

## ปัญหาคุณภาพไฟฟ้าในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบังและแนวทางการแก้ไข

นายสวัสดิ์ ฐานิวัฒนานนท์  
กองบริการระบบจำหน่าย การไฟฟ้านครหลวง เขตลาดกระบัง  
นายทวีชัย กุศลสิทธิธาต  
กองพัฒนาระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิจัยและพัฒนา การไฟฟ้านครหลวง

### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอสภาพปัญหาและแนวทางที่ได้ดำเนินการแก้ปัญหาคุณภาพไฟฟ้าในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง มีเป้าหมายที่จะลดสถิติไฟฟ้าดับและปรับปรุงความมั่นคงและความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับผู้ประกอบการในนิคมฯให้ดียิ่งขึ้น โดยการวิเคราะห์หาสาเหตุและพิจารณาหามาตรการต่างๆ เพื่อการป้องกันการลัดวงจรทั้งในระบบสายบ่อน (24 kV) และระบบสายส่ง 115 kV) และเร่งดำเนินการในส่วนที่จำเป็นก่อนเช่นการสำรวจหาจุดบกพร่องในระบบ ควบคู่กันไปทั้งในส่วนของกฟน.และผู้ใช้ไฟฟ้า การดำเนินการโดยรวมใช้ระยะเวลาประมาณ 6 เดือน คือตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม 2549 เริ่มวัดและประเมินผลตั้งแต่เดือนกันยายน2549เป็นต้นไป โดยการเปรียบเทียบสถิติไฟฟ้าขัดข้องภายหลังการดำเนินการมาตรการต่างๆในแต่ละเดือนเทียบกับเดือนเดียวกันของปีที่ผ่านมา และเปรียบเทียบสถิติไฟฟ้าขัดข้องเทียบกับค่ามาตรฐานความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าของ กฟน.

### 1. ข้อมูลทั่วไปและระบบการจ่ายไฟในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง

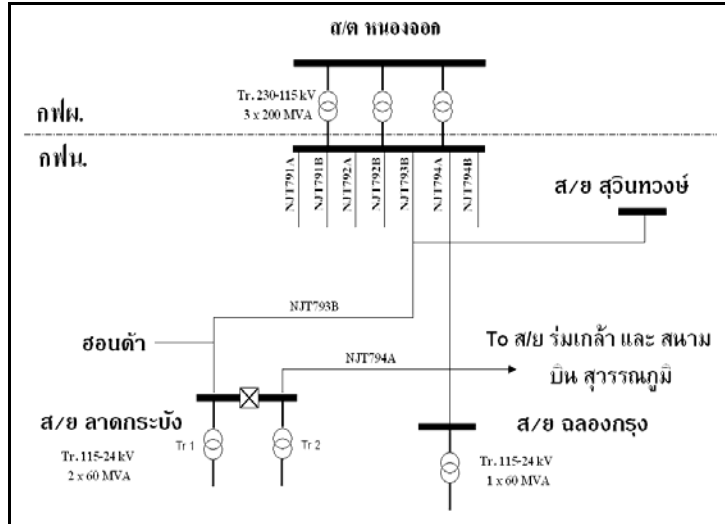
นิคมฯลาดกระบังตั้งอยู่บริเวณถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร บนเนื้อที่ 2,547ไร่ เป็นที่ตั้งของผู้ประกอบการประมาณ 240 ราย และเป็นผู้ใช้ไฟฟ้าที่รับไฟฟ้าแรงดัน 24 kV ประมาณ 200 ราย

การจ่ายไฟฟ้าให้ผู้ประกอบการนั้น กฟน.ได้จัดสร้างสถานีไฟฟ้าย่อยลาดกระบังในบริเวณนิคมฯ ซึ่งปัจจุบันมี load รวมประมาณ 80 MVA load ดังกล่าวจ่ายไฟด้วยสายบ่อน 24 kV จำนวน 11 สายบ่อน ซึ่งรับไฟจากหม้อแปลงขนาด 48/60 MVA แรงดัน 115 kV/24 kV จำนวน 2 ลูก ความยาวเฉลี่ยของสายบ่อน 24 kV คือ 3 กิโลเมตร ส่วนใหญ่เป็นสายบ่อนอากาศ มีสายตัวนำ เป็น Aluminum Spaced Cable (ASC)

ผู้ใช้ไฟฟ้ารับไฟ 24 kV โดย tap จากสายบ่อน กฟน. ผ่าน drop fuse ขนาดตั้งแต่ 6 A จนถึง 200 A และมีผู้ใช้ไฟฟ้าน้อยรายที่รับไฟ 24 kV ผ่าน power fuse ขนาด 300 A

รูปแบบการจ่ายไฟฟ้าของสายบ่อน24kVเป็นแบบradialและสามารถสับถ่ายloadไปยังสายบ่อนข้างเคียงได้โดยใช้ สวิตช์ใบมีด(disconnecting switch) ซึ่งเป็นแบบ off load manual operate

