

## รายการอ้างอิง

- กันต์ธร เก่งพล. 2541. การควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงแรม. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- ดร.ณิ อาชวานันทกุล. 2528. การศึกษาการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมหนังเทียม.  
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, กรม. 2536. การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร. พิมพ์ครั้งที่ 1.  
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. คณะวิศวกรรมศาสตร์. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล. 2542. การอนุรักษ์  
พลังงานในโรงงาน. พิมพ์ครั้งที่ 3. เชียงใหม่: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- โมะโตะกิ มัทซึโอะ. 2527. เทคนิคการประหยัดพลังงานไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:  
ภาพพิมพ์.
- วัชร มั่งวิฑิตกุล. 2544. กระบวนการและเทคนิคการลดค่าใช้จ่ายพลังงานสำหรับอาคารและ  
โรงงานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: อินเตอร์ พรินติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง.
- วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. 2536.  
การอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย  
ธรรมศาสตร์.
- วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. 2539.  
การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์. 2548. เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมและกรณีศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สงวน ตั้งโพธิธรรม. 2529. การศึกษาการใช้และประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ ศรีวรรณท์. 2541. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา: ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกสิทธิ์ สุวรรณศรี. 2543. การปรับปรุงการจัดการด้านพลังงานในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การคำนวณปริมาณผลผลิตเทียบเท่า(Equivalent Unit)

แบบของผลิตภัณฑ์ PCBA มีทั้งหมด 10 แบบ มีรายละเอียดดังนี้

| รายการที่ | ผลิตภัณฑ์ | Process Time เวลาที่ใช้ในการผลิต (ชั่วโมง) |
|-----------|-----------|--|
| 1         | A         | 0.59                                       |
| 2         | B         | 0.70                                       |
| 3         | C         | 0.80                                       |
| 4         | D         | 1.10                                       |
| 5         | E         | 1.20                                       |
| 6         | F         | 1.68                                       |
| 7         | G         | 1.90                                       |
| 8         | H         | 2.67                                       |
| 9         | I         | 3.67                                       |
| 10        | J         | 4.00                                       |

จากข้อมูลในตารางข้างบน จะเห็นว่า ผลิตภัณฑ์ A ใช้เวลาในการผลิตน้อยที่สุด คือ 0.59 ชั่วโมง ส่วน ผลิตภัณฑ์ J ใช้เวลาในการผลิตมากที่สุด คือ 4.00 ชั่วโมง ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ J จะใช้เวลาในการผลิต เป็น  $4.00 / 0.59 = 6.78$  เท่าของเวลาที่ใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์ A ซึ่งจะเห็นว่าในการผลิต ผลิตภัณฑ์ J 1 ชิ้น จะเทียบเท่ากับผลิต ผลิตภัณฑ์ A 6.78 ชิ้น ค่า 6.78 ถูกกำหนดเรียกว่าค่า Equivalent Unit Factor (EU Factor)

ดังนั้น จากตารางข้างบน สามารถหาค่า EU Factor ของแต่ละผลิตภัณฑ์ ได้ดังนี้

| รายการที่ | ผลิตภัณฑ์ | Process Time เวลาที่ใช้ในการผลิต (ชั่วโมง) | EU Factor |
|-----------|-----------|--|-----------|
| 1         | A         | 0.59                                       | 1.00      |
| 2         | B         | 0.70                                       | 1.19      |
| 3         | C         | 0.80                                       | 1.36      |
| 4         | D         | 1.10                                       | 1.86      |
| 5         | E         | 1.20                                       | 2.03      |
| 6         | F         | 1.68                                       | 2.85      |
| 7         | G         | 1.90                                       | 3.22      |
| 8         | H         | 2.67                                       | 4.69      |
| 9         | I         | 3.67                                       | 6.22      |
| 10        | J         | 4.00                                       | 6.78      |

วิธีการคำนวณหา ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า ทำได้โดย การนำ EU Factor ไปคูณกับ ปริมาณผลผลิตดีของแต่ละผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงปริมาณผลผลิตเทียบเท่าของ PCBA ในช่วง เดือน ก.ค. ถึง ธ.ค. 2547

| ผลิตภัณฑ์                | EU Factor | ปริมาณผลผลิต          | ก.ค.    | ส.ค.      | ก.ย.    | ต.ค.    | พ.ย.    | ธ.ค.      |
|--------------------------|-----------|-----------------------|---------|-----------|---------|---------|---------|-----------|
| A                        | 1.00      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
|                          |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
| B                        | 1.19      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 11,090  | 128,168   | 101,473 | 38,364  | 75,466  | 121,546   |
|                          |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 13,197  | 152,520   | 120,753 | 45,653  | 89,805  | 144,640   |
| C                        | 1.36      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 43,458  | 129,488   | 189,907 | 124,597 | 74,307  | 175,131   |
|                          |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 59,103  | 176,104   | 258,274 | 169,452 | 101,058 | 238,178   |
| D                        | 1.86      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 208,787 | 232,741   | 207,984 | 89,647  | 21,140  | 47,922    |
|                          |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 388,344 | 432,898   | 386,850 | 166,743 | 39,320  | 89,135    |
| E                        | 2.03      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 3,046   | 186,326   | 34,539  | 98,059  | 142,050 | 277,785   |
|                          |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 6,183   | 378,242   | 70,114  | 199,060 | 288,362 | 563,904   |
| F                        | 2.85      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
|                          |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
| G                        | 3.22      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
|                          |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
| H                        | 4.69      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
|                          |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
| I                        | 6.22      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
|                          |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
| J                        | 6.78      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
|                          |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0         |
| รวมปริมาณผลผลิตจริง      |           |                       | 266,381 | 676,723   | 533,903 | 350,667 | 312,963 | 622,384   |
| รวมปริมาณผลผลิตเทียบเท่า |           |                       | 466,827 | 1,139,764 | 835,991 | 580,908 | 518,544 | 1,035,856 |

