พอสมควรกลาง ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 2

# ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก

ในบทนี้จะกล่าวถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก โดยในหัวข้อ 2.1 จะอธิบายถึงคำจำกัดความของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก ในหัวข้อ 2.2 จะกล่าวถึงเทคโนโลยีของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก ในหัวข้อ 2.3 จะกล่าวถึงผลกระทบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า 2.4 จะกล่าวถึงประโยชน์ของหน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อย และในหัวข้อ 2.5 จะกล่าวถึงการนำเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนมาผลิตไฟฟ้า

## 2.1 คำจำกัดความของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก

จากการศึกษาพบว่ามีผู้ที่ให้คำจำกัดความของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กไว้แตกต่างกัน ตามมาตรฐาน IEEE 1547-2003 [21] ได้ให้คำจำกัดความของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กไว้ว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กหมายถึงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เชื่อมต่อเข้ากับพื้นที่ของระบบไฟฟ้ากำลังผ่านจุดต่อร่วม (Point of Common Coupling, PCC) [15] สำหรับในประเทศไทยนั้นได้มีการให้คำจำกัดความของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กไว้ว่า ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (Small Power Producer, SPP) โดยผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กหมายถึง โครงการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ระบบการผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าร่วมกัน (Cogeneration) หรือการผลิตไฟฟ้า โดยใช้พลังงานนอกรูปแบบ กากหรือเศษวัสดุเหลือใช้เป็นเชื้อเพลิง ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กแต่ละโครงการจะจำหน่ายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตไม่เกิน 60 เมกะวัตต์ แต่เนื่องจากผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กแต่ละแห่งสามารถขายไฟฟ้าให้ผู้บริโภคที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้โดยตรง กำลังการผลิตของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กมักจะอยู่ในระดับ 120-150 เมกะวัตต์ ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กบางโครงการมีขนาดใกล้เคียงกับผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ (Independent Power Producer, IPP) แต่ใช้รูปแบบการผลิตเป็นระบบ Cogeneration

โดยปริมาณการผลิตไฟฟ้าที่เสนอขายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตนั้นจะไม่เกิน 60 เมกะวัตต์ ณ จุดเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า ในกรณีที่ผู้ผลิตรายเล็กต้องการขายไฟฟ้าเกิน 60 เมกะวัตต์ การไฟฟ้าจะคำนึงถึงความสามารถ และความมั่นคงของระบบไฟฟ้าที่จะรับได้ โดย กฟผ. จะพิจารณาเป็นรายๆ ไป แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 90 เมกะวัตต์

หอสมุดกลาง ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


## 2.2 เทคโนโลยีของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก

เราสามารถจำแนกเทคโนโลยีของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) และเทคโนโลยีที่ไม่ใช้พลังงานหมุนเวียน (Non-Renewable Energy)

### 2.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่ใช้เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน

สำหรับเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนพลังงานหมุนเวียนนั้นเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นเทคโนโลยีที่ใช้พลังงานสะอาด (Clean Energy) เนื่องจากเทคโนโลยีประเภทนี้จะผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้ทรัพยากรณ์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติและมีการหมุนเวียนเกิดใหม่อยู่ตลอดเวลาและเป็นทรัพยากรณ์ที่ใช้แล้วไม่มีวันหมดไป ซึ่งทรัพยากรณ์เหล่านี้ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar, Photovoltaic) พลังงานลม (Wind Energy) พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal) พลังงานจากเชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) และพลังงานจากคลื่นใต้ทะเล ข้อดีของเทคโนโลยีของพลังงานหมุนเวียนคือ เป็นเทคโนโลยีที่ไม่ทำให้เกิดมลภาวะและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม แต่เทคโนโลยีประเภทนี้ก็มีข้อจำกัดอยู่บ้าง เช่น ทางด้านภูมิศาสตร์เนื่องจากต้องอาศัยพลังงานตามธรรมชาติดังนั้นสถานที่ตั้งจึงต้องมีความเอื้ออำนวย เช่น เทคโนโลยีที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์นั้นบริเวณที่ตั้งจะต้องมีปริมาณแสงเพียงพอต่อการผลิตไฟฟ้า หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้พลังงานชีวมวลสถานที่ตั้งก็จำเป็นจะต้องอยู่ใกล้กับแหล่งเกษตรกรรมเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งเชื้อเพลิง และข้อจำกัดทางด้านการลงทุนซึ่งเทคโนโลยีบางอย่างมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูงมากเมื่อเทียบกันเทคโนโลยีที่ไม่ใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในเรื่องของอุปกรณ์สูงมาก

### 2.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่ไม่ใช้เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน

เทคโนโลยีที่ไม่ใช้พลังงานหมุนเวียนนั้นจะผลิตกระแสไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานจากเครื่องจักรกลโดยนำเอาทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ถ่านหิน น้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติมาทำการเผาไหม้เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานให้เครื่องจักรกลในการผลิตกระแสไฟฟ้าต่อไป ซึ่งเทคโนโลยีประเภทนี้จะประกอบไปด้วย กังหันไอน้ำขนาดเล็กและกังหันไอน้ำขนาดจิ๋ว (Small and Micro Turbine) เครื่องจักรที่มีการเผาผลาญภายใน (Internal Combustion Engine) คอมไบน์ไซเคิล (Combined Cycle) และคอมบัสชั่นเทอไบน์ (Combustion Turbine) ข้อได้เปรียบของเทคโนโลยีประเภทนี้คือเรื่องของความเชื่อถือได้ (Reliability) คือสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องและแน่นอน แต่ข้อเสียของเทคโนโลยีประเภทนี้คือก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

ประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณาเป็นอันดับแรกในการนำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนในระบบจำหน่ายไฟฟ้า คือ เรื่องของผลกระทบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า