สำหรับระบบป้องกันของสายบ่อนจะมี overcurrent relay เป็น relay ป้องกันการลัดวงจรระหว่าง phase to phase เนื่องจากเป็นระบบ solidly grounded system จึงมี earthfault relay เป็น relay ป้องกันการลัดวงจรลงดินและมี auto reclose relay ที่ ตั้งไว้ 2 shot โดยมี dead time 3 วินาที และ 1 นาทีตามลำดับ



รูปที่ 1 รูปแบบการจ่ายไฟฟ้าให้กับนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง

## 2. สภาพปัญหา

ในปี 2548 ที่ผ่านมา การไฟฟ้านครหลวงเขตลาดกระบัง(ฟขง.) ได้สำรวจความพึงพอใจในด้านคุณภาพการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง มีการเข้าพบผู้ใช้ไฟฟ้าที่รับไฟฟ้าที่แรงดัน 24 kV และพบว่าผู้ใช้ไฟฟ้าหลายรายมีการร้องเรียนปัญหาจากไฟฟ้าดับ และแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ อันเป็นต้นเหตุของการสูญเสียในกระบวนการผลิตของผู้ใช้ไฟฟ้าและหากเป็นไปได้ผู้ใช้ไฟฟ้าจะผลิตไฟฟ้าใช้เอง

ดังนั้นผู้บริหารของการไฟฟ้านครหลวงเขตลาดกระบัง จึงมีดำริที่จะเร่งปรับปรุงคุณภาพไฟฟ้าให้ได้ตามมาตรฐานคุณภาพไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง และเร่งสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า จึงได้ขอความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพิจารณาหามาตรการต่างๆ เพื่อลดจำนวนไฟฟ้าขัดข้อง ทั้งในระบบไฟฟ้าแรงสูง (115 kV) และระบบไฟฟ้าแรงดันกลาง (24 kV) โดยเร็ว

## 3. สถิติและสาเหตุไฟฟ้าขัดข้อง

จากการศึกษาสถิติไฟฟ้าขัดข้องพบว่าสอดคล้องกับการร้องเรียนของผู้ใช้ไฟฟ้า โดยไฟฟ้าดับส่วนใหญ่เกิดขึ้นเนื่องจากการลัดวงจรในสายบ่อน สายบ่อน 24 kV ทางด้าน bay 1 จำนวน 6 สายบ่อน มีสถิติจำนวนไฟฟ้าดับระหว่าง 4 ถึง 11 ครั้ง ในปี 2548 ค่า SAIFI ของสายบ่อนจำนวนถึง 4 สายบ่อน สูงกว่าค่ามาตรฐาน SAIFI ของ กฟน. ในเขตอุตสาหกรรมคือ 3.41 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟฟ้าหนึ่งราย และมีค่า SAIDI ของสายบ่อน 1 สายบ่อน สูงกว่าค่ามาตรฐาน SAIDI ของ กฟน. ในเขตอุตสาหกรรมคือ 84.91 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟฟ้าหนึ่งราย

สำหรับสายบ่อน 24 kV ทางด้าน bay 2 จำนวน 5 สายบ่อน มีสถิติจำนวนไฟฟ้าดับระหว่าง 9 ถึง 18 ครั้ง ในปี 2548 ค่า SAIFI ของสายบ่อน จำนวน 2 สายบ่อน สูงกว่าค่ามาตรฐาน SAIFI ของ กฟน. ในเขตอุตสาหกรรมและทั้งสองสายบ่อนมีค่า SAIDI สูงกว่าค่ามาตรฐาน SAIDI ของ กฟน. ในเขตอุตสาหกรรม

สาเหตุของการเกิดไฟฟ้าขัดข้องในปี 2548 ส่วนที่สามารถระบุสาเหตุได้ส่วนใหญ่เกิดจากสัตว์เช่น งู นก และกระรอก รองลงมาคือ การชำรุดของอุปกรณ์ ที่เกิดในบริเวณสายป้อนของผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งอยู่หลัง High tension meter สำหรับส่วนที่ไม่สามารถระบุสาเหตุได้มีสถิติสูงถึงร้อยละ 50

นอกจากนี้ยังพบว่า การเกิดลัดวงจรส่วนใหญ่เป็น temporary fault และประมาณร้อยละ 80 เป็น single line to ground fault ซึ่งเป็นสภาพปกติของการจ่ายไฟฟ้าของระบบ overhead

#### 4. แนวทางและมาตรการแก้ไขปัญหา

จากสถิติและสาเหตุการลัดวงจรข้างต้นจึงได้มีการกำหนดมาตรการต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมาตรการเชิงป้องกันในการบรรเทาปัญหา โดยมีปัจจัยสำคัญในการบรรลุเป้าหมาย (key success factor) คือต้องมีการร่วมมือกันระหว่าง กฟน. และผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งทั้งสองฝ่ายจะต้องเร่งแก้ปัญหาของแต่ละส่วนควบคู่กันไปในเวลาเดียวกันและดำเนินมาตรการแก้ไขปัญหาย่างต่อเนื่อง ดังนี้