ตารางแสดงปริมาณผลผลิตเทียบเท่าของ PCBA ในช่วง เดือน ม.ค. ถึง มิ.ย. 2548

| ผลิตภัณฑ์                       | EU Factor | ปริมาณผลผลิต          | ม.ค.           | ก.พ.           | มี.ค.          | เม.ย.          | พ.ค.           | มิ.ย.            |
|---------------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| A                               | 1.00      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |
| B                               | 1.19      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 59,316         | 108,277        | 118,286        | 118,899        | 102,762        | 197,583          |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 70,586         | 128,850        | 140,760        | 141,490        | 122,287        | 235,124          |
| C                               | 1.36      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 31,355         | 41,506         | 89,607         | 98,107         | 55,703         | 120,452          |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 42,643         | 56,448         | 121,866        | 133,426        | 75,756         | 163,815          |
| D                               | 1.86      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 80,108         | 95,005         | 145,346        | 79,914         | 65,273         | 155,931          |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 149,001        | 176,709        | 270,344        | 148,640        | 121,408        | 290,032          |
| E                               | 2.03      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 154,618        | 214,171        | 157,011        | 129,172        | 114,143        | 323,968          |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 313,875        | 434,767        | 318,732        | 262,219        | 231,710        | 657,655          |
| F                               | 2.85      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |
| G                               | 3.22      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0              | 0              | 0              | 6,323          | 6,188          | 7,499            |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0              | 0              | 0              | 20,360         | 19,925         | 24,147           |
| H                               | 4.69      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0              | 0              | 0              | 818            | 2,204          | 2,470            |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0              | 0              | 0              | 3,836          | 10,337         | 11,584           |
| I                               | 6.22      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |
| J                               | 6.78      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0              | 0              | 0              | 447            | 570            | 1,081            |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0              | 0              | 0              | 3,031          | 3,865          | 7,329            |
| <b>รวมปริมาณผลผลิตจริง</b>      |           |                       | <b>325,397</b> | <b>458,959</b> | <b>510,250</b> | <b>433,680</b> | <b>346,843</b> | <b>808,984</b>   |
| <b>รวมปริมาณผลผลิตเทียบเท่า</b> |           |                       | <b>576,104</b> | <b>796,774</b> | <b>851,702</b> | <b>713,002</b> | <b>585,288</b> | <b>1,389,685</b> |



ตารางแสดงปริมาณผลผลิตเทียบเท่าของ PCBA ในช่วง เดือน ก.ค. ถึง ธ.ค. 2548

| ผลิตภัณฑ์                       | EU Factor | ปริมาณผลผลิต          | ก.ค.           | ส.ค.             | ก.ย.             | ต.ค.           | พ.ย.           | ธ.ค.             |
|---------------------------------|-----------|-----------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
| A                               | 1.00      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0              | 0                | 3,584            | 6,080          | 0              | 18,256           |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0              | 0                | 3584             | 6080           | 0              | 18256            |
| B                               | 1.19      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 158,475        | 118,617          | 128,321          | 116,410        | 129,214        | 208,354          |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 188,585        | 141,154          | 152,702          | 138,528        | 153,765        | 247,941          |
| C                               | 1.36      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 70,027         | 98,171           | 352,218          | 407,365        | 353,194        | 551,716          |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 95,237         | 133,513          | 479,016          | 554,016        | 480,344        | 750,334          |
| D                               | 1.86      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 119,959        | 148,615          | 48,589           | 21,843         | 30,197         | 115,114          |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 223,124        | 276,424          | 90,376           | 40,628         | 56,166         | 214,112          |
| E                               | 2.03      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 212,951        | 211,373          | 110,751          | 8,410          | 17,834         | 122,751          |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 432,291        | 429,087          | 224,825          | 17,072         | 36,203         | 249,185          |
| F                               | 2.85      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 159            | 449              | 264              | 746            | 885            | 967              |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 453            | 1,280            | 752              | 2,126          | 2,522          | 2,756            |
| G                               | 3.22      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 5,387          | 6,380            | 9,008            | 9,037          | 10,621         | 9,278            |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 17,346         | 20,544           | 29,006           | 29,099         | 34,200         | 29,875           |
| H                               | 4.69      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 1,120          | 1,483            | 2,610            | 794            | 1,630          | 4,249            |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 5,253          | 6,955            | 12,241           | 3,724          | 7,645          | 19,928           |
| I                               | 6.22      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 0              | 0                | 111              | 133            | 300            | 415              |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 0              | 0                | 690              | 827            | 1,866          | 2,581            |
| J                               | 6.78      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 1,185          | 574              | 2,374            | 1,732          | 1,758          | 937              |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 8,034          | 3,892            | 16,096           | 11,743         | 11,919         | 6,353            |
| <b>รวมปริมาณผลผลิตจริง</b>      |           |                       | <b>569,263</b> | <b>585,662</b>   | <b>657,830</b>   | <b>572,550</b> | <b>545,633</b> | <b>1,032,037</b> |
| <b>รวมปริมาณผลผลิตเทียบเท่า</b> |           |                       | <b>970,323</b> | <b>1,012,848</b> | <b>1,009,288</b> | <b>803,844</b> | <b>784,630</b> | <b>1,541,321</b> |

ตารางแสดงปริมาณผลผลิตเทียบเท่าของ PCBA ในช่วง เดือน ม.ค. ถึง มิ.ย. 2549

| ผลิตภัณฑ์                       | EU Factor | ปริมาณผลผลิต          | ม.ค.             | ก.พ.             | มี.ค.            | เม.ย.          | พ.ค.           | มิ.ย.            |
|---------------------------------|-----------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
| A                               | 1.00      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 40               | 0                | 12,354           | 27,483         | 14,924         | 43,998           |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 40               | 0                | 12354            | 27483          | 14924          | 43998            |
| B                               | 1.19      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 97,358           | 81,359           | 26,499           | 67,217         | 35,164         | 64,962           |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 115,856          | 96,817           | 31,534           | 79,988         | 41,845         | 77,305           |
| C                               | 1.36      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 469,951          | 449,006          | 953,979          | 385,413        | 275,981        | 1,130,330        |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 639,133          | 610,648          | 1,297,411        | 524,162        | 375,334        | 1,537,249        |
| D                               | 1.86      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 42,348           | 17,346           | 12,887           | 5,179          | 7              | 10,394           |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 78,767           | 32,264           | 23,970           | 9,633          | 13             | 19,333           |
| E                               | 2.03      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 77,701           | 111,479          | 125,846          | 55,978         | 52,348         | 93,545           |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 157,733          | 226,302          | 255,467          | 113,635        | 106,266        | 189,896          |
| F                               | 2.85      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 315              | 539              | 272              | 401            | 238            | 545              |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 898              | 1,536            | 775              | 1,143          | 678            | 1,553            |
| G                               | 3.22      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 992              | 13,834           | 3,109            | 3,013          | 1,608          | 5,663            |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 3,194            | 44,545           | 10,011           | 9,702          | 5,178          | 18,235           |
| H                               | 4.69      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 1,225            | 1,693            | 2,396            | 979            | 1,244          | 2,858            |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 5,745            | 7,940            | 11,237           | 4,592          | 5,834          | 13,404           |
| I                               | 6.22      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 939              | 1,519            | 1,796            | 735            | 149            | 2,465            |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 5,841            | 9,448            | 11,171           | 4,572          | 927            | 15,332           |
| J                               | 6.78      | ปริมาณผลผลิตจริง      | 1,928            | 1,264            | 1,865            | 1,300          | 889            | 1,130            |
|                                 |           | ปริมาณผลผลิตเทียบเท่า | 13,072           | 8,570            | 12,645           | 8,814          | 6,027          | 7,661            |
| <b>รวมปริมาณผลผลิตจริง</b>      |           |                       | <b>692,797</b>   | <b>678,039</b>   | <b>1,141,003</b> | <b>547,698</b> | <b>382,552</b> | <b>1,355,890</b> |
| <b>รวมปริมาณผลผลิตเทียบเท่า</b> |           |                       | <b>1,020,279</b> | <b>1,038,071</b> | <b>1,666,576</b> | <b>783,723</b> | <b>557,027</b> | <b>1,923,967</b> |