## 2.3 ผลกระทบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า

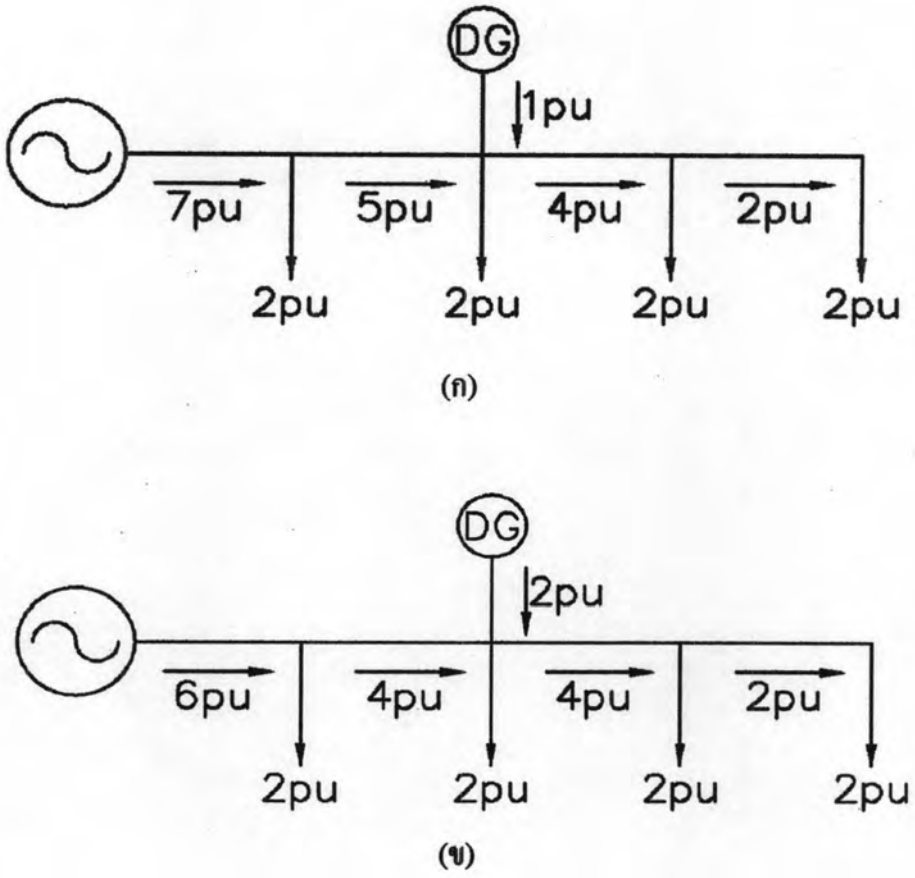
ในการนำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนในระบบจำหน่ายไฟฟ้าเพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของโหลดนั้น เราจำเป็นที่จะต้องทราบผลกระทบที่มีต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้าเสียก่อนว่ามีอะไรบ้าง

### 2.3.1 ผลกระทบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีต่อกำลังสูญเสียในระบบจำหน่ายไฟฟ้า

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงผลกระทบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีผลต่อกำลังสูญเสียในระบบจำหน่ายไฟฟ้า โดยเมื่อเราติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเข้าไปในระบบจำหน่ายไฟฟ้าแล้วค่าของกำลังสูญเสียในระบบจำหน่ายไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับ ขนาดกำลังผลิตและตำแหน่งในการติดตั้งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก

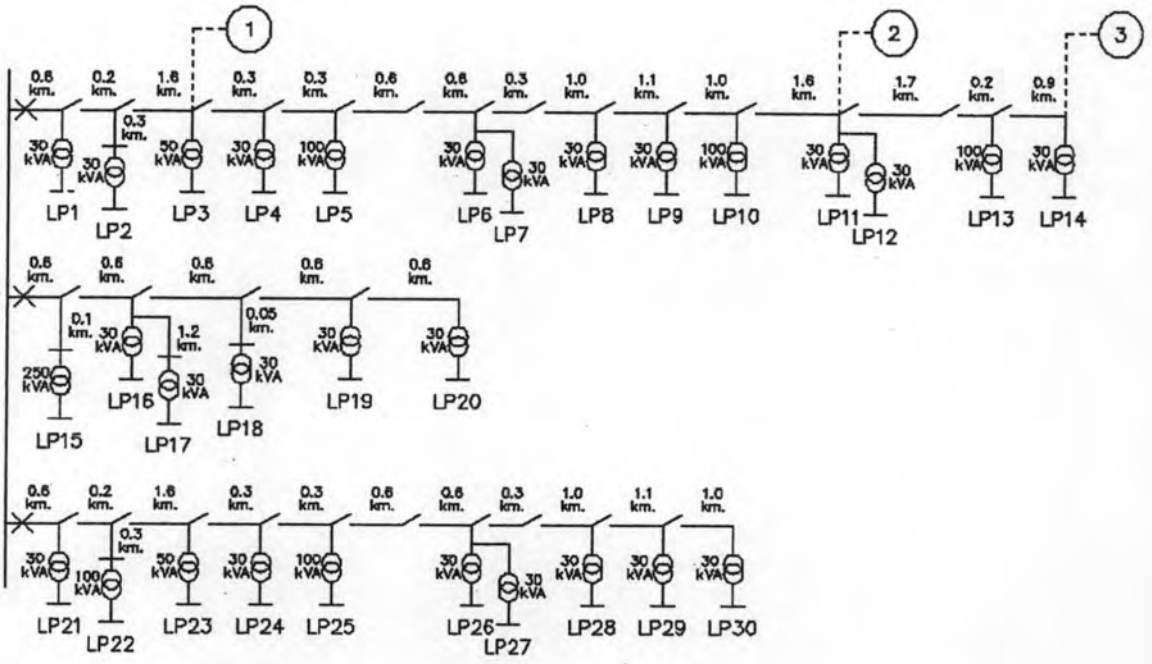
กรณีของขนาดของกำลังผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีผลต่อกำลังสูญเสียในระบบจำหน่ายไฟฟ้า โดยจะอธิบายตามรูปที่ 2.1(ก) และ2.1 (ข) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่ติดตั้งเข้าไปในระบบจำหน่ายนั้นถ้าพิจารณาจากรูปที่ 2.1(ก) ซึ่งเป็นการจำลองระบบจำหน่ายไฟฟ้าขนาดเล็กซึ่งประกอบไปด้วยโหลดทั้งหมด 4 จุดแต่ละจุดมีโหลดเท่ากันขนาด 2 pu ดังนั้นระบบต้องจ่ายโหลดทั้งหมด 8 pu เมื่อเราติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กขนาดกำลังผลิต 1 pu เข้าไป ณ. จุดโหลดที่ 2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กจะช่วยจ่ายโหลด ณ. จุดโหลดที่ 2 ทำให้กำลังไฟฟ้าที่ไหลระหว่างจุดโหลดที่ 1 กับจุดโหลดที่ 2 และแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากับจุดโหลดที่ 1 ลดลง 1 pu จากเดิมถ้าไม่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กติดตั้ง ซึ่งตามหลักการแล้วการที่กำลังไฟฟ้าไหลในสายตัวนำจะทำให้เกิดกำลังไฟฟ้าสูญเสีย ดังนั้นเมื่อกำลังไฟฟ้าลดลงก็จะทำให้กำลังไฟฟ้าสูญเสียลดลงด้วย ตามรูปที่ 2.1 (ข) กำลังผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็น 2 pu ทำให้กำลังไฟฟ้าที่ไหลระหว่างจุดโหลดที่ 1 กับจุดโหลดที่ 2 และแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากับจุดโหลดที่ 1 ลดลง 2 pu ดังนั้นในกรณีนี้จะทำให้กำลังไฟฟ้าสูญเสียทั้งระบบลดลงได้มากกว่ากรณีรูปที่ 2.1(ก) แต่ไม่ได้หมายความว่าการที่เราติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีกำลังผลิตมากๆเข้าไปในระบบแล้วจะทำให้กำลังไฟฟ้าสูญเสียทั้งระบบลดลงได้เสมอไป ในทางกลับกันจะทำให้กำลังไฟฟ้าสูญเสียทั้งระบบเพิ่มขึ้นเนื่องจากกำลังไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่ติดตั้งที่จุดโหลดใดๆมีการไหลไปจ่ายโหลดที่จุดอื่นอย่างไม่เหมาะสม