##### 4.1 การแก้ไขปัญหาในส่วนของการไฟฟ้านครหลวง

###### 4.1.1 มาตรการป้องกันการเกิดลัดวงจรในสายป้อน 24 kV มีการดำเนินการ 3 ส่วนดังนี้

(1) การตัดต้นไม้ ถึงแม้สายไฟฟ้า 24 kV ส่วนใหญ่ กฟน. ได้เปลี่ยนจาก bared conductor เป็นสาย aluminum spaced cable (ASC) แล้วก็ตาม การตัดต้นไม้ถือเป็นมาตรการเร่งด่วนที่ พชง. ได้เร่งดำเนินการ โดยการประสานกับกรมการนิคมฯ ทำการตัดต้นไม้ที่ปลูกบนทางเท้าในเขตพื้นที่นิคมฯ ซึ่งดำเนินการโดยผู้รับจ้างของการนิคมฯ กรณีต้นไม้ที่เจริญเติบโตสูงจนสัมผัสสายไฟฟ้า พชง. จะเป็นผู้ดำเนินการเอง การให้ความสำคัญกับต้นไม้เนื่องจากเมื่อกิ่งไม้ถูกลมพัด จะเสียดสีกับสายไฟฟ้าซึ่งมีฉนวนหุ้มขณะเดียวกันจะเกิด partial discharge ทำให้ฉนวนเกิดการรอยลึกลับกว่าจนถึงเนื้อในและสูญเสียความเป็นฉนวน ทำให้เกิดลัดวงจรลงดินโดยเฉพาะเมื่อฝนตก อีกทั้ง ต้นไม้ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของงู นก และกระรอก ซึ่งสัตว์เหล่านี้ตามสถิติเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดการลัดวงจรในระบบ สำหรับแผนการตัดต้นไม้ พชง. ได้กำหนดให้มีการตัดต้นไม้ทุก ๆ 4 เดือน

###### (2) การสำรวจสายป้อน 24 kV

พชง. ได้จัดทำแผนการสำรวจสายป้อนของสถานีย่อยลาดกระบัง จำนวน 11 สายป้อน ซึ่งทั้งหมดจ่ายไฟให้กับนิคมฯ เพื่อหาจุดบกพร่องที่มีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดการลัดวงจรภายใต้สมมุติฐานว่า ยังคงมีอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพหรือมีปัญหาเป็นจำนวนมากอยู่ในระบบอันเนื่องมาจากการขาดการดูแลรักษา โดยใช้ เพียง 1 กลุ่มงาน เริ่มสำรวจตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2549 ถึงวันที่ 14 มีนาคม 2549 เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจประกอบด้วย

- กล้องส่องทางไกลและกล้องถ่ายภาพดิจิทัล
- เครื่องตรวจจับเสียง partial discharge (Ultrasonic probe)
- เครื่องตรวจจับภาพ corona (Day Core II)

- เครื่องตรวจจับจุดร้อน (Thermovision)

สำหรับการตรวจสอบด้วยสายตาหรือกล้องส่องทางไกลนั้น จะทำให้ทราบถึงสภาพทางกายภาพเช่น ความมันของผิว รอยบิ่นแตก และรอย flash ของลูกถ้วย, drop fuse, สวิตช์ใบมีด, lightning arrester เป็นต้น รวมถึงสภาพของสาย ground และ bond wire ต่างๆ เมื่อใดก็ตามที่พบจุดบกพร่องจะต้องถ่ายภาพ ทั้งภาพรวม และเฉพาะจุดเพื่อจัดทำบันทึกการสำรวจต่อไป

การสำรวจโดยใช้เครื่องมือข้างต้นสามารถตรวจสอบสภาพของวัสดุอุปกรณ์ได้ใน 2 มิติคือ

มิติที่ 1 : ความเป็นฉนวนของอุปกรณ์ เช่น สายไฟ ลูกถ้วย, lightning arrester, drop fuse, สวิตช์ใบมีด เป็นต้น โดยใช้เครื่องตรวจจับเสียง partial discharge จะสามารถกำหนดจุดที่เกิด partial discharge ซึ่งเป็นจุดที่ฉนวนเสียหายได้ ในกรณีการตรวจจับไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ เช่น มีอุปกรณ์อยู่ในกลุ่มเป็นจำนวนมาก ไม่ทราบว่าเกิด partial discharge ขึ้นที่ส่วนใด เครื่องตรวจจับภาพ corona ก็จะสามารถระบุตำแหน่งได้อย่างชัดเจน