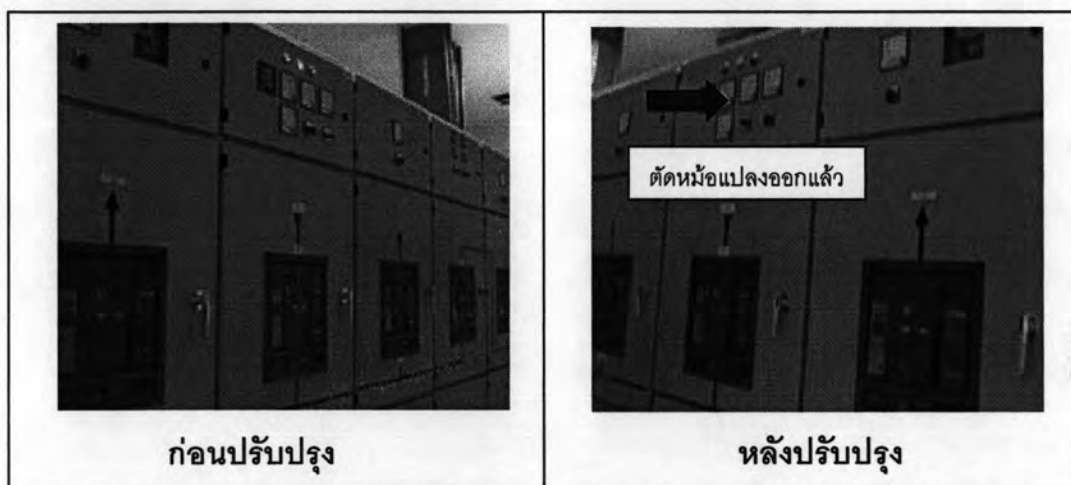
ภาคผนวก ข การคำนวณการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าตามมาตรการระยะสั้น

### มาตรการที่ 1 การรวมโหลดหม้อแปลงลูกที่ 3 กับ 4 แล้วปลดลูก 4 ออก ความเป็นมาและลักษณะการใช้พลังงาน

โรงงานมีการใช้หม้อแปลงขนาด 1,000 KVA จำนวน 4 ลูก จ่ายทั้งโรงงาน แบ่งออกเป็น  
MDB1 - MDB4

### ปัญหาของอุปกรณ์/ระบบก่อนปรับปรุง

มีการสูญเสียพลังงานของ Core loss ที่หม้อแปลงเมื่อมีการใช้โหลดน้อย



### แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

จากการสำรวจที่ตู้ MDB ทั้ง 4 ลูก จะเห็นว่าหม้อแปลงที่จ่ายให้ MDB 3 และ MDB 4 จะมีการใช้โหลดน้อยมาก แต่จากการสอบถามทางโรงงานจะมีการเพิ่ม Line การผลิตแต่ยังไม่มีกำหนดเวลาที่แน่นอน ดังนั้นเราสามารถทำการรวมโหลด MDB 3 และ MDB 4 เข้าด้วยกันโดยการใช้ tie bus แล้วทำการตัดหม้อแปลงออก 1 ลูกโดยการสับสวิตช์ทางด้าน High volt จะทำให้ลดการสูญเสีย Core loss ของหม้อแปลง

### สภาพหลังปรับปรุง

ดำเนินการตัดหม้อแปลงออก 1 ลูก

|                   |           |        |
|-------------------|-----------|--------|
| ระยะเวลาดำเนินการ | 1.00      | วัน    |
| เงินลงทุน         | -         | บาท    |
| ผลประโยชน์ที่ได้  | 51,246.00 | บาท/ปี |
| ระยะเวลาคืนทุน    | -         | ปี     |

มาตรการรวมโหลดหม้อแปลงลูกที่ 3 กับ 4 แล้วปลดลูก 4 ออก  
รายละเอียดการคำนวณ

| รายการ                                     | สัญลักษณ์  | สูตร                          | ค่า       | หน่วย       |
|--|------------|-------------------------------|-----------|-------------|
| <b>ข้อมูล</b>                              |            |                               |           |             |
| ขนาดหม้อแปลงลูก 3                          | TR-3       |                               | 1,000.00  | kVA         |
| ขนาดหม้อแปลงลูก 4                          | TR-4       |                               | 1,000.00  | kVA         |
| Core loss ของหม้อแปลงขนาด<br>1,000 kVA     | p          |                               | 1.95      | kW          |
| คิดเปอร์เซ็นต์การใช้งานเฉลี่ย              | %          |                               | 100.00    | %           |
| ชั่วโมงการทำงาน                            | hr         |                               | 24.00     | ชั่วโมง/วัน |
| วันทำงาน                                   | D          |                               | 365.00    | วัน/ปี      |
| ค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย                      | CE         |                               | 3.00      | บาท/หน่วย   |
|  |            |                               |           |             |
| <b>การคำนวณ</b>                            |            |                               |           |             |
| ทำการรวมหม้อแปลงเข้าด้วยกันแล้ว<br>ปลดTR-4 |            |                               |           |             |
| กำลังไฟฟ้าที่ลดลง                          | $P_{save}$ | p                             | 1.95      | kW          |
| พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้                  | $E_{save}$ | $P_{save} * (%/100) * hr * D$ | 17,082.00 | kWh/ปี      |
| คิดเป็นเงินที่ประหยัดค่าพลังงาน<br>ไฟฟ้า   | $M_{save}$ | $CE * E_{save}$               | 51,246.00 | บาท/ปี      |
|  |            |                               |           |             |
| <b>การลงทุน</b>                            |            |                               |           |             |
| ไม่มีเงินลงทุน ( มี tie bus อยู่แล้ว )     | $C_1$      |                               | -         | บาท         |
| ระยะเวลาคืนทุน                             | PB         | $C_1 / M_{save}$              | -         | ปี          |

**มาตรการที่ 2 การลดแสงสว่างที่เกินความจำเป็น  
ความเป็นมาและลักษณะการใช้พลังงาน**

การลดปริมาณแสงสว่างที่มากเกินความต้องการจริง และมาตรฐานที่กำหนดในพื้นที่ต่าง ๆ โดยลดจำนวนหลอดไฟลงด้วยการปลดหลอดไฟออก

**ปัญหาของอุปกรณ์/ระบบก่อนปรับปรุง**

มีการสูญเสียพลังงานเนื่องจากมีปริมาณแสงสว่างมากเกินความต้องการและมาตรฐาน

| สภาพก่อนการปรับปรุง  | สภาพหลังการปรับปรุง  |
|--|--|
| จากปกติมีความต้องการแสงสว่างในพื้นที่ต่าง ๆ มากเกินความต้องการจริงและมาตรฐานที่กำหนด | เมื่อทำการปรับปรุงแล้วจะทำให้สามารถลดพลังงานไฟฟ้าและลดแสงสว่างที่มากเกินไป และช่วยลดอันตรายต่อระบบสายตาพนักงาน |

**แผนการดำเนินงาน**

สามารถดำเนินการได้ทันที โดยทำการปลดหลอดออกและวัดความเข้มแสงให้เหมาะสม

|                   |           |        |
|-------------------|-----------|--------|
| ระยะเวลาดำเนินการ | 1.00      | วัน    |
| เงินลงทุน         | -         | บาท    |
| ผลประโยชน์ที่ได้  | 48,355.20 | บาท/ปี |
| ระยะเวลาดำเนินการ | -         | ปี     |