ดังนั้นขนาดกำลังผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อกำลังสูญเสียในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ในส่วนของกำลังผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เหมาะสมนั้นจะกล่าวถึงในบทต่อไป




รูปที่ 2.1 การไหลของกำลังไฟฟ้าในระบบจำหน่ายไฟฟ้าเมื่อมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก

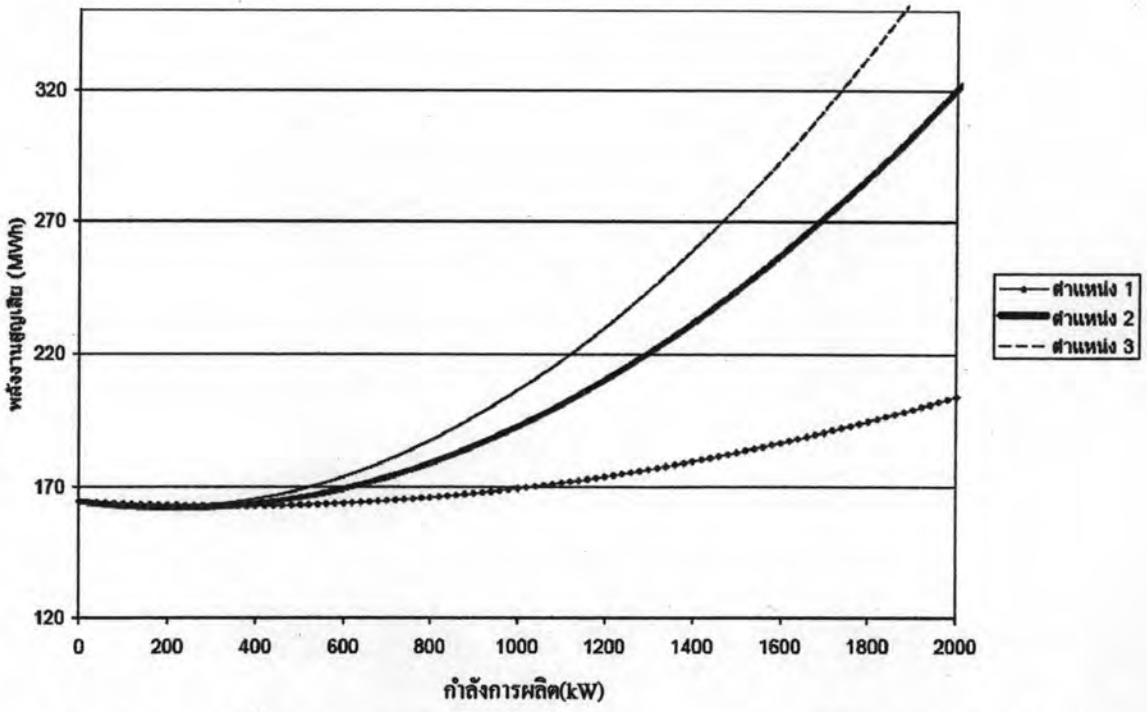
ในส่วนของผลกระทบอันเนื่องมาจากตำแหน่งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กในที่นี้จะแสดงผลการทดสอบใน[16] โดยมีระบบทดสอบดังรูปที่ 2.2 ในการทดสอบจะทำการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กหน้าหม้อแปลงจำหน่าย และกำหนดให้บัสที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กต่ออยู่เป็นบัสควบคุมแรงดัน ตำแหน่งที่ติดตั้งแสดงดังรูปที่ 2.2 และมีขนาดกำลังผลิตเท่ากันทั้ง 3 ตำแหน่ง โดยจะทำการติดตั้งเข้าไปทีละหนึ่งเครื่องในตำแหน่งที่กำหนดจากนั้นจะเพิ่มกำลังผลิตขึ้นเพื่อวิเคราะห์ผล โดยผลในการทดสอบแสดงดังรูปที่ 2.3




**รูปที่ 2.2 ระบบจำหน่ายที่ใช้ในการทดสอบผลกระทบที่มีต่อกำลังไฟฟ้าสูญเสียในการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก[16]**

**จากรูปที่ 2.3 จะพบว่าค่าพลังงานสูญเสียในระบบตอนยังไม่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กติดตั้งนั้นมีค่า 164.7 เมกะวัตต์-ชั่วโมง/ปี เมื่อมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีขนาดกำลังผลิตต่ำกว่า 400 กิโลวัตต์ ทั้งสามตำแหน่งจะทำให้พลังงานสูญเสียในระบบลดต่ำลง โดยการติดตั้งที่ตำแหน่ง ที่ 2 และ 3 จะทำให้พลังงานสูญเสียลดลงมากถึง 2.5 เมกะวัตต์-ชั่วโมง/ปี และ 2.2 เมกะวัตต์-ชั่วโมง/ปี ส่วนตำแหน่งที่ 1 จะทำให้พลังงานสูญเสียลดลงได้มากที่สุดถึง 1.7 เมกะวัตต์-ชั่วโมง/ปี และเมื่อเพิ่มกำลังผลิตขึ้นเรื่อยๆ พลังงานสูญเสียจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่ในตำแหน่งที่ 3,2 และ 1 ตามลำดับ**

**ตำแหน่งที่ 3 ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ไกลจากสายป้อยหลักของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายมากที่สุดนั้นจะส่งผลให้พลังงานสูญเสียลดลงได้มากที่สุดเมื่อกำลังผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเหมาะสม ในขณะเดียวกันก็ทำให้พลังงานสูญเสียมากขึ้นได้ที่สุดเช่นเดียวกัน**




รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานสูญเสียกับตำแหน่งและขนาดกำลังผลิตในการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก[16]