มิติที่ 2 : สภาพความเป็นตัวนำของอุปกรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดต่อสายต่างๆ ของ drop fuse และ สวิตช์ใบมีด เครื่องตรวจจับจุดร้อนจะสามารถบอกอุณหภูมิของจุดต่างๆ และเมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิของ อุปกรณ์เดียวกันของ phase อื่นและขนาดของกระแส ก็สามารถบอกได้ว่าสภาพการต่อสายหรือ contact resistance สูงผิดปกติหรือไม่

ซึ่งผลการสำรวจมีสิ่งบกพร่องที่พบมากที่สุดในระบบสายป้อนคืออุปกรณ์ชำรุด รองลงมา เป็นต้นไม้โตสูง จนสัมผัสสายไฟฟ้า ในส่วนวิธีการแก้ไขนั้น ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ ซึ่งได้สรุปไว้ในตารางที่ 3 ของภาคผนวก

(3) การจัดหาอุปกรณ์หุ้ม live part พง. ได้รวบรวมชนิดและจำนวนอุปกรณ์หุ้ม live part ได้แก่ อุปกรณ์ป้องกันสัตว์ ฝาครอบ bushing หม้อแปลง และ barrier ต่างๆ การดำเนินการในส่วนนี้ต้องใช้ระยะเวลาในการจัดซื้อพอสมควร (ประมาณ 6 เดือน) คาดว่าจะติดตั้งอุปกรณ์ส่วนนี้ได้ภายในปลายเดือนธันวาคม 2549

#### 4.1.2 มาตรการลดผลกระทบจากแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dip)

จากที่กล่าวมาข้างต้น มาตรการส่วนใหญ่มุ่งเน้นในการลดหรือป้องกันมิให้เกิดการลัดวงจรในระบบ อย่างไรก็ตาม เราไม่สามารถลดอัตราการเกิดลัดวงจรลงเป็นศูนย์ได้ และเมื่อสายป้อนหรือสายส่งใดก็ตามเกิด fault นอกจากสายป้อนหรือสายส่งนั้นๆ จะเกิดไฟดับแล้วยังเกิดแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะหรือ voltage dip ขึ้นในสายป้อนหรือสายส่งข้างเคียงทั้งหมด โดย voltage dip มีความรุนแรงขึ้นกับ 2 ปัจจัยคือ

(1) แรงดันที่เหลือขณะเกิด fault ซึ่งจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งการเกิดลัดวงจร หากอยู่ใกล้สถานีไฟฟ้าแรงดันก็จะลดลงไปมาก และขึ้นกับชนิดของการเกิดลัดวงจร ซึ่งโดยทั่วไป ณ จุดใดๆ การลัดวงจรแบบ phase-phase หรือ 3-phase จะทำให้เกิดแรงดันตกมากกว่า การเกิดลัดวงจรแบบ single-line to ground

(2) ช่วงระยะเวลาที่เกิด voltage dip จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่อุปกรณ์ป้องกันทั้งหมดทำงานเพื่อ clear fault ซึ่งได้แก่ protective relay operating time และ circuit breaker tripping time หรือขึ้นอยู่กับ

กับ total clearing time ของ fuse เป็นต้น หาก voltage dip มีขนาดมากและมีช่วงระยะเวลาสั้น โอกาสที่อุปกรณ์จะเสียหายหรือหยุดทำงานก็จะมีมากขึ้น

การลดผลกระทบจาก voltage dip จากการป้องกันมิให้มี fault เกิดขึ้นในระบบแล้ว การลดจำนวนสายป้อนหรือสายส่งที่จ่าย จาก bus เดียวกันก็จะสามารถลดจำนวนครั้งของ voltage dip ได้ เช่น ในกรณีของสถานีย่อยลาดกระบังนั้น มีการพิจารณา 2 ส่วนคือ

- การแยก bus ของสถานีต้นทางหนองจอก

เนื่องจากสถานีต้นทางหนองจอก ในปัจจุบันมีการจ่ายไฟด้วยสายส่ง 115 kV จาก bus เดียวกันถึง 7 สายส่ง และสถานีย่อยลาดกระบังก็รับไฟจากในสายส่งที่มาจากสถานีต้นทางหนองจอก การแยก bus ที่สถานีต้นทางหนองจอกจะช่วยลดจำนวน voltage dip ที่จะส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟฟ้า แต่การดำเนินการในส่วนนี้ต้องขึ้นอยู่กับความพร้อมของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง เช่น capacity ของหม้อแปลงเมื่อมีการแยก bus และจะต้องไม่กระทบต่อ reliability โดยรวมของระบบ ซึ่งขณะนี้ ฝวฟ. กำลังหารือกับ กฟผ. ในการปรับปรุงสถานีต้นทางหนองจอก

