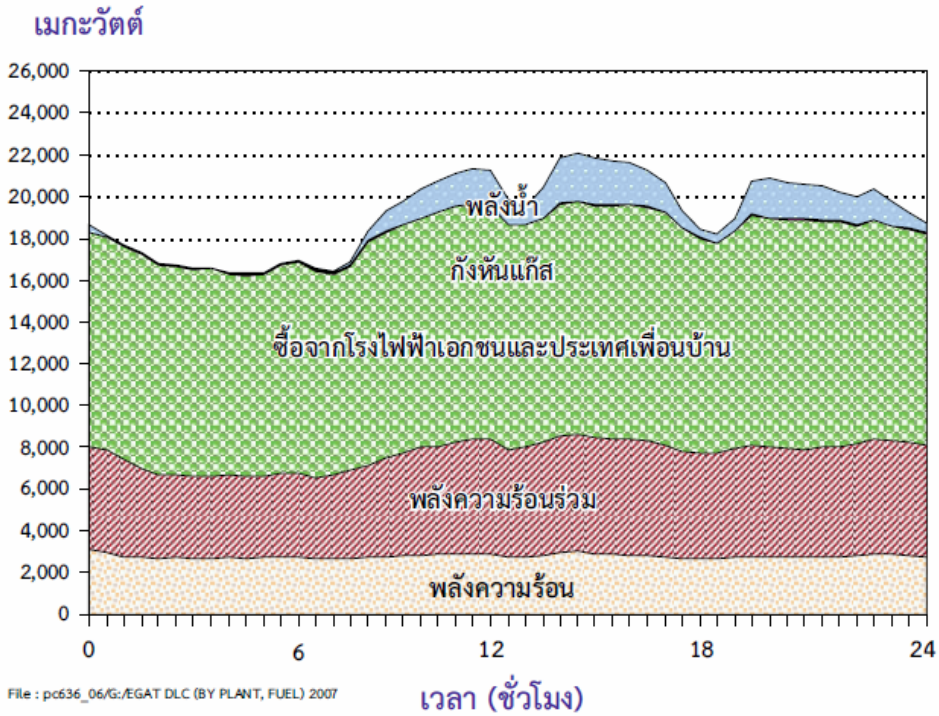
ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าแต่ละประเภท

ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าประเภทต่างๆ

ต้นทุน/หน่วยไฟฟ้า	บาท/หน่วย
แสงอาทิตย์	8-9
ลม	5-6
ขยะ	4-6
ชีวมวล	2.8-3.5
นิวเคลียร์	2.78
ถ่านหิน	2.94
พลังงานความร้อนร่วม (Gas Existing)	3.96
กังหันแก๊ส	10.88

ตารางที่ 4-12 ต้นทุนการผลิตไฟฟ้า

ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย มิถุนายน 2555



บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

เราได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อดีของหลอดประหยัดไฟ LED ไปแล้ว เช่น ใช้ไฟน้อยกว่า ให้แสงสว่างที่มากขึ้น สว่างทันที ไม่ต้องรอเวลา ลดความร้อนที่เกิดขึ้นจากตัวหลอด ไม่มีรังสีความร้อน(IR) ไม่มีรังสีอุลตราไวโอเลต (UV) อายุการใช้งานยาวนานกว่า นอกจากนี้ประโยชน์ของหลอด LED ต่อความมั่นคงทางพลังงาน เช่น ถ้าเปลี่ยนโคมไฟส่องสว่างถนนในประเทศไทย จำนวนทั้งหมด 445,783 โคม มาใช้เป็นหลอด LED จะลดพลังงานไฟฟ้ามากกว่า 400,000,000 หน่วยต่อปี หรือประหยัดงบประมาณได้มากกว่า 980,000,000 บาทต่อปี หรือหากเปลี่ยนมาใช้หลอด LED จำนวน 100,000,000 ล้านหลอด จะช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้กว่าครึ่งหนึ่งหรือเพียง 2,400 เมกะวัตต์ เปรียบเทียบง่าย ๆ ว่าประเทศไทยไม่ต้องสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ถึง 4 เขื่อน เพื่อผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยรักษาต้นไม้ บ้านของสัตว์และระบบนิเวศน์ผืนป่าให้สมดุลได้มากเกือบ 240,000 ไร่ และนอกจากนี้ยังจะช่วยลดความต้องการสำหรับการลงทุนในด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานทดแทน และลดการรับซื้อไฟฟ้าให้น้อยลงได้

ประเทศเราทำการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง 65-70% ถือเป็นสัดส่วนที่สูงมากเกินไป เปรียบเทียบกับประเทศสหรัฐอเมริกาหรือประเทศในยุโรป ที่มีสัดส่วนของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงหลากหลายประเภท กระจายความเสี่ยงเฉลี่ยกันไปตามสัดส่วนของทรัพยากรที่มีอยู่ โดยมีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ เพียงประมาณ 25-30%

ปริมาณการบริโภคและใช้กระแสไฟฟ้าทั้งประเทศจะเพิ่มขึ้นตามอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เฉลี่ยเท่ากับ 5-6% หรือเพิ่มขึ้นปีละ 1,350 เมกะวัตต์ และคำนวณได้ว่าในอีก 10 ปีข้างหน้า จะมีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 13,500 เมกะวัตต์ (โดยประมาณ) นั่นหมายความว่า ในปี พ.ศ. 2566 ทั้งประเทศไทยจะมีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 13,500 เมกะวัตต์ หรืออาจกล่าวได้ว่าสาเหตุหลักสาเหตุหนึ่งของวิกฤติพลังงานไทยมาจากโครงสร้างการจัดการด้านพลังงานของประเทศไม่เหมาะสม มีการให้น้ำหนักการผลิตกระแสไฟฟ้าจากวัตถุดิบชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไปหรือมีสัดส่วนที่สูงเกินไป ก่อให้เกิดความเสี่ยงที่สูงในการผลิต

กระแสไฟฟ้าในกรณีที่ซัพพลายเออร์ประสบปัญหาขาดความต่อเนื่องของสินค้าที่เป็นวัตถุดิบ (ก๊าซธรรมชาติ) นั้น

สำหรับพลังงานที่สามารถหมุนเวียนได้ คือใช้ไม่หมดหรือใช้แล้วกว่าจะหมดก็กินเวลาเป็นพัน ๆ ปี เรียกว่า Renewable Energy หรือ Recyclable Energy ตัวอย่างคือ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากน้ำในเขื่อนกั้นน้ำ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากกังหันลม พลังงานความร้อนจากใต้พื้นดิน (Geothermal Energy) เพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า และพลังงานชีวมวลจากการหมักสารอินทรีย์เพื่อให้ได้ก๊าซมีเทน (ส่วนใหญ่) แล้วจึงนำมาเป็นเชื้อเพลิงใช้ในการเผาไหม้เกิดความร้อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าต่อไป

อย่างไรก็ตามการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หรือการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากน้ำในเขื่อนกั้นน้ำ หรือการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากกังหันลมดังกล่าว รัฐจะต้องใช้เงินลงทุนสูงมาก เมื่อเทียบกับการเปลี่ยนมาใช้หลอดประหยัดไฟ LED ซึ่ง**จุดมุ่งหมายของการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพคือการลดการใช้พลังงาน** และประโยชน์ของการใช้ลดการใช้พลังงานเพื่อให้การใช้อย่างมีประสิทธิภาพอีกมากมาย อาทิ ความต้องการสำหรับการลงทุนในด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานที่ลดลง อัตราการแข่งขันที่เพิ่มสูงขึ้น ความมั่นคงทางพลังงานที่แข็งแกร่งขึ้น การปรับปรุงสวัสดิการของผู้บริโภคให้ดีขึ้น ความมั่นคงทางพลังงานที่แข็งแกร่งมากขึ้น และการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งก่อให้เกิดโลกร้อน

ข้อเสนอแนะ

ถ้าหากการบริหารจัดการด้านพลังงานในหน่วยงานภาครัฐและรัฐวิสาหกิจภาคอุตสาหกรรมและทุกภาคส่วนได้หันมาเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) จะทำให้การบริหารจัดการด้านพลังงานมีประสิทธิผลมากขึ้น โดยเฉพาะในการปรับแผนการผลิตไฟฟ้าในประเทศ ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะเพื่อให้เกิดการลดการใช้ไฟของประเทศไทยให้เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