สาเหตุที่ทำให้พลังงานสูญเสียในระบบจำหน่ายไฟฟ้ามีค่าสูงขึ้นมากเมื่อกำลังผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กมีค่ามาก เนื่องจากจะมีกำลังไฟฟ้ามากเกินกว่าความต้องการในสายป้อนบนและจะไหลออกจากสายป้อนเข้าสู่ระบบไฟฟ้า ซึ่งโดยปกติกระแสไฟฟ้าจะไหลจากต้นทางมาในปริมาณที่พอดีกับความต้องการภายในสายป้อนนั้นรวมกับกำลังสูญเสียในสายป้อนนั้น ดังนั้นกระแสที่มากเกินความต้องการ และระยะทางที่กระแสส่วนเกินนี้ต้องเดินทางกลับไปยังสายป้อนหลักของระบบจำหน่ายไฟฟ้านั้นเป็นสาเหตุหลักให้พลังงานสูญเสียมีค่ามากขึ้น

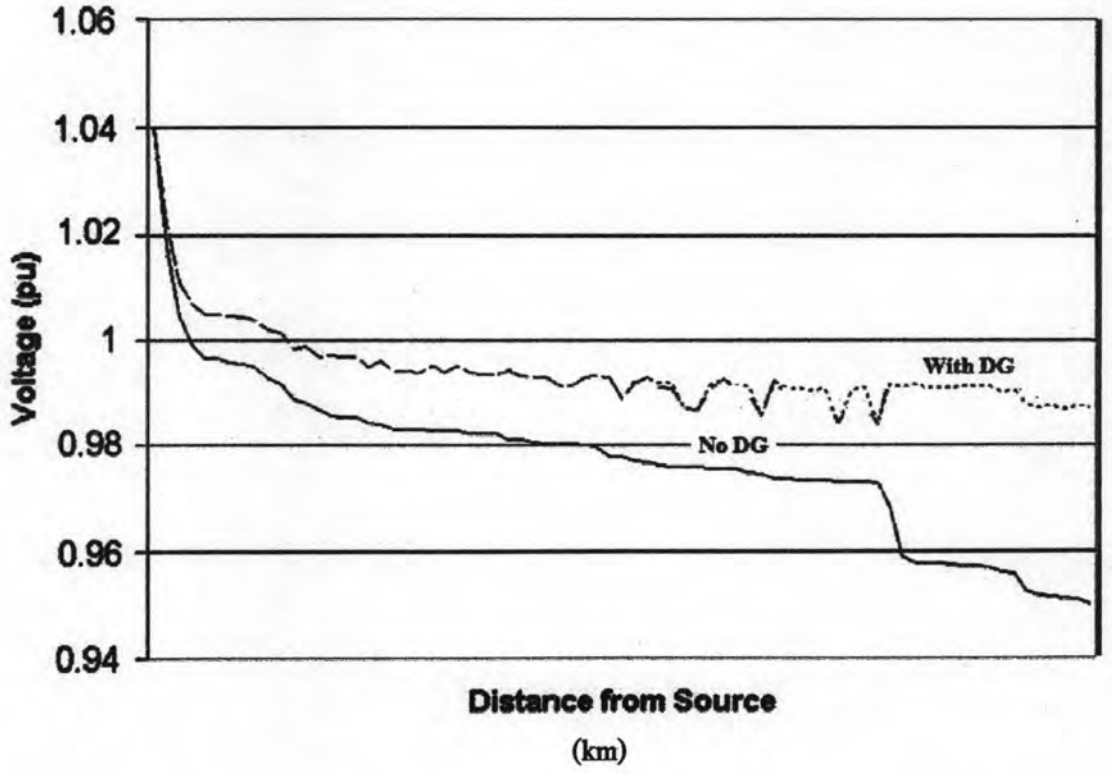
ดังนั้นทั้งขนาดกำลังผลิตและตำแหน่งในการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กในระบบจำหน่ายไฟฟ้าจึงมีความสัมพันธ์กันในเรื่องของผลกระทบที่มีต่อกำลังไฟฟ้าสูญเสีย

### 2.3.2 ผลกระทบต่อระดับแรงดันไฟฟ้าในระบบจำหน่ายไฟฟ้า

ในสภาวะการทำงานปกติของระบบจำหน่ายจำเป็นจะต้องมีการควบคุมระดับแรงดันให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายต่อการทำงานของระบบจำหน่ายไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออยู่ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการควบคุมแรงดันในระบบจำหน่ายไฟฟ้าสามารถทำได้ 2 วิธี วิธีแรกคือการควบคุมระดับแรงดันจากสถานีจ่ายไฟฟ้าด้วยการใช้หม้อแปลงกำลังที่สามารถเปลี่ยนแท็ปได้ (Load Tap Changing Transformer) และอีกวิธีหนึ่งคือการความคุมกำลังไฟฟ้าเสมือน (Reactive

power) ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า โดยการใช้ ตัวเก็บประจุ (Capacitor) ซิงโครนัสคอนเดนเซอร์ (Synchronous Condenser) หรือตัวชดเชยกำลังไฟฟ้าเสมือนแบบสถิตย์ (Static Var Compensator) ซึ่งใช้ดีกว่าวิธีแรกเนื่องจากสามารถติดตั้งในบริเวณที่มีปัญหาเรื่องระดับแรงดันไฟฟ้าในระบบจำหน่ายไฟฟ้าได้

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กสามารถช่วยปรับปรุงระดับแรงดันไฟฟ้าในระบบจำหน่ายไฟฟ้าได้เช่นกัน เนื่องจากเมื่อเราติดตั้งเข้าไปในระบบจำหน่ายไฟฟ้าในบริเวณที่มีโหลดหนาแน่นและอยู่ช่วงปลายของสายป้อน ซึ่งเป็นบริเวณที่แรงดันไฟฟ้าค่อนข้างต่ำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กจะช่วยจ่ายโหลด บริเวณนั้นทำให้ระบบมองว่าปริมาณโหลดน้อยลงกระแสที่ไหลจ่ากสถานีจ่ายไฟฟ้าก็จะน้อยลง ทำให้แรงดันตกคร่อมในสายไฟฟ้าน้อยลงแรงดันไฟฟ้าในบริเวณนั้นจึงมีค่าสูงขึ้น จากรูปที่ 2.4 แสดงค่าของแรงดันไฟฟ้าที่จุดต่างๆจากสถานีจ่ายไฟฟ้าถึงปลายทางของระบบจำหน่าย 66 บัส [5] ซึ่งขณะที่ไม่มีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กนั้นแรงดันไฟฟ้าบริเวณปลายทางมีค่าค่อนข้างน้อยมากเมื่อเทียบกับต้นทาง แต่เมื่อมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเข้าไปในบริเวณปลายทางเข้าไป 10 จุด ก็จะทำให้แรงดันไฟฟ้าบริเวณปลายทางของสายป้อนถูกปรับปรุงให้ดีขึ้น




รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับระยะทางจากสถานีจ่ายไฟฟ้าเมื่อมีการติดตั้งและไม่มีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก [5]

แต่การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเข้าไปในระบบจำหน่ายไฟฟ้านั้นบางครั้งกลับมีผลกระทบกับอุปกรณ์ควบคุมแรงดันที่ติดตั้งอยู่ในระบบ โดยทั่วไปการควบคุมแรงดันไฟฟ้าในระบบจำหน่ายไฟฟ้านั้นจะกระทำกันบนพื้นฐานที่ว่าการไหลของกำลังไฟฟ้า(Power Flow) มีทิศทางเดียวคือไหลจากต้นทางคือสถานีจ่ายไฟฟ้าไปยังโหลดที่กระจายอยู่ตามจุดต่างๆ แต่เมื่อมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเข้าไปแล้วก็จะทำให้การไหลของกำลังไฟฟ้ามีมากกว่าหนึ่งทิศทาง (Mesh Power Flow) ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของอุปกรณ์ควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้าที่พิจารณาการไหลของกำลังไฟฟ้าแบบเดิม

เพื่อหลีกเลี่ยงการประสบกับปัญหาดังกล่าว ก่อนทำการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเข้าไปในระบบจำหน่ายจึงต้องมีการคำนวนการไหลของกำลังไฟฟ้าเมื่อมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเข้าไป หลังจากนั้นจึงนำผลการคำนวนมาพิจารณาว่าจะมีผลกระทบกับการควบคุมแรงดันไฟฟ้าในระบบจำหน่ายไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร เพื่อทำการแก้ไขและปรับปรุงต่อไป

### 2.3.3 ผลกระทบต่อคุณภาพไฟฟ้า

ปัญหาโดยทั่วไปที่เกี่ยวกับเรื่องคุณภาพไฟฟ้าอันเป็นผลมาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กในระบบจำหน่ายไฟฟ้านั้นจะมีปัญหาหลักๆ อยู่ 2 ประการคือ ปัญหาแรงดันกระพริบ (Voltage Flick) และปัญหาฮาร์โมนิกส์ (Harmonics)

การเกิดแรงดันกระพริบในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ส่วนมากมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของกระแสโหลดอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กในระบบจำหน่ายไฟฟ้าก็เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดแรงดันกระพริบได้เช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงของการเริ่มเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่จะต้องมีการจ่ายปริมาณกำลังไฟฟ้าในปริมาณที่สูงทันที หรือการเปลี่ยนแปลงอย่างกระทันหันของกำลังไฟฟ้าที่ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กจนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับแรงดัน ถ้าการเริ่มเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กหรือการเปลี่ยนแปลงของกำลังไฟฟ้าขาออกทำให้เกิดการแกว่งของความถี่มากพอ อาจทำให้เกิดการกระพริบของโหลดแสงสว่างซึ่งสามารถมองเห็นได้จากผู้ใช้ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายนั้นๆ ซึ่งก่อนการเชื่อมต่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเข้าไปในระบบจำหน่ายไฟฟ้าจะต้องมีการวิเคราะห์หาขนาดและจำนวนการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้าต่อหนึ่งหน่วยเวลา และพิจารณาว่าอยู่เหนือระดับการมองเห็นหรือระดับการรบกวนตามมาตรฐาน IEEE 519-1992 หรือไม่ ซึ่งหากมีการรบกวนผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องมีการแก้ปัญหาไฟกระพริบ วิธีหนึ่งคือการลดระดับแรงดันขณะเริ่มเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กแบบเหนี่ยวนำ โดยต้องทำไปพร้อมกับการปรับความเร็วรอบของเครื่องจักรต้นกำลัง ส่วนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กแบบซิงโครนัสอาจต้องมีการซิงโครไนซ์ให้แน่นอนและแน่นหนามากขึ้น อีกวิธีหนึ่งคือการตั้งเงื่อนไขในเรื่องเวลาและความถี่ในการเดินเครื่องและการเปลี่ยนแปลงของกำลังไฟฟ้าที่ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กชนิดที่มีการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าจากกระแสตรงมาเป็นกระแสสลับอาจเป็นสาเหตุให้เกิดฮาร์โมนิกส์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่มีการเชื่อมต่อได้ ซึ่งความรุนแรงของฮาร์โมนิกส์จะขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีของเพาเวอร์คอนเวอร์ตเตอร์ ซึ่งเพาเวอร์คอนเวอร์ตเตอร์รุ่นเก่าจะใช้อุปการณ์สารกึ่งตัวนำชนิด SCR ในการสร้างรูปคลื่นไซน์ ซึ่งจะทำให้เกิดฮาร์โมนิกส์ปะปนสูง แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีในเรื่องของเพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ทำให้เกิดสารกึ่งตัวนำชนิด IGBTs มาใช้ในการผลิตเพาเวอร์คอนเวอร์ตเตอร์ ซึ่งใช้วิธีพัลส์วิดธ์มอดูเลชัน (Pulse Width Modulation) ในการสร้งรูปคลื่นไซน์ที่มีกระแสฮาร์โมนิกส์ปะปนน้อยมาก โดยสอดคล้องตามมาตรฐาน IEEE 519-1992(ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 ระดับกระแสฮาร์โมนิกส์ที่เกิดจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่อนุญาติให้เกิดขึ้นได้ตามมาตรฐาน IEEE 519-1992

| Harmonic Order | Allowed Level Relative to Fundamental |
|---|---|
| $<11^{th}$ | (odd harmonic)* |
| $<11^{th}$ to $<17^{th}$ | 4% |
| $<17^{th}$ to $<23^{rd}$ | 12% |
| $<23^{rd}$ to $<35^{th}$ | 1.50% |
| $<35^{th}$ to < greater | 0.60% |
| Total Harmonic Distortion | 5% |

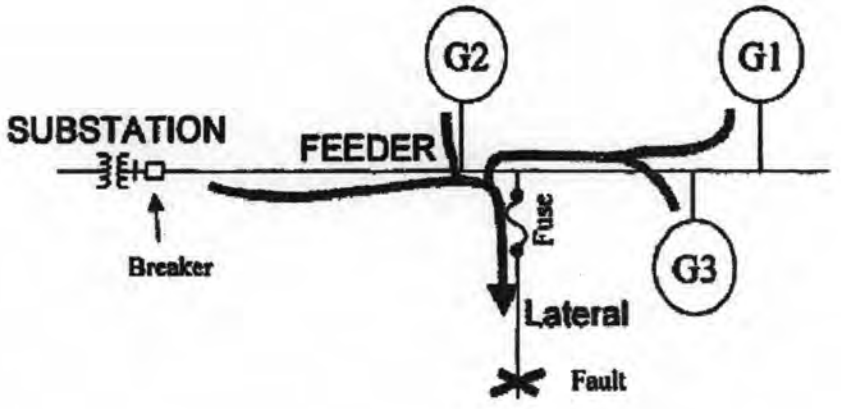
*Even harmonics are limited to 25% of odd values