มาตรการลดแสงสว่างในพื้นที่ต่าง ๆ ที่ไม่จำเป็น  
รายละเอียดการคำนวณ

| รายการ                               | สัญลักษณ์  | สูตร                           | ค่า       | หน่วย       |
|--------------------------------------|------------|--------------------------------|-----------|-------------|
| <b>ข้อมูล</b>                        |            |                                |           |             |
| จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์               | n          |                                | 40.00     | หลอด        |
| ขนาดของหลอดฟลูออเรสเซนต์             | p          | Loss หลอด + Loss บัลลาสต์      | 46.00     | W           |
| คิดเปอร์เซ็นต์การใช้งานเฉลี่ย        | %          |                                | 100.00    | %           |
| ชั่วโมงการทำงาน                      | hr         |                                | 24.00     | ชั่วโมง/วัน |
| วันทำงาน                             | D          |                                | 365.00    | วัน/ปี      |
| ค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย                | CE         |                                | 3.00      | บาท/หน่วย   |
| <b>การคำนวณ</b>                      |            |                                |           |             |
| กำลังไฟฟ้าที่ลดลง                    | $P_{save}$ | $(p * n) / 1000$               | 1.84      | kW          |
| พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้            | $E_{save}$ | $P_{save} * (\%/100) * hr * D$ | 16,118.40 | kWh/ปี      |
| คิดเป็นเงินที่ประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้า | $M_{save}$ | $CE * E_{save}$                | 48,355.20 | บาท/ปี      |
| <b>การลงทุน</b>                      |            |                                |           |             |
| ไม่มีเงินลงทุน                       | $C_1$      |                                | -         | บาท         |
| ระยะเวลาคืนทุน                       | PB         | $C_1 / M_{save}$               | -         | ปี          |

**มาตรการที่ 3 การลดแสงสว่างที่เกินความจำเป็นในโรงอาหาร  
ความเป็นมาและลักษณะการใช้พลังงาน**

การลดปริมาณแสงสว่างที่มากเกินความต้องการจริง และมาตรฐานที่กำหนดในพื้นที่โรงอาหารโดยลดจำนวนหลอดไฟลงด้วยการปลดหลอดไฟออก

**ปัญหาของอุปกรณ์/ระบบก่อนปรับปรุง**

มีการสูญเสียพลังงานเนื่องจากมีปริมาณแสงสว่างมากเกินความต้องการและมาตรฐาน

| สภาพก่อนการปรับปรุง   | สภาพหลังการปรับปรุง   |
|---|---|
| จากปกติมีความต้องการแสงสว่างในพื้นที่โรงอาหารมากเกินความต้องการจริงและมาตรฐานที่กำหนด | เมื่อทำการปรับปรุงแล้วจะทำให้สามารถลดพลังงานไฟฟ้าและลดแสงสว่างที่มากเกินไปและช่วยลดอันตรายต่อระบบสายตาพนักงาน |

**แผนการดำเนินงาน**

สามารถดำเนินการได้ทันที โดยทำการปลดหลอดออกและวัดความเข้มแสงให้เหมาะสม

|                   |          |        |
|-------------------|----------|--------|
| ระยะเวลาดำเนินการ | 1.00     | วัน    |
| เงินลงทุน         | -        | บาท    |
| ผลประโยชน์ที่ได้  | 9,066.60 | บาท/ปี |
| ระยะเวลาดำเนินการ | -        | ปี     |



มาตรการการลดแสงสว่างที่เกินความจำเป็นในโรงอาหาร  
รายละเอียดการคำนวณ

| รายการ                               | สัญลักษณ์  | สูตร                           | ค่า      | หน่วย       |
|--------------------------------------|------------|--------------------------------|----------|-------------|
| <b>ข้อมูล</b>                        |            |                                |          |             |
| จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์               | n          |                                | 10.00    | หลอด        |
| ขนาดของหลอดฟลูออเรสเซนต์             | p          | Loss หลอด + Loss บัลลาสต์      | 46.00    | W           |
| คิดเปอร์เซ็นต์การใช้งานเฉลี่ย        | %          |                                | 100.00   | %           |
| ชั่วโมงการทำงาน                      | hr         |                                | 18.00    | ชั่วโมง/วัน |
| วันทำงาน                             | D          |                                | 365.00   | วัน/ปี      |
| ค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย                | CE         |                                | 3.00     | บาท/หน่วย   |
| <b>การคำนวณ</b>                      |            |                                |          |             |
| กำลังไฟฟ้าที่ลดลง                    | $P_{save}$ | $(p * n) / 1000$               | 0.46     | kW          |
| พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้            | $E_{save}$ | $P_{save} * (\%/100) * hr * D$ | 3,022.20 | kWh/ปี      |
| คิดเป็นเงินที่ประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้า | $M_{save}$ | $CE * E_{save}$                | 9,066.60 | บาท/ปี      |
| <b>การลงทุน</b>                      |            |                                |          |             |
| ไม่มีเงินลงทุน                       | $C_1$      |                                | -        | บาท         |
| ระยะเวลาคืนทุน                       | PB         | $C_1 / M_{save}$               | -        | ปี          |

**มาตรการที่ 4 การลดแสงสว่างที่เกินความจำเป็นบริเวณทางเดินรอบโรงงาน  
ความเป็นมาและลักษณะการใช้พลังงาน**

การลดปริมาณแสงสว่างที่มากเกินความต้องการจริง และมาตรฐานที่กำหนดในพื้นที่  
ทางเดินรอบโรงงานโดยลดจำนวนหลอดไฟลงด้วยการปลดหลอดไฟออก

**ปัญหาของอุปกรณ์/ระบบก่อนปรับปรุง**

มีการสูญเสียพลังงานเนื่องจากมีปริมาณแสงสว่างมากเกินความต้องการและมาตรฐาน

| สภาพก่อนการปรับปรุง   | สภาพหลังการปรับปรุง   |
|---|---|
| จากปกติมีความต้องการแสงสว่างในพื้นที่<br>ทางเดินรอบโรงงานมากเกินความต้องการ<br>จริงและมาตรฐานที่กำหนด | เมื่อทำการปรับปรุงแล้วจะทำให้สามารถลด<br>พลังงานไฟฟ้าและลดแสงสว่างที่มากเกินไป<br>และช่วยลดอันตรายต่อระบบสายตาพนักงาน |

**แผนการดำเนินงาน**

สามารถดำเนินการได้ทันที โดยทำการปลดหลอดออกและวัดความเข้มแสงให้เหมาะสม

|                   |           |        |
|-------------------|-----------|--------|
| ระยะเวลาดำเนินการ | 1.00      | วัน    |
| เงินลงทุน         | -         | บาท    |
| ผลประโยชน์ที่ได้  | 52,560.00 | บาท/ปี |
| ระยะเวลาดำเนินการ | -         | ปี     |