1 ออกกฎข้อบังคับในกรณีการออกแบบไฟฟ้าสำหรับอาคารสร้างใหม่ที่มีการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างมากกว่าวันละ 8 ช.ม. ให้มาใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED)

2 ให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องออกมาตรการสนับสนุนหรือสร้างความจูงใจให้เกิดการเปลี่ยนใช้หลอดไฟประหยัด แอลอีดี (LED)

3 ให้หน่วยงานภาครัฐที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องสร้างความรู้ความเข้าใจและสร้างความมั่นใจในการเลือกใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) แก่ผู้ใช้ไฟ

4 ออกกฎระเบียบให้หน่วยงานภาครัฐสามารถที่จะเอาค่าไฟที่ประหยัดได้จากหลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) มาจ่ายคืนค่าหลอดไฟแอลอีดี (LED) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีอำนาจในการใช้จ่ายเงินที่เหลือจากการจ่ายคืนค่าหลอดแอลอีดี (LED) หมดแล้วเพื่อเป็นการจูงใจ

5 ควรเปลี่ยนงบที่ลงทุนในการผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และพลังลมมาเป็นการเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) เนื่องจาก มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากกว่าโดยไม่ต้องใช้งบประมาณในการอุดหนุนการผลิตไฟ

6 ภาครัฐส่งเสริมโดยจัดสรรเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ เพื่อสนับสนุนแก่ผู้ลงทุนในการเปลี่ยนมาใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED)

7 สนับสนุนให้มีการขยายโครงการประหยัดไฟฟ้าโดยใช้หลอดประหยัดไฟแออีดี LED ที่มีอยู่ให้มีพลังงานและผู้บริหารโครงการโดย มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม (มพส)

8 ทบทวนแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP 2010) หากทุกภาคส่วนร่วมใจกันหันมาใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) จะทำให้สามารถชะลอการสร้างโรงไฟฟ้าตามโครงการในช่วงแรกได้

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

พลังงาน, กระทรวง. “โครงการลดการใช้พลังงานในภาครัฐปีงบประมาณ 2556” 2556

พลังงาน, กระทรวง. “รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย 2555”. 2555.

พลังงาน, กระทรวง. “แผนยุทธศาสตร์สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน พ.ศ. 2555-2558”. 2555.

พลังงาน, กระทรวง. “แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2573 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1)”. 2553.

พลังงาน, กระทรวง. “แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.2553-2573 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2)”. 2554.

พลังงาน, กระทรวง. “แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.2555-2573 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3)”. 2555.

พลังงาน, กระทรวง. “แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ พ.ศ.2553-2573”. 2553.

พลังงาน, กระทรวง. “แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554 – 2573)

ภาษาต่างประเทศ

Ministry of Energy . “ Energy in Thailand, Factrs and Figure” 2013

Deunden Nikomborirak. “Gas in Thailand” Chapter 18 in The Impacts and Benefits of Structural Reforms in the Transport Energy and Telecommunications Sector. APEC 2009.

D’sa, Antonette (2005). “Integrated Resource Planning and Power Sector Reform in Developing Countries.” Energy Policy 33, no. 10 : 1271-85

Foran, T.P.T. d. pont, et al. (2009) “Securing energy efficiency as a high priority: scenarios for common appliance electricity consumption in Thailand. Energy Efficiency.

Swisher, Joel N., and Gilberto de Martino Jannuzzi. Tools and Methods for intergrated Resource Planning, Roskide, Denmark: Riso Laboratory, 1997.

ข้อมูล/สารนิเทศอื่นๆ บนอินเตอร์เน็ต

Harris, Tom. “How Fluorescent Lamp work”. (Online). Available : http://www.home.howstuffworks.com/fluoerescent-lamp.htm

Ians. “ Fluorescent Lamp Hurt Eyes”. (Online). Available : http://www.green.in.msn.com/greenliving/article.

“รู้จักกับหลอดประหยัดไฟ LED”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.futuretechled.blog.spot.com.

“มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 127”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.eppo.go.th/nepc/kpc/kpc-127.htm#3

“มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 127”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.eppo.go.th/nepc/kpc/kpc-127.htm#12

“สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2549). ระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://www.eppo.go.th/power/vspp-eng/regulations%20-VSPP%20Cogen-10%20MW-eng.pdf.

“สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2553). มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 2/2553 (ครั้งที่ 131). เรื่องที่ 5 มาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: http://www.eppo.go.th/nepc/kpc/kpc-131.html#5

เอกสารไม่ตีพิมพ์ภาษาอังกฤษ

Australian Government. “The Basics of Efficient Lighting ”. September 2009

Energy for Environment Foundation. (2010). Study Project on Load Forecast – Executive Summary, Report Prepared for Energy Policy and Planning Office.

Foran, T.P.T. d. pont, et al. (2009) “Securing energy efficiency as a high priority: scenarios for common appliance electricity consumption in Thailand. Energy Efficiency.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางทิพย์วรรณ จักรเพ็ชร
อายุ	54 ปี
การศึกษา	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
	หลักสูตรอบรมเพิ่มเติม
	หลักสูตร Director Accreditation Program (DAP)
	หลักสูตร Director Certification Program (DCP)

ตำแหน่งปัจจุบัน

22 กรกฎาคม 2546 ถึงปัจจุบัน	กรรมการบริหาร
	บริษัท อุตสาหกรรม อีเล็คโทรนิคส์ จำกัด (มหาชน)
19 ธันวาคม 2532 ถึงปัจจุบัน	กรรมการผู้จัดการ
	บริษัท KTF จำกัด
18 สิงหาคม 2535 ถึงปัจจุบัน	กรรมการผู้จัดการ
	บริษัท ยูนิทอป รับเบอร์ จำกัด
18 กรกฎาคม 2556 ถึงปัจจุบัน	กรรมการผู้มีอำนาจลงนาม
	บริษัท แอลอีดี ไลท์ติ้ง จำกัด

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง เทคโนโลยีหลอดไฟแอลอีดี (LED) กับการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย

ผู้วิจัย นางทิพย์วรรณ จักรเพ็ชร หลักสูตร ปรอ รุ่นที่ 26

ตำแหน่ง กรรมการผู้มีอำนาจลงนาม บริษัท แอลอีดี ไลท์ติ้ง จำกัด

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตอบสนองความต้องการของประชาชน ภาคธุรกิจ และอุตสาหกรรม แต่ประเทศไทยมิได้มีแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ภายในประเทศมากเพียงพอกับความต้องการ ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่

ในปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องนำเข้าพลังงานทั้งในภาพของน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ไฟฟ้า และอื่น ๆ ซึ่งรวมแล้วคิดเป็นมูลค่ากว่า 9.11 แสนล้านบาทต่อปี การเปลี่ยนโครงสร้างและวิถีชีวิตมาเป็นสังคมที่ต้องพึ่งพาภาคอุตสาหกรรมส่งผลให้ประเทศไทยจำเป็นต้องแสวงหาแหล่งพลังงานใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้พลังงานและการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และจากการประมาณการความต้องการใช้น้ำมันของประเทศที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี คาดว่าในอีก 20 ปีข้างหน้า คือในปี 2576 ประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบถึงร้อยละ 98 นอกจากความต้องการใช้น้ำมันเพื่อการคมนาคมและการขนส่งแล้ว พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ประโยชน์ในประเทศไทยก็มีการคาดการณ์ความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอัตราร้อยละ 4.13 ต่อปี (แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2555-2573 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3, สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน) ในขณะที่ก๊าซธรรมชาติที่แม้จะสามารถหาได้ภายในประเทศแต่ก็ถูกใช้ไปเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าโดยที่ประเทศไทยอาจพึ่งพาได้อีกเพียงไม่ถึง 20 ปี