- การยกเลิกการจ่ายไฟสายป้อนจาก ส/ย หนองจอก

เนื่องจากในนิคมฯลาดกระบังยังคงมีสายป้อน CG-412 จากสถานีย่อยหนองจอก จ่ายเข้ามายังนิคมฯ เพียง 1 สายป้อน แต่สายป้อนที่เหลืออีก 4 สายป้อน จ่ายไฟนอกนิคมฯ และสายป้อนเหล่านั้นมีสถิติไฟฟ้าดับสูงมาก โดยใช้หลักการเดียวกัน จึงจำเป็นต้องยกเลิกการจ่ายไฟนิคมฯ จากสถานีย่อย หนองจอก โดยการปรับปรุงสายป้อน สถานีย่อยลาดกระบังให้มารับไฟแทน ทำให้สถานีย่อยลาดกระบังจ่ายไฟเฉพาะในนิคมฯ เท่านั้น จึงไม่ได้รับผลกระทบจากการลัดวงจรในสายป้อนที่จ่ายไฟนอกนิคมฯ

#### 4.1.3 มาตรการปรับปรุงระบบป้องกัน มีการดำเนินการ 2 ส่วนได้แก่

(1) การศึกษาและลดจุดบกพร่องในระบบป้องกันสายส่ง 115 kV ที่ใช้ distance relay เป็น protection หลัก โดยการปรับ line configuration เพื่อมิให้มีผลของ infeed effect [5] อันเนื่องมาจาก สายส่งนั้นต่อเชื่อมกับ สถานีต้นทางมากกว่า 2 แห่ง (multi-terminal line) เนื่องจากกระแส fault จาก 2 สถานีต้นทาง จะทำให้ distance relay มองเห็น fault impedance มากกว่าความเป็นจริง (under reach) และทำให้ distance relay ทำงานช้ากว่าที่ควร ผลที่ตามมาคือ มีการทำงานของ distance relay ทำงานหลายๆ ตัวพร้อมกัน ซึ่งจะก่อให้เกิดไฟฟ้าดับเป็นบริเวณกว้าง และจากการศึกษาพบว่าในระบบสายส่ง 115kV ที่จ่ายให้สถานีย่อยลาดกระบัง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

(2) มีการติดตั้ง back up protection ของสายส่งที่สถานีต้นทางหนองจอกทุกสายส่ง จากเดิมที่มีเพียง distance relay โดยการติดตั้ง overcurrent และ earth fault relay เพิ่มเติม ทำให้ระบบป้องกันของสายส่งดังกล่าวมี reliability เพิ่มมากขึ้น

#### 4.1.4 มาตรการเพิ่ม reliability ของสายป้อน 24 kV ที่สถานีย่อยลาดกระบัง

จากการศึกษาของ ผวฟ. พบว่าในสภาพปัจจุบันหากสถานีย่อยลาดกระบังไฟดับ จะสามารถถ่าย load ในสายป้อนทั้ง 11 สายป้อนไปยังสถานีย่อยข้างเคียงได้เพียงร้อยละ 50 ผวฟ. จึงได้เร่งออกแบบปรับปรุงสายป้อนเพิ่มเติมในบริเวณนิคมฯ ให้สามารถถ่าย load ไปยังสถานีย่อยข้างเคียงคือ สถานีย่อยสุวินทวงศ์และสถานีย่อยมีนบุรี ให้ได้มากที่สุด อย่างไรก็ตาม การดำเนินการดังกล่าวก็ยังสามารถถ่าย load ได้เพียงร้อยละ 80 หลายหน่วยงานจึงเห็นพ้องให้นำ mobile substation ที่มีอยู่ขนาด 20 MVA มาเสริมให้เพียงพอ จึงมั่นใจได้ว่าจะมีไฟฟ้าจ่ายให้ นิคมฯ อย่างเพียงพอแม้ในภาวะฉุกเฉินก็ตาม

#### 4.2 การแก้ไขปัญหาในส่วนของผู้ใช้ไฟฟ้า

การดำเนินงานในส่วนนี้ได้ปฏิบัติคู่ขนานไปกับการดำเนินการแก้ไขปัญหาในส่วนของการไฟฟ้านครหลวงดังนี้

4.2.1 การสัมมนากับผู้ประกอบการในนิคมฯ โดย พชง.ได้ประสานงานกับการนิคมฯ จัดการสัมมนา ในวันที่ 7 มีนาคม 2549 มีผู้ใช้ไฟฟ้าที่แรงดัน 24 kV เข้าร่วมสัมมนาประมาณ 50 ราย ซึ่ง กฟน. ได้นำเสนอสถิติ และสาเหตุไฟฟ้าขัดข้องในปีที่ผ่านมาและผลกระทบจากแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะพร้อมแผนการปรับปรุงคุณภาพ ไฟฟ้าที่จะดำเนินการในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม 2549 โดยสื่อให้เห็นชัดว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่ กฟน. จะต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ใช้ไฟฟ้าในการแก้ปัญหาและสำหรับผู้ไฟฟ้าเองก็ควรจะต้องทราบถึงความจำเป็นในเรื่องการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งหากเกิดการลัดวงจรในผู้ใช้ไฟฟ้ารายหนึ่งแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อ ผู้ใช้ไฟฟ้ารายอื่นๆ ด้วย