มาตรการลดแสงสว่างในพื้นที่ทางเดินรอบโรงงาน  
รายละเอียดการคำนวณ

| รายการ                               | สัญลักษณ์  | สูตร                           | ค่า       | หน่วย       |
|--------------------------------------|------------|--------------------------------|-----------|-------------|
| <b>ข้อมูล</b>                        |            |                                |           |             |
| จำนวนหลอดแสงจันทร์                   | n          |                                | 10.00     | หลอด        |
| ขนาดของหลอดแสงจันทร์                 | p          |                                | 400.00    | W           |
| คิดเปอร์เซ็นต์การใช้งานเฉลี่ย        | %          |                                | 100.00    | %           |
| ชั่วโมงการทำงาน                      | hr         |                                | 12.00     | ชั่วโมง/วัน |
| วันทำงาน                             | D          |                                | 365.00    | วัน/ปี      |
| ค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย                | CE         |                                | 3.00      | บาท/หน่วย   |
| <b>การคำนวณ</b>                      |            |                                |           |             |
| กำลังไฟฟ้าที่ลดลง                    | $P_{save}$ | $(p * n) / 1000$               | 4.00      | kW          |
| พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้            | $E_{save}$ | $P_{save} * (\%/100) * hr * D$ | 17,520.00 | kWh/ปี      |
| คิดเป็นเงินที่ประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้า | $M_{save}$ | $CE * E_{save}$                | 52,560.00 | บาท/ปี      |
| <b>การลงทุน</b>                      |            |                                |           |             |
| ไม่มีเงินลงทุน                       | $C_1$      |                                | -         | บาท         |
| ระยะเวลาคืนทุน                       | PB         | $C_1 / M_{save}$               | -         | ปี          |

### มาตรการที่ 5 การปิดหน้าจคอมพิวเตอร์ขณะไม่ใช้งาน

#### ความเป็นมาและลักษณะการใช้พลังงาน

โรงงานมีเครื่องคอมพิวเตอร์ประมาณ 300 เครื่องที่เปิดใช้งานตลอดเวลา

#### ปัญหาของอุปกรณ์/ระบบก่อนปรับปรุง

มีการสูญเสียพลังงานเนื่องจากการเปิดหน้าจคอมพิวเตอร์ไว้ แม้แต่ในช่วงที่ไม่ใช้งาน

| สภาพก่อนการปรับปรุง                         | สภาพหลังการปรับปรุง  |
|---|--|
| จากปกติมีการเปิดหน้าจคอมพิวเตอร์ไว้ตลอดเวลา | เมื่อทำการปรับปรุงแล้วจะทำให้สามารถลดพลังงานไฟฟ้าโดยการตั้งค่าหน้าจอให้เข้าสู่ stand by mode เมื่อไม่ได้ใช้งาน |

#### แผนการดำเนินงาน

สามารถดำเนินการได้ทันที โดยพนักงานแผนก IT ทำการแนะนำวิธีการตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ให้หน้าจอเข้าสู่ stand by mode เมื่อไม่ได้ใช้งาน

|                   |           |        |
|-------------------|-----------|--------|
| ระยะเวลาดำเนินการ | 3.00      | วัน    |
| เงินลงทุน         | -         | บาท    |
| ผลประโยชน์ที่ได้  | 98,550.00 | บาท/ปี |
| ระยะเวลาดำเนินการ | -         | ปี     |

มาตรการปิดหน้าจคอมพิวเตอร์ขณะไม่ใช้งาน  
รายละเอียดการคำนวณ

| รายการ                                | สัญลักษณ์  | สูตร                           | ค่า       | หน่วย       |
|---------------------------------------|------------|--------------------------------|-----------|-------------|
| <b>ข้อมูล</b>                         |            |                                |           |             |
| จำนวนคอมพิวเตอร์                      | n          |                                | 300.00    | เครื่อง     |
| ขนาดของหน้าจคอมพิวเตอร์               | p          |                                | 150.00    | W           |
| คิดเปอร์เซ็นต์การใช้งานเฉลี่ย         | %          |                                | 100.00    | %           |
| ชั่วโมงการทำงานที่สามารถปิดเครื่องได้ | hr         |                                | 2.00      | ชั่วโมง/วัน |
| วันทำงาน                              | D          |                                | 365.00    | วัน/ปี      |
| ค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย                 | CE         |                                | 3.00      | บาท/หน่วย   |
|                                       |            |                                |           |             |
| <b>การคำนวณ</b>                       |            |                                |           |             |
| กำลังไฟฟ้าที่ลดลง                     | $P_{save}$ | $(p * n) / 1000$               | 45.00     | kW          |
| พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้             | $E_{save}$ | $P_{save} * (\%/100) * hr * D$ | 32,850.00 | kWh/ปี      |
| คิดเป็นเงินที่ประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้า  | $M_{save}$ | $CE * E_{save}$                | 98,550.00 | บาท/ปี      |
|                                       |            |                                |           |             |
| <b>การลงทุน</b>                       |            |                                |           |             |
| ไม่มีเงินลงทุน                        | $C_1$      |                                | -         | บาท         |
| ระยะเวลาคืนทุน                        | PB         | $C_1 / M_{save}$               | -         | ปี          |

### มาตรการที่ 6 การลดช่วงเวลาการเปิดแอร์ในสำนักงาน

#### ความเป็นมาและลักษณะการใช้พลังงาน

การเปิดแอร์ในสำนักงาน ตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 22.00 น. เป็นเวลา 15 ชั่วโมง

#### ปัญหาของอุปกรณ์/ระบบก่อนปรับปรุง

มีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากเนื่องจากช่วงเวลาในการเปิดแอร์มากเกินไปจนความจำเป็น

| สภาพก่อนการปรับปรุง  | สภาพหลังการปรับปรุง   |
|--|---|
| ช่วงเวลาในการเปิดแอร์ในสำนักงานคือ 7.00 น. ถึง 22.00 น. คิดเป็น 15 ชั่วโมง | ปิดแอร์ในสำนักงานช่วงพักเที่ยง และ ปิดแอร์ให้เร็วขึ้นจาก 22.00 น. เป็น 21.00 น. ลดไปได้ 2 ชั่วโมง |

#### แผนการดำเนินงาน

แจ้งให้พนักงานทุกคนทราบถึงแผนการเปิด-ปิด แอร์ใหม่ และพนักงานแผนก Facility เป็นผู้ทำการเปิด-ปิด

|                   |            |        |
|-------------------|------------|--------|
| ระยะเวลาดำเนินการ | 3.00       | วัน    |
| เงินลงทุน         | -          | บาท    |
| ผลประโยชน์ที่ได้  | 262,500.00 | บาท/ปี |
| ระยะเวลาดำเนินการ | -          | ปี     |