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กชนิดที่ใช้หลักการหมุนเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าเช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กชนิดซิงโครนัสก็สามารถทำให้เกิดกระแสฮาร์โมนิกส์ได้เช่นกัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการออกแบบขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และความไม่เป็นเชิงเส้นของแกนเหล็กที่มาประกอบในการผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบการต่อลงดินของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

### 2.3.4 ผลกระทบต่อกระแสลัดวงจรและอุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่ายไฟฟ้า

เมื่อเกิดการลัดวงจรขึ้นในระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเชื่อมต่ออยู่ กระแสผิดพร่องในบริเวณที่มีการลัดวงจรจะมีค่าสูงมากกว่าในกรณีที่ไม่มีการเชื่อมต่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเข้าไปในระบบ ซึ่งเป็นสาเหตุมาจากกระแสผิดพร่องสมทบ(Fault Contribution) ที่เกิดจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก ส่งผลให้ระดับกระแสผิดพร่องเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า ขนาดของกระแสผิดพร่องที่เกิดขึ้นนั้นจะมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับหลายๆปัจจัย เช่น ขนาดกำลังผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก การต่อลงดิน ระยะทางระหว่างจุดที่เกิดลัดวงจรกับตำแหน่งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก

ในกรณีที่กำลังผลิตของครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กมีค่าน้อยกระแสผิดพร่องสมทบอาจมีค่าไม่มากนัก แต่ถ้าหากมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กหลายๆตัวอยู่ในระบบแล้วก็จะทำให้เกิดกระแสผิดพร่องสมทบมากขึ้นได้ ส่งผลให้การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันผิดพลาดได้ เช่น การประสานงานผิดพลาดกันระหว่างเบรคเกอร์กับฟิวส์ ดังแสดงในรูปที่ 2.5 เมื่อมีการเพิ่มเข้ามาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก กระแสผิดพร่องอาจมีค่ามากพอที่จะทำให้การประสานงานผิดพลาดกันระหว่างเบรคเกอร์ที่สายป้อนหลักกับฟิวส์ที่สายป้อนย่อย




รูปที่ 2.5 กระแสผิดพร่องสมทบที่เกิดจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กหลายๆตัว [15]

ในการแก้ปัญหานั้นจะต้องทำการคำนวณกระแสผิดพร่องเมื่อมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กต่ออยู่ ในระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่จะทำการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเข้าไป เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ป้องกันต่างๆในระบบ ซึ่งถ้าหากพบปัญหาก็อาจจะต้องมีการปรับต้องค่าของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆกันใหม่

### 2.3.5 ผลกระทบต่อความปลอดภัยในการทำงาน

ไอซ์แลนดิ้ง (Islanding) คือ สภาวะที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กยังคงสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับระบบจำหน่ายไฟฟ้าบางส่วนที่ถูกตัดออกจากระบบจำหน่ายหลัก ซึ่งเกิดจากการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในสภาวะที่เกิดความผิดพร่องขึ้นในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ไอซ์แลนดิ้งจะสามารถเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กนั้นเป็นชนิดที่สามารถเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กได้ด้วยตนเอง (Self Excite) และสามารถรองรับโหลดในส่วนที่ถูกตัดออกจากระบบจำหน่ายหลักได้ ซึ่งในกรณีนี้อาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อระบบไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้าได้ เช่น เมื่อมีการเกิดไอซ์แลนดิ้งขึ้นในสายป้อน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กจะหลุดออกจากเฟส (Out of Phase) ของระบบจำหน่ายไฟฟ้าหลักอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเมื่อมีการรีโคลส (Reclose) อุปกรณ์ป้องกันกลับคืนตามขั้นตอนปกติ ระบบจำหน่ายไฟฟ้าหลักจะถูกเชื่อมต่อกับระบบที่ไม่อินเฟสกัน ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก โหลดของผู้ใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่างๆในระบบไฟฟ้าได้ และการเกิดไอซ์แลนดิ้งยังเป็นสภาวะที่เสี่ยงอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานในการกู้ระบบไฟฟ้า กล่าวคือหากในสภาวะที่กำลังปฏิบัติงานอยู่นั้นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กยังคงจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับระบบบางส่วนอยู่ ซึ่งเป็นสภาวะที่เสี่ยงต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และทำให้เสียเวลาในการกู้ระบบให้กับคืนมาในสภาวะปกติด้วย

เพื่อป้องกันการเกิดไอซ์แลนดิ้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กจะต้องมีความไวพอที่จะรับรู้ได้ถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นในระบบจำหน่าย และทำการตัดตัวเองออกจากระบบจำหน่ายไฟฟ้าเมื่อเกิดความผิดพร่องขึ้นในระบบจำหน่ายไฟฟ้า เพื่อให้อุปกรณ์ป้องกันสามารถทำงานได้ตามปกติ ทั้งนี้เป็นไปตามมาตรฐาน IEEE 1547-2003

### 2.3.6 ผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือได้ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า

เราสามารถแบ่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือได้ในระบบจำหน่าไฟฟ้าได้เป็นสองด้าน คือ ด้านบวกและด้านลบ ด้านบวกคือ การใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำรองในกรณีที่เกิดความผิดปกติขึ้นกับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าหลักในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ซึ่งเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือได้ของระบบจำหน่ายไฟฟ้านั้น ถ้าหากมองทางด้านลบ คือ เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กทำงานไม่สัมพันธ์กับการปฏิบัติงานของระบบจำหน่ายไฟฟ้าก็จะทำให้ความน่าเชื่อถือได้ของระบบจำหน่ายไฟฟ้าลดลงได้

จากที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นสามารถสรุปได้ว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กนั้นหากเราจะนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนระบบจำหน่ายไฟฟ้า เราจำเป็นจะต้องทราบถึงผลกระทบที่มีต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้าทั้งทางด้านบวกและทางด้านลบ เพื่อสามารถนำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กมาประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องและส่งผลเสียต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้าน้อยที่สุด

## 2.4 ประโยชน์ของหน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อย[16]

หน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อย อาจจะใช้เป็นหน่วยกำเนิดไฟฟ้าหรือหน่วยกำเนิดไฟฟ้าสำรองก็ได้ ประโยชน์หลัก ๆ ของหน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อยอาจแบ่งออกได้ดังนี้