#### 4.2.2 การเข้าพบผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีปัญหาคุณภาพไฟฟ้า

หลังจากการสัมมนาผู้ใช้ไฟฟ้า ผวจ. และ พชง.ได้เข้าพบเพื่อรับทราบปัญหาจากผู้ใช้ไฟฟ้าในนิคมฯ ที่เคยมีหนังสือร้องเรียนเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และหาแนวทางบรรเทาปัญหาโดยปัญหาที่พบหลักๆ คือ

- (1) ไฟฟ้าดับบ่อย
- (2) เมื่อเกิดไฟฟ้าดับ ไม่สามารถขอข้อมูลจาก กฟน.ได้ว่าไฟฟ้าจะดับนานเท่าใด ทำให้การวางแผนการผลิตไม่สามารถทำได้
- (3) การแก้ไขปัญหาล่าช้า
- (4) ไฟฟ้าดับทั้งโรงงานเนื่องจากแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ

ซึ่งแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะไฟฟ้าดับบ่อย กฟน.ได้ดำเนินการในส่วนที่กล่าวแล้วในตอนต้น สำหรับการแก้ปัญหาในข้อ (2) และ (3) นั้น พชง.ได้จัดทำ E-mail ติดต่อลูกค้าทุกราย เมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้อง พชง.จะส่ง E-mail ไปยังลูกค้าทุกรายเพื่อทราบปัญหาในเบื้องต้น และเมื่อทราบสาเหตุที่แน่ชัด พชง.จะส่ง E-mail อีกครั้งให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทราบว่าเมื่อใดจะมีไฟฟ้ากลับคืนมา

สำหรับการบรรเทาปัญหาจากแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะนั้น ในระหว่างที่เข้าพบผู้ใช้ไฟฟ้า ผวจ.ได้นำเสนอ ข้อมูลเชิงลึกในการแก้ไขปัญหา ซึ่งจะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ ,กระบวนการผลิต, การเก็บข้อมูลของลูกค้ำ เมื่อเกิดปัญหา รวมถึงต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ผลิตอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ไฟฟ้าใช้งานอยู่ นอกจากนี้ ผวจ.ยังได้ ติดต่อผู้ผลิต Air Circuit Breaker(ACB) มาให้ความรู้และแนวทางการแก้ปัญหา ACB trip เนื่องจาก voltage dip มีการแนะนำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าใช้งานอุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ undervoltage relay ที่เหมาะสมกับ ACB ที่ใช้ และ ในรายที่มีปัญหาจากแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะมากๆ ผวจ.จะได้ทำการติดตั้ง voltage recorder เพื่อใช้เป็นข้อมูล ในการหารือกับผู้ผลิตอุปกรณ์เพื่อหาวิธีการบรรเทาปัญหาต่อไป

**4.2.3 การสำรวจสายป้อน 24 kV หลัง High Tension Meter ของผู้ใช้ไฟฟ้าที่เคยมีประวัติเกิด เหตุขัดข้องแล้วทำให้สายป้อน กปน.ที่จ่ายให้ผู้ใช้ไฟฟ้ายาวนั้นเกิดไฟฟ้าดับทั้งสายป้อน**

จากสถิติในปี 2548 พบว่ามีลูกค้ำ 23 ราย เคยมีการลัดวงจรหลัง high tension meter และทำให้เกิด สายป้อนไฟดับ พง.ได้ออกหนังสือนัดผู้ใช้ไฟฟ้าและเข้าทำการสำรวจโดยใช้เครื่องมือ และบุคลากรกลุ่มเดียวกับ ที่สำรวจสายป้อนของ กปน. ซึ่งดำเนินการได้วันละ 2-4 ราย ผลจากการสำรวจพบว่า

- มีถึง 18 ราย ที่พบจุดบกพร่องในสายป้อนของผู้ใช้ไฟฟ้า
- จุดบกพร่องที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรกคือ

อันดับแรกได้แก่การเกิด partial discharge ที่สายไฟลงหม้อแปลงบริเวณลูกถ้วย (เนื่องจากการใช้ลูก ถ้วยชนิดที่เป็น pin type)

อันดับที่สองได้แก่ การตรวจพบจุดร้อนแดงโดยเฉพาะที่ drop fuse ทั้งที่ high tension meter และ drop fuse ของหม้อแปลง

อันดับที่สามคือ ต้นไม้สัมผัสสายไฟฟ้า

พง.ได้จัดทำรายงานการแก้ไขจุดบกพร่องดังกล่าวและแจ้งให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทราบถึงจุดบกพร่องตลอดจน วิธีการและความเร่งด่วนในการแก้ไข