มาตรการลดลดช่วงเวลาการเปิดแอร์ในสำนักงาน  
รายละเอียดการคำนวณ

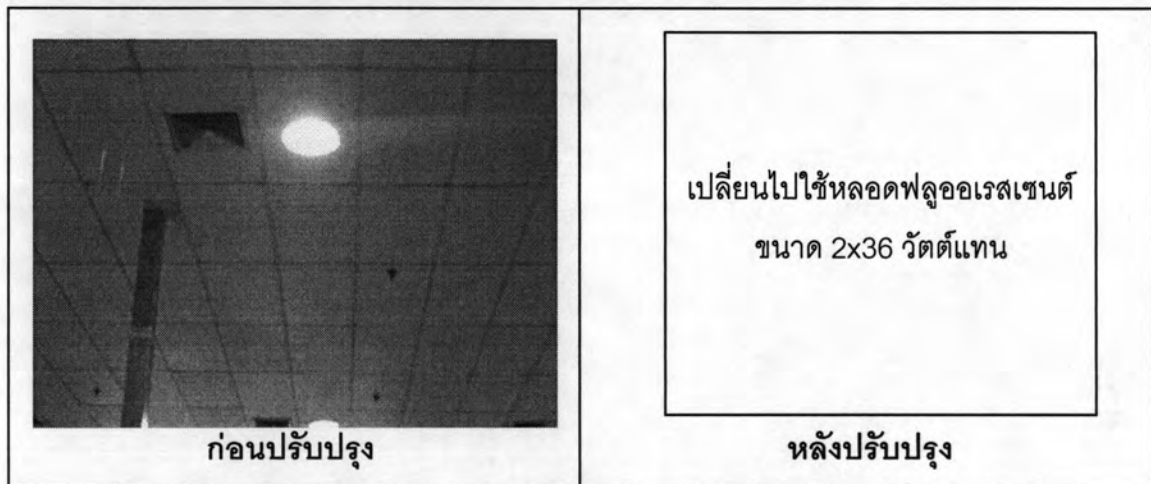
| รายการ   | สัญลักษณ์  | สูตร | ค่า          | หน่วย       |
|--|------------|------|--------------|-------------|
| <b>ข้อมูล</b>  |            |      |              |             |
| จำนวนการใช้งานปกติ   |            |      | 15.00        | ชั่วโมง/วัน |
| จำนวนการใช้งานที่ลดลง  |            |      | 2.00         | ชั่วโมง/วัน |
| คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การใช้งานที่ลดลง   |            |      | 13.33%       | %           |
| ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน   |            |      | 2,500,000.00 | บาท/เดือน   |
| ค่าไฟฟ้าเนื่องจากการใช้งานระบบปรับ<br>อากาศ (18.75%)                                 |            |      | 468,750.00   | บาท/เดือน   |
| ค่าไฟฟ้าเนื่องจากการใช้งานระบบปรับ<br>อากาศของสำนักงาน (35% ของระบบปรับ<br>อากาศรวม) |            |      | 164,062.50   | บาท/เดือน   |
|  |            |      |              |             |
| <b>การคำนวณ</b>  |            |      |              |             |
| คิดเป็นเงินที่ประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้า   | $M_{save}$ |      | 21,875.00    | บาท/เดือน   |
|  |            |      | 262,500.00   | บาท/ปี      |
|  |            |      |              |             |
| <b>การลงทุน</b>  |            |      |              |             |
| ไม่มีเงินลงทุน   | $C_1$      |      | -            | บาท         |
| ระยะเวลาคืนทุน   | PB         |      | -            | ปี          |

**มาตรการที่ 7 การใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์แทนหลอดแสงจันทร์ในพื้นที่การผลิต  
ความเป็นมาและลักษณะการใช้พลังงาน**

ในพื้นที่การผลิตมีการใช้หลอดแสงจันทร์ ติดอยู่ที่ฝ้าเพดานเพื่อให้ความสว่าง

**ปัญหาของอุปกรณ์/ระบบก่อนปรับปรุง**

หลอดแสงจันทร์ใช้กำลังไฟฟ้ามาก ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้ามาก



**แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ**

ทำการปลดชุดโคมไฟพร้อมหลอดแสงจันทร์ทั้งหมด จำนวน 112 ชุด ในพื้นที่การผลิต แล้วติดตั้งโคมไฟพร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 2 หลอดต่อ 1 โคมแทน จะทำให้ช่วยลดพลังงานไฟฟ้าและความสว่างยังอยู่ในมาตรฐานที่กำหนดไว้

|                   |         |        |
|-------------------|---------|--------|
| ระยะเวลาดำเนินการ | 2       | เดือน  |
| เงินลงทุน         | 470,400 | บาท    |
| ผลประโยชน์ที่ได้  | 1       | บาท/ปี |
| ระยะเวลาคืนทุน    | 0.51    | ปี     |



มาตรการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์แทนหลอดแสงจันทร์ในพื้นที่การผลิต  
รายละเอียดการคำนวณ

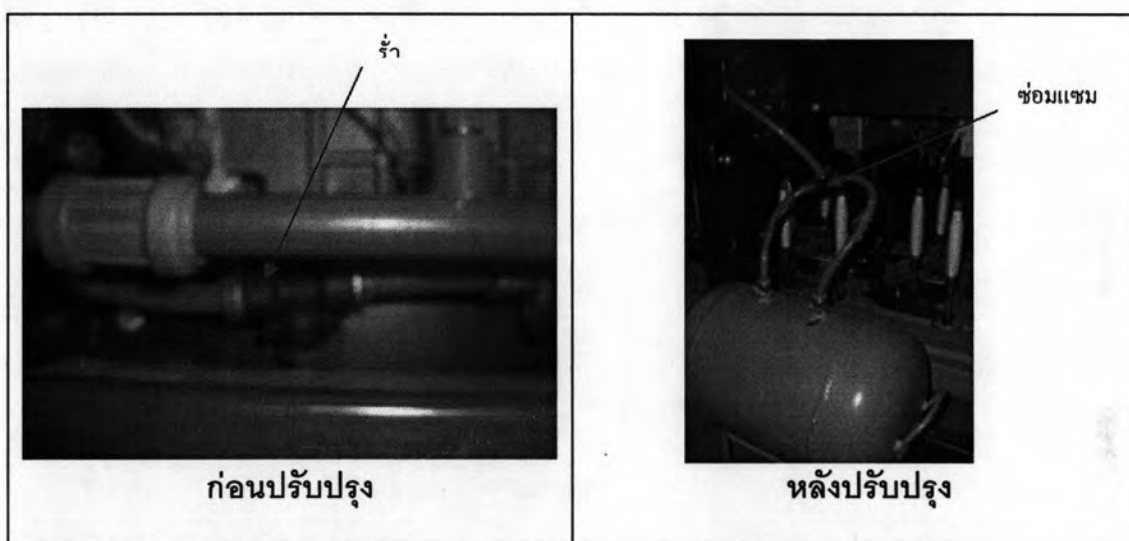
| รายการ                               | สัญลักษณ์  | สูตร  | ค่า     | หน่วย       |
|--------------------------------------|------------|---|---------|-------------|
| <b>ข้อมูล</b>                        |            |   |         |             |
| จำนวนหลอดแสงจันทร์                   | n          | 400 watt  | 112     | หลอด        |
| วัตต์ลดลง                            | dL         | 423-92  | 331     | วัตต์       |
| ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย                       | CE         |   | 3.00    | บาท/หน่วย   |
| วันทำงาน                             | D          |   | 365     | วัน/ปี      |
| ชั่วโมงการทำงาน                      | hr         |   | 24      | ชั่วโมง/วัน |
| คิดเปอร์เซ็นต์การใช้งานเฉลี่ย        | %          |   | 95      | %           |
| <b>การคำนวณ</b>                      |            |   |         |             |
| พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้            | $P_{save}$ | $n \cdot (dL/1000)$                                 | 37.07   | kW          |
| ดังนั้นพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้     | $E_{save}$ | $(n \cdot dL \cdot D \cdot hr \cdot (\%/100))/1000$ | 308,513 | kWh/ปี      |
| คิดเป็นเงินที่ประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้า | $M_{save}$ | $CE \cdot E_{save}$                                 | 925,540 | บาท/ปี      |
| <b>การลงทุน</b>                      |            |   |         |             |
| ราคาชุดฟลูออเรสเซนต์                 | C1         |   | 470,400 | บาท         |
| ระยะเวลาคืนทุน                       | PB         | $C1/M_{save}$                                       | 0.51    | ปี          |