จากข้อมูลสถิติของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปริมาณการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 2551-2555 ปริมาณการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศปี 2554 และปี 2555 เท่ากับ 148,157 ล้านกิโลวัตต์ และ 162,800 ล้านกิโลวัตต์ตามลำดับ เพิ่มขึ้นคิดเป็น 9.98 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ปริมาณการจำหน่ายไฟฟ้าภายในประเทศปี 2554 และปี 2555 เท่ากับ 153,309 ล้านกิโลวัตต์ และ 167,181 ล้านกิโลวัตต์ตามลำดับ เพิ่มขึ้นคิดเป็น 9.68 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นสัดส่วนระหว่างการผลิตไฟฟ้าที่มีมากกว่ากำลังการผลิตภายในประเทศ ส่งผลให้การไฟฟ้า

ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยต้องจัดหาแหล่งพลังงานไฟฟ้าเพิ่มเติมจากต่างประเทศ ได้แก่ประเทศลาวและมาเลเซีย โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยซื้อพลังงานไฟฟ้าจากลาวและมาเลเซียเป็นจำนวน 10,774 ล้านกิโลวัตต์ และ 10,525 ล้านกิโลวัตต์ ในปี 2554 และปี 2555 ตามลำดับ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของกำลังการผลิตภายในประเทศ 7.27 และ 6.47 ตามลำดับ เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของประชากร นอกเหนือจากการซื้อพลังงานไฟฟ้าจากต่างประเทศ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยยังต้องจัดหาและลงทุนในพลังงานทดแทนเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวภาพเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศ

แนวนโยบายพื้นฐานด้านพลังงานของรัฐบาลไทยตามที่บัญญัติไว้ใน พ.ร.บ การประกอบกิจการพลังงานครอบคลุมมิติด้านความมั่นคงของพลังงาน แต่ทว่าในอดีตนั้นมักจะเน้นเรื่องการจัดหาพลังงานให้เพียงพอต่อการพยากรณ์ความต้องการในการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น โดยการวางแผนสร้างโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้นไปเรื่อย ๆ ซึ่งไม่ใช่ทางเลือกเดียวที่จะสามารถทำได้ คือการลงทุนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานควรจะต้องถูกกว่าการสร้างโรงไฟฟ้า

นอกจากนี้การจัดการด้านการใช้พลังงาน (Demand Side Management –DSM) ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) ซึ่งพิจารณาถึงเรื่องการประหยัดที่จะได้จากการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีโครงการเปลี่ยนหลอดไฟ T5 ซึ่งคาดว่าจะช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้ร้อยละ 3 ภายในปี 2573 ซึ่งปริมาณดังกล่าวยังถือว่าน้อยมาก

ดังนั้น ในการทำวิจัยฉบับนี้ จึงจะเป็นการเสนอบทบาทของเทคโนโลยีแอลอีดี (LED) ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อความมั่นคงทางพลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างซึ่งเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าถึงประมาณร้อยละ 30 ของการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

การใช้เทคโนโลยีแอลอีดี (LED) สำหรับระบบแสงสว่างจะเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งในการจัดการด้านการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ อีกทั้งยังเป็นการวางแผนพลังงานให้เป็นองค์รวมของประเทศ โดยมองเรื่องการลงทุนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานที่ถูกที่สุดในการตอบรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับตัวเลือกการผลิตไฟฟ้า การให้บริการพลังงานที่ต้นทุนต่ำที่สุดแต่ความสะดวกสบายคงคงเดิม และนอกจากนี้จะเป็นการช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้มากขึ้นเมื่อเทียบกับโครงการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบบ T8 และ T5

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 ศึกษาข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับนวัตกรรมโซลูชั่นระบบแสงสว่างที่ทันสมัยและประหยัดพลังงานเพื่อทดแทนระบบแสงสว่างเดิม

2 เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบให้เห็นความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจในการใช้หลอดประหยัดไฟ (LED Lighting) แทนหลอดไฟแบบเดิม