## 5. การประเมินผลการดำเนินงาน

จากการร่วมมือของหน่วยงานต่างๆ ในการแก้ไขปัญหาคุณภาพไฟฟ้าในนิคมฯลาดกระบัง ตั้งแต่เดือน มีนาคม จนถึงเดือนสิงหาคม 2549 ซึ่งขณะนี้อยู่ในระหว่างดำเนินการ อย่างไรก็ตามการประเมินผลที่เหมาะสมจึง ควรทำการเปรียบเทียบสถิติไฟฟ้าขัดข้องเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนกันยายน2549เป็นต้นไปโดยทำการเปรียบเทียบ

- สถิติไฟฟ้าขัดข้องในระบบสายป้อนในเดือนเดียวกันของปี 2547 และปี 2548
- สถิติไฟฟ้าขัดข้องในระบบสายส่งในเดือนเดียวกันของปี 2547 และปี 2548
- สถิติการร้องเรียนของผู้ใช้ไฟฟ้าในเดือนเดียวกันของปี 2547 และปี 2548

นอกจากนี้จะต้องมีการเปรียบเทียบสถิติดังกล่าวกับค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าของ กฟน. หากผลการประเมินทั้งหมดข้างต้นดีกว่าสถิติในปีที่ผ่านมาโดยเฉพาะมีการร้องเรียนของผู้ใช้ไฟฟ้าลดลงจากปีก่อน การแก้ไขปัญหของนิคมฯในแนวทางที่ดำเนินการอยู่จึงจะพิจารณาได้ว่าประสบความสำเร็จ

### บทสรุป

การแก้ไขปัญหาคุณภาพไฟฟ้าในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง เป็นความร่วมมือของหน่วยงานต่างๆในการไฟฟ้า นครหลวง มีการพิจารณาและดำเนินมาตรการต่างๆทั้งในส่วนของผู้ใช้ไฟฟ้าและส่วนของการไฟฟ้านครหลวง โดยมีเป้าหมายเพื่อที่จะลดปัญหาไฟฟ้าดับและปรับปรุงความมั่นคงและความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับผู้ประกอบการในนิคมฯให้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากการแก้ไขปัญหาดังกล่าวเริ่มดำเนินการระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม 2549 ดังนั้นผลการดำเนินงานจะนำเสนอในโอกาสต่อไป อย่างไรก็ตามการแก้ไขปัญหายั่งยืนนั้น ทั้งผู้ใช้ไฟฟ้าและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในส่วนของการไฟฟ้านครหลวงจะต้องให้ความสำคัญในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าของตนอย่างต่อเนื่อง

## เอกสารอ้างอิง

- [1] การสำรวจความพึงพอใจคุณภาพการบริการและภาพลักษณ์ของการไฟฟ้านครหลวงในสายตาผู้ใช้ไฟฟ้า ประจำปีงบประมาณ 2548, 2548
- [2] EPRI Final Report “T&D System Design and Construction for Enhanced Reliability and Power Quality”, March 2006
- [3] T.A. Short, “Electrical Power Distribution Handbook”, CRC press, 2004
- [4] Mark Mc Granghan “Technologies to Improve Reliability Performance and Plant Audit, EPRI PEAC Corporation Knoxville, TN, 2004
- [5] Westinghouse Electric Corporation, Relay-Instrument Division, “Applied Protective Relaying”, A Silent Sentinels Publication, 1982
- [6] EPRI Final Report, “Technical and Economic Consideration for Power Quality Improvements”, 2001

## ประวัติผู้เขียน



**สวัสดิ์ ฐานินวัฒนานนท์** สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาไฟฟ้ากำลังจากวิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพและปริญญาตรีนิติศาสตร์บัณฑิต จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง เริ่มทำงานกับการไฟฟ้านครหลวงในปี 2515 มีความเชี่ยวชาญในการติดตั้ง และบำรุงรักษาหม้อแปลงและคาปาซิเตอร์ เป็นผู้ชำนาญการด้านบำรุงรักษาระบบสายป้อนอากาศ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้ช่วยผู้อำนวยการกองบริการระบบจำหน่าย การไฟฟ้านครหลวงเขตลาดกระบัง



**ทวิชัย กุศลสิทธิารถ** สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาไฟฟ้ากำลัง จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี 2528 มีประสบการณ์ในการออกแบบ บำรุงรักษาและติดตั้งอุปกรณ์ระบบป้องกัน ปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้ช่วยผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิจัยและพัฒนา

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ตัวอย่างสถิติไฟฟ้าขัดข้องของสายป้อนสถานีย่อยลาดกระบัง