**มาตรการที่ 8 การแก้ไขการรั่วของอากาศอัดตามจุดต่างๆ  
ความเป็นมาและลักษณะการใช้พลังงาน**

จากการตรวจดูตามอุปกรณ์ในพื้นที่การผลิตพบจำนวนรอยรั่วและรอยซึมตามข้อต่อ และจุดต่างๆ ที่มีการใช้ลมอัดถึงจำนวน 15 จุด เปิดใช้งานวันละ 24 ชั่วโมง/วัน

**ปัญหาของอุปกรณ์/ระบบก่อนปรับปรุง**

ปัญหาคือบางครั้งเกิดการรั่วจะไม่ทราบเนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ลมจะอยู่ด้านในของเครื่องจักรจึงยากต่อการสังเกต



**แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ**

- 1) สํารวจรอยรั่ว
- 2) ทำการเบิกอะไหล่
- 3) ทำการซ่อมแซมตามจุดต่างๆ

|                         |         |        |
|-------------------------|---------|--------|
| ระยะเวลาดำเนินการ       | 2       | เดือน  |
| เงินลงทุน               | 13,500  | บาท    |
| ผลประโยชน์ที่ได้        | 164,976 | บาท/ปี |
| ระยะเวลาดำเนินการคืนทุน | 0.08    | ปี     |

มาตรการแก้ไขการรั่วของอากาศอัดตามจุดต่างๆ  
รายละเอียดการคำนวณ

| รายการ                   | สัญลักษณ์  | สูตร                                    | ค่า     | ค่า    | ค่า    | ค่า    | หน่วย       |
|--------------------------|------------|---|---------|--------|--------|--------|-------------|
| <b>ข้อมูล</b>            |            |   |         |        |        |        |             |
| ขนาดรูรั่วขนาดเล็ก       | Ms         | -                                       | 1.3     | 0.6    | 1      | 2      | มิลลิเมตร   |
| จำนวนจุดลมรั่วขนาดเล็ก   | Ns         | -                                       | 3       | 8      | 3      | 1      | จุด         |
| ปริมาณลมรั่วต่อจุด       | Vs         | -                                       | 1.84    | 0.39   | 1.09   | 4.35   | ลิตร/วินาที |
| ความดันใช้งาน            | WP         | -                                       | 6.8     | 6.8    | 6.8    | 6.8    | bar         |
| เปอร์เซ็นต์การทำงาน      | L          | -                                       | 100     | 100    | 100    | 100    | %           |
| ค่าไฟฟ้า                 | CE         | -                                       | 3.00    | 3.00   | 3.00   | 3.00   | บาท/kWh     |
| ชั่วโมงการใช้งานต่อวัน   | D          | -                                       | 24      | 24     | 24     | 24     | ชั่วโมง/วัน |
| จำนวนวันที่ใช้งานต่อปี   | H          | -                                       | 352     | 352    | 352    | 352    | วัน/ปี      |
| <b>การคำนวณ</b>          |            |   |         |        |        |        |             |
| ปริมาณลมรั่วทั้งหมด      | Q          | $Q = N_s * V_s + N_m * V_m + N_I * V_I$ | 5.52    | 3.13   | 3.27   | 4.35   | ลิตร/วินาที |
| คิดเป็นกำลังไฟฟ้า        | P          | $P = 0.4 * Q$                           | 2.21    | 1.25   | 1.31   | 1.74   | kW          |
| คิดเป็นปริมาณไฟฟ้า       | $E_{SAVE}$ | $E_{SAVE} = P * H * D * L$              | 18,649  | 10,594 | 11,035 | 14,714 | kWh/ปี      |
| คิดเป็นเงิน              | $M_{SAVE}$ | $M_{SAVE} = E_{SAVE} * CE$              | 55,948  | 31,781 | 33,105 | 44,141 | บาท/ปี      |
|                          |            |   | 164,976 |        |        |        | บาท/ปี      |
| <b>การลงทุน</b>          |            |   |         |        |        |        |             |
| รวมเป็นเงินลงทุนทั้งสิ้น | $C_1$      |   | 13,500  |        |        |        | บาท         |
| ระยะเวลาคืนทุน           | PB         | $C_1 / M_{saveT}$                       | 0.08    |        |        |        | ปี          |

ตารางที่ ข.1 แสดงอัตราการรั่วของลมผ่านรูรั่วที่มีความดันขนาดต่างๆ (Discharge of Air through an Orifice)

| Air Pressure (bar) | Discharge of Free Air in Litre per second for various Orifice Diameter |       |       |       |       |       |       |        |          |        |          |
|--------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|--------|----------|
|                    | 0.5 มม.  | 1 มม. | 2 มม. | 3 มม. | 4 มม. | 5 มม. | 6 มม. | 8 มม.  | 0.5 นิ้ว | 10 มม. | 12.5 มม. |
| 1                  | 0.08   | 0.32  | 1.27  | 2.86  | 5.09  | 7.96  | 11.46 | 20.37  | 28.73    | 31.83  | 49.74    |
| 2                  | 0.12   | 0.48  | 1.91  | 4.29  | 7.62  | 11.91 | 17.15 | 30.49  | 43.00    | 47.65  | 74.45    |
| 3                  | 0.16   | 0.63  | 2.54  | 5.71  | 10.15 | 15.88 | 22.86 | 40.61  | 57.27    | 63.46  | 99.15    |
| 4                  | 0.20   | 0.79  | 3.17  | 7.13  | 12.68 | 19.82 | 28.54 | 50.73  | 71.54    | 79.27  | 123.86   |
| 5                  | 0.24   | 0.95  | 3.80  | 8.56  | 15.21 | 23.77 | 34.23 | 60.86  | 85.81    | 95.09  | 148.57   |
| 6                  | 0.28   | 1.11  | 4.44  | 9.98  | 17.74 | 27.22 | 39.92 | 70.97  | 100.09   | 110.90 | 173.28   |
| 7                  | 0.32   | 1.27  | 5.07  | 11.40 | 20.27 | 31.68 | 45.62 | 81.10  | 114.36   | 126.71 | 197.99   |
| 8                  | 0.36   | 1.43  | 5.70  | 12.83 | 22.80 | 35.63 | 51.31 | 91.22  | 128.63   | 142.52 | 222.70   |
| 9                  | 0.40   | 1.58  | 6.33  | 14.25 | 25.33 | 39.58 | 57.00 | 101.34 | 142.90   | 158.34 | 247.40   |
| 10                 | 0.44   | 1.71  | 6.97  | 15.67 | 27.86 | 43.51 | 62.69 | 111.46 | 157.17   | 174.15 | 272.11   |
| 11                 | 0.47   | 1.90  | 7.60  | 17.10 | 30.39 | 47.49 | 68.39 | 121.58 | 171.44   | 189.96 | 296.82   |
| 12                 | 0.51   | 2.06  | 8.23  | 18.52 | 32.92 | 51.44 | 74.08 | 131.70 | 185.71   | 205.78 | 321.53   |
| 13                 | 0.55   | 2.22  | 8.86  | 19.94 | 35.45 | 55.40 | 79.77 | 141.82 | 199.99   | 221.59 | 346.24   |
| 14                 | 0.59   | 2.37  | 9.50  | 21.37 | 37.98 | 59.35 | 85.47 | 151.94 | 214.26   | 237.40 | 370.94   |
| 15                 | 0.63   | 2.53  | 10.13 | 22.79 | 40.51 | 63.30 | 91.16 | 162.06 | 228.53   | 253.22 | 395.65   |