3.เพื่อเสนอแนะแนวทางการใช้เทคโนโลยีแอลอีดี (LED) ในการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อการนำเสนอบทบาทของเทคโนโลยีแอลอีดี LED ในการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ โดยศึกษาวิเคราะห์รูปแบบการประหยัดพลังงาน บทบาทและประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานโดยเฉพาะพลังงานแสงสว่าง โดยจะเปรียบเทียบข้อมูลเชิงลึกให้เห็นชัดเจนเกี่ยวกับการลดพลังงานจากใช้หลอดไฟประหยัดไฟ (LED) ทดแทนหลอดไฟธรรมดา วิเคราะห์และเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจจากการประหยัดพลังงานก่อนเปลี่ยนและหลังเปลี่ยน พร้อมทั้งนำข้อมูลที่ได้จากผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับประโยชน์จากการประหยัดพลังงานโดยการเปลี่ยนไปใช้หลอดประหยัดไฟและจะเข้าร่วมความต้องการของภาคเอกชนที่ต้องการจะนำเสนอโครงการความร่วมมือกับหลอดประหยัดไฟ LED ในทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน

ผลการวิจัย

เราได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อดีของหลอดประหยัดไฟ LED ไปแล้ว เช่น ใช้ไฟน้อยกว่า ให้แสงสว่างที่มากขึ้น สว่างทันที ไม่ต้องรอเวลา ลดความร้อนที่เกิดขึ้นจากตัวหลอด ไม่มีรังสีความร้อน(IR) ไม่มีรังสีอุลตราไวโอเลต (UV) อายุการใช้งานยาวนานกว่า นอกจากนี้ประโยชน์ของหลอด LED ต่อความมั่นคงทางพลังงาน เช่น ถ้าเปลี่ยนโคมไฟส่องสว่างถนนในประเทศไทย จำนวนทั้งหมด 445,783 โคม มาใช้เป็นหลอด LED จะลดพลังงานไฟฟ้ามากกว่า 400,000,000 หน่วยต่อปี หรือประหยัดงบประมาณได้มากกว่า 980,000,000 บาทต่อปี หรือหาก

เปลี่ยนมาใช้หลอด LED จำนวน 100,000,000 ล้านหลอด จะช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้กว่าครึ่งหนึ่ง หรือเพียง 2,400 เมกะวัตต์ เปรียบเทียบง่าย ๆ ว่าประเทศไทยไม่ต้องสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ถึง 4 เขื่อน เพื่อผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยรักษาต้นไม้ บ้านของสัตว์ และระบบนิเวศน์ผืนป่าให้สมดุลได้มากเกือบ 240,000 ไร่ และนอกจากนี้ยังจะช่วยลดความต้องการสำหรับการลงทุนในด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานทดแทน และลดการรับซื้อไฟฟ้าให้น้อยลงได้

ประเทศเราทำการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง 65-70% ถือเป็นสัดส่วนที่สูงมากเกินไป เปรียบเทียบกับประเทศสหรัฐอเมริกาหรือประเทศในยุโรป ที่มีสัดส่วนของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงหลากหลายประเภท กระจายความเสี่ยงเฉลี่ยกันไปตามสัดส่วนของทรัพยากรที่มีอยู่ โดยมีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ เพียงประมาณ 25-30% ปริมาณการบริโภคและใช้กระแสไฟฟ้าทั้งประเทศจะเพิ่มขึ้นตามอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เฉลี่ยเท่ากับ 5-6% หรือเพิ่มขึ้นปีละ 1,350 เมกะวัตต์ และคำนวณได้ว่าในอีก 10 ปีข้างหน้า จะมีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 13,500 เมกะวัตต์ (โดยประมาณ) นั่นหมายความว่า ในปี พ.ศ. 2566 ทั้งประเทศไทยจะมีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 13,500 เมกะวัตต์ หรืออาจกล่าวได้ว่าสาเหตุหลักสาเหตุหนึ่งของวิกฤติพลังงานไทยมาจากโครงสร้างการจัดการด้านพลังงานของประเทศไม่เหมาะสม มีการให้น้ำหนักการผลิตกระแสไฟฟ้าจากวัตถุดิบชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไปหรือมีสัดส่วนที่สูงเกินไป ก่อให้เกิดความเสี่ยงที่สูงในการผลิตกระแสไฟฟ้าในกรณีที่ซัพพลายเออร์ประสบปัญหาขาดความต่อเนื่องของสินค้าที่เป็นวัตถุดิบ (ก๊าซธรรมชาติ) นั้น