ตารางที่ 1 ลำดับ	สาย ป้อน	การ จ่ายไฟ	มาตรฐานความเชื่อถือได้ ของระบบไฟฟ้า		สถิติไฟฟ้าขัดข้อง					
			SAIFI	SAIDI	ปี 47			ปี 48		
					MAIFI	SAIFI	SAIDI	MAIFI	SAIFI	SAIDI
1	LB411	ในนิคม	3.41	84.91	8	2	63.2	7	4	54.2
2	LB412	ในนิคม	3.41	84.91	2	3	194.8	2	3	41
3	LB413	ในนิคม	3.41	84.91	4	2	40.4	3	4	88.2
4	LB414	ในนิคม	3.41	84.91	9	2	44	1	3	73.2
5	LB415	ในนิคม	3.41	84.91	5	3	122.8	6	4	81.8
6	LB416	ในนิคม	3.41	84.91	8	8	330.2	5	6	109.4
7	LB421	ในนิคม	3.41	84.91	3	0	0	7	2	52.6
8	LB422	ในนิคม	3.41	84.91	4	0	0	12	2	34
9	LB423	ในนิคม	3.41	84.91	5	2	113.2	10	6	197.2
10	LB424	ในนิคม	3.41	84.91	14	3	101.6	14	4	97.4
11	LB425	ในนิคม	3.41	84.91	3	0	0	8	1	29

ตารางที่ 2 จุดบกพร่องที่สำรวจพบในสายป้อน 24 kV สถานีย่อยลาดกระบัง

ประเภท	จำนวน รายการ	สายไฟ	L/A	ลูกถ้วย	DF	SW ใบมีด	Spacer	CT PT	TR	OHGW	Bond Wire	Capacitor	สาย แรงต่ำ
อุปกรณ์ชำรุด	42		24	3	7	1	5			1	1		
ต้นไม้	38	29				1		2	3			1	2
Partial Discharge	24		2	18	1	1		2					
จุดร้อนแดง	12				7	3							2
รวม	116	29	26	21	15	6	5	4	3	1	1	1	4

ตารางที่ 3 แนวทางการแก้ไขปัญหาที่พบแยกตามอุปกรณ์

รายการ	ปัญหาที่พบ	แนวทางแก้ไข
ลูกถ้วย	1. เกิด PD ที่บริเวณสายไฟฟ้าที่รัดด้วย Tie wire บนลูกถ้วย Pin type	1. เปลี่ยนเป็นใช้ลูกถ้วย Pin post สำหรับแนวตั้ง และใช้ลูกถ้วย Line Post สำหรับแนวนอน รวมทั้งเปลี่ยนสายใหม่ 2. เพิ่มลูกถ้วย Suspension จาก 3 เป็น 4 ลูก เพื่อป้องกัน PD ที่ preform 3. เปลี่ยนหรือซ่อมสายที่ชำรุด *** ระยะสั้น – เปลี่ยนเฉพาะจุดที่มีปัญหา *** ระยะยาว – เปลี่ยนหมดทั้งระบบ
	2. ลูกถ้วยสกปรก/ไม่มันวาว	1. เปลี่ยนใหม่ (หมუნเวียนทำความสะอาดและนำกลับมาใช้ใหม่)
	3. รอยบิน	1. เปลี่ยนใหม่ (ดูปัญหาข้อ 1)
	4. รอย Flash	1. เปลี่ยนใหม่ (ดูปัญหาข้อ 1)
OHW	1. สายขาด	1. เปลี่ยนสายใหม่
สาย Lead ลงหม้อแปลง	1. เกิด PD ที่บริเวณสายไฟฟ้าที่รัดด้วย Tie wire บนลูกถ้วย Pin type	1. ใช้ Daycor ตรวจสอบตำแหน่งอีกครั้ง (ถ้าจำเป็น) 2. เปลี่ยนไปใช้ ลูกถ้วย Line Post 3. ถ้าสายชำรุดเปลี่ยนสายใหม่
SW ใบมีด	1. เกิด PD	1. ตรวจสอบตำแหน่งโดย DayCor เพื่อหาแนวทางแก้ไข (ถ้าจำเป็น)
	2. เกิดจุดร้อน	1. ชันจุดต่อสายให้แน่น ทา compound 2. ทดลองปลดสับ เพื่อดูความแน่นของหน้าสัมผัส (ดับไฟทำงาน) 3. ตรวจสอบ Thermovision อีกครั้ง (ควรถ่าย Thermovision เก็บไว้ทุกครั้งเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบต่อไป)
	3. โกล์ตันไม้	1. ตัดตันไม้
	4. รอย Flash	1. เปลี่ยนใหม่ตามความเหมาะสม (นำมาทดสอบเพิ่มเติม)
Drop Fuse	1. ขาด	1. ตรวจสอบหาสาเหตุก่อนเปลี่ยนใหม่
	2. เกิดจุดร้อน	1. ชันจุดต่อสายให้แน่น ทา compound (จุดเข้าสาย, Hot line clamp, stirrup ) 2. ทดลองปลดสับ เพื่อดูความแน่นของหน้าสัมผัส (ดับไฟทำงาน) 3. ตรวจสอบ Thermovision อีกครั้ง (ควรถ่าย Thermovision เก็บไว้ทุกครั้งเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบต่อไป)