ก. บริเวณที่ค่อนข้างห่างไกลจากเมืองใหญ่มาก ๆ และไม่มีระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้าผ่านไปถึง หน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อย อาจจะเป็นหน่วยกำเนิดไฟฟ้าหลักที่มีต้นทุนราคาถูกกว่าการขยายระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้าไปถึงบริเวณดังกล่าว

ข. หน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อย อาจจะใช้เป็นหน่วยกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เมื่อเกิดไฟฟ้าดับ ในบางประเทศมีข้อกำหนดให้อาคารใหญ่ ๆ ต้องมีหน่วยกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เพื่อความปลอดภัยและเพื่อการทำงานของพนักงานดับเพลิง ในขบวนการผลิตของอุตสาหกรรมบางอย่างจะเกิดความเสียหายอย่างมากถ้าเกิดไฟฟ้าดับ และทำให้ต้องหยุดการผลิต จึงจำเป็นอย่างยิ่งต้องมีหน่วยผลิตไฟฟ้าสำรอง

ค. สถานประกอบการบางแห่ง อาจมีความต้องการใช้ไฟฟ้าที่มีคุณภาพสูง มีความแปรผันทางความถี่ ความดันไฟฟ้า ที่น้อยมาก จึงมีความจำเป็นต้องมีหน่วยผลิตไฟฟ้าของตัวเองเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากไฟฟ้าที่มีคุณภาพไม่ได้ตามต้องการจากระบบส่งและจำหน่าย

ง. อัตราค่าไฟฟ้าในปัจจุบันซึ่งจะจัดเก็บในอัตราก้าวหน้า ทำให้อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าในหน่วยหลัง ๆ จะแพงกว่าอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าในหน่วยแรก ๆ และมีอัตราค่าไฟฟ้าต่างกันตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Tariff : TOU Tariff) ดังนั้นการหลีกเลี่ยงการใช้ไฟฟ้าจากระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้าในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูง (Peak Period) และใช้ไฟฟ้าบางส่วนที่จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของตนเองในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูง (Peak Shaving) จะช่วยประหยัดค่าไฟฟ้าได้มาก สถานประกอบการอาจติดตั้งหน่วยผลิตไฟฟ้าสำรองขึ้น เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้ในช่วงเวลาที่มีความต้องการไฟฟ้าสูง (Peak Period)

จ. สถานประกอบการที่มีการติดตั้งหน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อยที่มีค่าดำเนินการต่ำ เช่นPhoto Voltaic Cells หรือ Wind Turbines อาจใช้หน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อยเป็นหน่วยกำเนิดไฟ ฟ้าสำหรับความต้องการพื้นฐาน เพราะต้นทุนถูกกว่าการใช้ไฟฟ้าจากระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้าส่วนกลาง

ฉ. หน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อย บางประเภทนอกจากจะให้พลังงานไฟฟ้าแล้ว ยังสามารถให้พลังงานความร้อนได้อีก เช่น Combined Heat and Power (CHP) พลังความร้อนที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน ได้อย่างมาก

ช. หน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อย ที่เป็น Renewable Energy จะช่วยลด Emission อันเกิดจากการใช้พลังงานฟอสซิลซึ่งเป็นการส่งเสริมนโยบายลด Green House Gases ที่จะเป็นต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการใช้พลังงานในอนาคต

ซ. เป็นการกระจายโอกาสให้ชุมชนที่อยู่ห่างไกลมีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้า

## 2.5 การนำเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนมาผลิตไฟฟ้า[19]

สำหรับประเทศไทยได้มีการนำเสนอเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในการประชุมเชิงปฏิบัติการยุทธศาสตร์พลังงาน ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2546 ซึ่งจัดโดยกระทรวงพลังงานและมี ฯพณฯ นายกรัฐมนตรีเป็นประธานในที่ประชุม ยุทธศาสตร์พลังงานดังกล่าวได้ประมาณการใช้พลังงานทดแทนในปี ค.ศ. 2060 ว่าจะเท่ากับการใช้พลังงานทั้งหมดของโลกในปี ค.ศ. 2000 อีกทั้งยังมีการเสนอให้มีการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศ โดยกำหนดเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเป็น 6 % หรือ 2,400 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ.2554 ซึ่งจะเพิ่มขึ้นอีก 1,840 เมกะวัตต์ จากปัจจุบันที่มีอยู่ 560 เมกะวัตต์ การส่งเสริมจะมุ่งเน้นที่พลังงานทดแทนที่มีศักยภาพในประเทศสูงสุด เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการเป็นเจ้าของ หน่วยผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นหน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อยซึ่งมีขนาดเล็ก และเป็นหน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อยเพื่อชุมชนเสียเป็นส่วนใหญ่ หากมีไฟฟ้าเหลือจากการจ่ายให้ท้องถิ่น หน่วยผลิตไฟฟ้ารายย่อยนั้นก็สามารถเชื่อมโยงเข้ากับระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้า เพื่อจำหน่ายไฟฟ้าส่วนที่เหลือให้กับ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือการไฟฟ้านครหลวงต่อไป

ภาครัฐได้มีการส่งเสริมให้เอกชนผลิตไฟฟ้าให้กับ การไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง คือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้านครหลวง เพื่อลดการลงทุนของภาครัฐ ทั้งในรูปแบบของผู้ผลิตรายใหญ่ (IPP) และผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (SPP) โดยมีระเบียบการซื้อไฟแต่ละรายไม่เกิน 90 เมกะวัตต์ และต้องผลิตไฟฟ้าโดยใช้ระบบการผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าร่วมกัน (Cogeneration) หรือโดยใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) นอกจากนี้ได้มีการสนับสนุนการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กมาก (VSPP) ที่มีกำลังผลิตไม่เกิน 1 เมกกะวัตต์

ในปัจจุบันมีผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่(IPP) ได้จ่ายเข้าสู่ระบบแล้ว 7 ราย รวมปริมาณทั้งหมด 6,340 เมกกะวัตต์ และมีผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก(SPP) ที่ขายไฟฟ้าเข้าระบบแล้วจำนวน 56 ราย คิดเป็นปริมาณพลังไฟฟ้าที่เสนอขาย 2,049 เมกกะวัตต์ แบ่งเป็น SPP ที่มีสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแน่นอน หรือประเภท Firm (อายุสัญญา 5-25 ปี) จำนวน 28 ราย มีปริมาณพลังไฟฟ้าขายเข้าระบบ 1,828 เมกกะวัตต์ และ SPP ที่มีสัญญาซื้อขายไฟฟ้าไม่แน่นอน หรือประเภท Non-Firm (อายุสัญญาไม่เกิน 5 ปี) จำนวน 28 ราย มีปริมาณพลังไฟฟ้าขายเข้าระบบ 221 เมกกะวัตต์ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ก๊าซธรรมชาติผลิตไฟฟ้า มี SPP ที่ใช้พลังงานหมุนเวียนขายไฟฟ้าเข้าระบบประมาณ 187 เมกกะวัตต์ อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบกับศักยภาพ

พลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย ซึ่งคาดว่าสามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้ประมาณ 1,000 เมกกะวัตต์ ในส่วนของพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กมาก (VSPP) ได้มีผู้ผลิตไฟฟ้า 5 ราย ที่เสนอขายให้กับการไฟฟ้านครหลวง มีทั้งที่ใช้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ และก๊าซจากขยะ มีปริมาณพลังไฟฟ้าเสนอขายรวม 961.40 กิโลวัตต์

เพื่อให้เกิดแรงจูงใจและสนับสนุนในการมีส่วนร่วมในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากภาคเอกชนและชุมชนในพื้นที่นั้น ๆ อันจะนำประโยชน์มาสู่ประเทศ จากการลดการนำเข้าพลังงานเชิงพาณิชย์ ซึ่งในปีหนึ่งประเทศต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศเป็นเงินหลายแสนล้านบาท ยังจะเป็นการช่วยนำทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศมาใช้อย่างคุ้มค่ามากที่สุด และเป็นพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วย นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการจ้างงานในท้องถิ่นนั้น ๆ ลดกระแสต่อต้านการสร้างโรงไฟฟ้าเนื่องมาจากคนในพื้นที่นั้นมีส่วนร่วมในการเป็นเจ้าของ เป็นต้น จากในอดีตที่ผ่านมาความรู้ความเข้าใจในประเด็นต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น รวมทั้งขั้นตอนและระเบียบวิธีปฏิบัติในการเชื่อมโยงหน่วยผลิตไฟฟ้ากับระบบจำหน่ายและระบบส่งไม่เอื้ออำนวยที่จะการผลักดันและกระตุ้นให้ภาคเอกชนและชุมชนที่ต้องการมีส่วนร่วมในการเป็นเจ้าของ เช่น ระยะเวลาในการพิจารณาคำขอสัมปทานแก่ผู้ประกอบการเอกชนล่าช้า ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการลงทุนในการผลิตไฟฟ้า โดยเฉพาะการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานขนาดเล็กมาก (VSPP) ส่วนปัญหาทางด้านเทคนิค ผู้ผลิตไฟฟ้าต้องออกค่าใช้จ่ายในระบบป้องกันซึ่งรายละเอียดมีค่อนข้างสูงและทำให้มีราคาแพง ทำให้มีผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายที่สูงมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กมาก (VSPP)

ในแง่ของผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยได้เซ็นสัญญาข้อตกลงในการประชุมเพื่อจัดทำกรอบการทำงานของสหประชาชาติที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ (the United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) สถาบันสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยซึ่งรับผิดชอบดูแลได้เปิดเผยว่าหน่วยงานด้านพลังงานเป็นแหล่งใหญ่ทำให้เกิด Greenhouse Gas Emission และการกระจายได้เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ นอกจาก CO2 Emission แล้ว การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานในปัจจุบัน (Conventional) ยังสร้าง SOx และ Nox ซึ่งทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น acidification, nutrient enrichment and photochemical ozone formation นอกจากปัญหาดังกล่าวแล้ว 60 เปอร์เซ็นต์ของแหล่งพลังงานในปัจจุบันนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งเป็นภาระทางการเงินและความมั่นคงทางด้านพลังงาน จากเหตุผลเหล่านี้ ทำให้สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานและ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้มีการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า[16]

การพิจารณานำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้เป็นเชื้อเพลิงนั้น พบว่า ปริมาณวัสดุเหลือทิ้งจะขึ้นอยู่กับผลผลิตทางการเกษตรในแต่ละช่วงของปี รวมถึงพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นการนำวัสดุเหลือทิ้งมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆทั้งในด้านปริมาณ ความเหมาะสมของการจัดหาแหล่งวัสดุเหลือทิ้งปริมารรวมของวัสดุเหลือทิ้ง เทคโนโลยี และ

ความเหมาะสมในด้านเศรษฐศาสตร์การลงทุนเป็นต้น แม้ว่าในปัจจุบันการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรบางชนิดมาใช้ประโยชน์ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิตไฟฟ้าหรือใช้เป็นแหล่งพลังงานอื่นๆยังไม่มีความเหมาะสมทั้งในเชิงเทคนิค และเชิงเศรษฐศาสตร์ แต่ก็จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาศักยภาพของการใช้วัสดุเหลือทิ้งมาใช้เป็นพลังงานทดแทน ซึ่งในอนาคตหากเกิดวิกฤตพลังงานขึ้น ก็อาจมีความคุ้มทุนที่ต้องใช้วัสดุเหลือทิ้งมาใช้เป็นพลังงานหลักของประเทศ

ในการวางแผนระบบจำหน่ายไฟฟ้าโดยประยุกต์ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กนั้นหากสามารถนำพลังงานทดแทนมาใช้เป็นพลังงานให้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้นั้นก็อาจเกิดประโยชน์มากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตจำหน่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคนั้น พื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่ห่างไกลจากแหล่งเชื้อเพลิงที่เป็นก๊าซธรรมชาติหรืออยู่นอกแนวท่อก๊าซเป็นระยะทางไกลๆซึ่งไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเรื่องของเชื้อเพลิงชนิดที่เป็นก๊าซธรรมชาติ หรือไม่ก็อยู่หากไกลและไม่คุ้มค่าต่อการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดอื่นๆ แต่ในพื้นที่เหล่านั้นจะอยู่ในแหล่งเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ซึ่งมีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมามาย ซึ่งสามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงให้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กได้

แกลบเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการสีข้าว ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งเชื้อเพลิงได้ดีที่สุดประเภทหนึ่ง เนื่องจากแกลบจะมีความชื้นต่ำ มีขนาดเล็กไม่จำเป็นต้องนำไปย่อยขนาดเพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสม ต่อกระบวนการเผาไหม้เป็นแหล่งความร้อนเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า ดังนั้นการที่ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีผลผลิตข้าวเปลือกชนิดต่างในแต่ละปีกว่า 20 ล้านตันข้าวเปลือก โดยการสีข้าวจะให้แกลบซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจำนวนเกือบ 6 ล้านตัน จึงมีความสามารถในการใช้เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิตไฟฟ้า