สำหรับพลังงานที่สามารถหมุนเวียนได้ คือใช้ไม่หมดหรือใช้แล้วกว่าจะหมดก็กินเวลาเป็นพัน ๆ ปี เรียกว่า Renewable Energy หรือ Recyclable Energy ตัวอย่างคือ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากน้ำในเขื่อนกั้นน้ำ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากกังหันลม พลังงานความร้อนจากใต้พื้นดิน (Geothermal Energy) เพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า และพลังงานชีวมวลจากการหมักสารอินทรีย์เพื่อให้ได้ก๊าซมีเทน (ส่วนใหญ่) แล้วจึงนำมาเป็นเชื้อเพลิงใช้ในการเผาไหม้เกิดความร้อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าต่อไป

อย่างไรก็ตามการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หรือการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากน้ำในเขื่อนกั้นน้ำ หรือการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากกังหันลมดังกล่าว รัฐจะต้องใช้เงินลงทุนสูงมาก เมื่อเทียบกับการเปลี่ยนมาใช้หลอดประหยัดไฟ LED ซึ่ง**จุดมุ่งหมายของการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพคือการลดการใช้พลังงาน** และประโยชน์ของการใช้ลดการใช้พลังงานเพื่อให้การใช้อย่างมีประสิทธิภาพอีกมากมาย อาทิ ความต้องการสำหรับการลงทุนในด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานที่ลดลง อัตราการแข่งขันที่เพิ่มสูงขึ้น ความมั่นคงทางพลังงานที่

แข็งแกร่งขึ้น การปรับปรุงสวัสดิการของผู้บริโภคให้ดีขึ้น ความมั่นคงทางพลังงานที่แข็งแกร่งมากขึ้น และการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งก่อให้เกิดโลกร้อน

ข้อเสนอแนะ

ถ้าหากการบริหารจัดการด้านพลังงานในหน่วยงานภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ ภาคอุตสาหกรรมและทุกภาคส่วนได้หันมาเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) จะทำให้การบริหารจัดการด้านพลังงานมีประสิทธิผลมากขึ้น โดยเฉพาะในการปรับแผนการผลิตไฟฟ้าในประเทศ ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะเพื่อให้เกิดการลดการใช้ไฟของประเทศไทยให้เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

1 ออกกฎข้อบังคับในกรณีการออกแบบไฟฟ้าสำหรับอาคารสร้างใหม่ที่มีการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างมากกว่าวันละ 8 ช.ม. ให้มาใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED)

2 ให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องออกมาตรการสนับสนุนหรือสร้างความจูงใจให้เกิดการเปลี่ยนใช้หลอดไฟประหยัด แอลอีดี (LED)

3 ให้หน่วยงานภาครัฐที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องสร้างความรู้ความเข้าใจและสร้างความมั่นใจในการเลือกใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) แก่ผู้ใช้ไฟ

4 ออกกฎระเบียบให้หน่วยงานภาครัฐสามารถที่จะเอาค่าไฟที่ประหยัดได้จากหลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) มาจ่ายคืนค่าหลอดไฟแอลอีดี (LED) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งมีอำนาจในการใช้จ่ายเงินที่เหลือจากการจ่ายคืนค่าหลอดแอลอีดี (LED) หมดแล้วเพื่อเป็นการจูงใจ

5 ควรเปลี่ยนงบที่ลงทุนในการผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และพลังลมมาเป็นการเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) เนื่องจาก มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากกว่าโดยไม่ต้องใช้งบประมาณในการอุดหนุนการผลิตไฟ

6 ภาครัฐส่งเสริมโดยจัดสรรเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ เพื่อสนับสนุนแก่ผู้ลงทุนในการเปลี่ยนมาใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED)

7 สนับสนุนให้มีการขยายโครงการประหยัดไฟฟ้าโดยใช้หลอดประหยัดไฟแออีดี LED ที่มีอยู่ให้มีพลังงานและผู้บริหารโครงการโดย มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม (มพส)

8 ทบทวนแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP 2010) หากทุกภาคส่วนร่วมใจกันหันมาใช้หลอดประหยัดไฟแอลอีดี (LED) จะทำให้สามารถชะลอการสร้างโรงไฟฟ้าตามโครงการในช่วงแรกได้