ที่มา : คำนวณจาก 
$$I_b = \frac{0.001 \times \pi (d^2) \times C_d \times C^* \times P_N \times Z \times R \times T_1}{4 \times P_1 \times \sqrt{R \times T_N}}$$

$I_b$  = อัตราการรั่วของอากาศ (ลบ)

$Z$  = ตัวประกอบในการอัดอากาศ = 1

$d$  = เส้นผ่านศูนย์กลางของขนาดรูรั่ว (มม.)

$R$  = ค่าคงที่ของก๊าซ = 287.1 J / (kg °K)

$C_d$  = Discharge Coefficient = 0.9888

$T_1$  = อุณหภูมิสัมบูรณ์ของอากาศ = 293.15 °K (ที่สภาพอากาศข้างถึง 20 °C)

$C^*$  = Critical Flow Factor = 0.6862

$T_N$  = 273.15 °K

$P_N$  = ความดันอากาศสัมบูรณ์ที่ปลาย Nozzle (bar)

$P_1$  = ความดันอากาศสัมบูรณ์ข้างถึง (bar)

ภาคผนวก ค ตัวอย่างเอกสารการทำงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้า

|                              |  |                            |               |
|------------------------------|--|----------------------------|---------------|
| PCBA Manufacturing Co., Ltd. | WORK INSTRUCTION<br>(เอกสารแสดงขั้นตอน<br>การปฏิบัติงาน) | WI No.:<br>(เอกสารหมายเลข) | WI – Fac -001 |
|                              |  | Revision:<br>(ฉบับที่)     | 001           |
| WI Title:<br>(ชื่อเรื่อง)    | การตรวจสอบระบบไฟฟ้า                                      |                            |               |

### 1. วัตถุประสงค์

- 1.1. ผู้อ่านสามารถดำเนินการตรวจสอบระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
- 1.2. ระบบไฟฟ้าไม่มีการขัดข้องอันเนื่องมาจากตัวจ่ายไฟ

### 2. เอกสารอ้างอิง

- 2.1 Facility operation control specification : EI.383.043
- 2.2 Environment specification
- 2.3 Manufacturing specification
  - 2.3.1 Electrical Manual
- 2.4 Law&Regulation : N/A
- 2.5 PM. Schedule : N/A
- 2.6 MSDS : N/A
- 2.7 Machine History

### 3. บันทึก / ฟอรัม

- 3.1 Facility Non-Conformance record
- 3.2 Facility non-Conformance work request
- 3.3 Period to keep record : 3 years

### 4. Tooling / Apparatus

- 4.1 Tooling & Equipment
  - 4.1.1 เครื่องมือช่างประจำตัว

|                              |  |                            |               |
|------------------------------|--|----------------------------|---------------|
| PCBA Manufacturing Co., Ltd. | WORK INSTRUCTION<br>(เอกสารแสดงขั้นตอน<br>การปฏิบัติงาน) | WI No.:<br>(เอกสารหมายเลข) | WI – Fac -001 |
|                              |  | Revision:<br>(ฉบับที่)     | 001           |
| WI Title:<br>(ชื่อเรื่อง)    | การตรวจสอบระบบไฟฟ้า                                      |                            |               |

#### 4.2 Safety Equipment

4.2.1 ถุงมือผ้า

4.2.2 ป้ายห้ามปิด/เปิด หรือ PM.

#### 4.3 Instrument

4.3.1 Multi meter

4.3.2 Clamp on meter

#### 4.4 Chemical to be use

N/A

### 5. ขั้นตอนวิธีการ

#### 5.1 ตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้า

5.1.1 อ่านค่า Kilowatt Hour Meter ตามจุดที่กำหนดใน Shift Report

5.1.2 บันทึกค่า Kilowatt Hour ลงใน Shift Report

5.1.3 Maintenance ประจำกะเดินตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องจักรทั่ว ๆ ไป  
ทั้งโรงงาน

5.1.3.1 ถ้ามีเครื่องจักรตัวใดทำงานเกินความจำเป็น อันเป็นเหตุให้ต้องสูญเสียพลังงานไฟฟ้าโดยเปล่าประโยชน์ เช่น Air compressure ในกรณีวันที่มี Production น้อย ให้ทำข้อ 5.1.4. หรือ 5.1.5

5.1.3.2 ถ้ามีเครื่องจักรตัวใด ทำงานผิดปกติ เช่น มีเสียงดัง เนื่องจาก ความผิดของ Bearing อันเป็นเหตุให้ต้องสูญเสียพลังงาน ไฟฟ้าเกินความจำเป็น ให้ทำข้อ 5.1.4 หรือ 5.1.5

|                              |  |                            |               |
|------------------------------|--|----------------------------|---------------|
| PCBA Manufacturing Co., Ltd. | WORK INSTRUCTION<br>(เอกสารแสดงขั้นตอน<br>การปฏิบัติงาน) | WI No.:<br>(เอกสารหมายเลข) | WI – Fac -001 |
|                              |  | Revision:<br>(ฉบับที่)     | 001           |
| WI Title:<br>(ชื่อเรื่อง)    | การตรวจสอบระบบไฟฟ้า                                      |                            |               |

5.1.4 แจ้งให้ Senior ประจํากะทราบและพิจารณา ดังนี้

5.1.4.1 ถ้าเครื่องจักรดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อ Line ผลิตมากนัก ให้ Senior ประจํากะปรึกษากับ Supervisor ใน Line ผลิต เพื่อ Off เครื่องจักรดังกล่าว

5.1.4.2 ถ้ากรณีที่เครื่องจักรดังกล่าวมีผลกระทบต่อ Line ผลิตมากให้ Senior ประจํากะติดต่อปรึกษากับ Engineer และ Supervisor ใน Line ผลิต เพื่อ Off เครื่องจักรดังกล่าว

5.1.4.3 บันทึกค่าลงใน Shift Report ว่า Off เครื่องจักรใดไว้ เนื่องจากอะไร

5.1.5 แจ้งให้ Senior ประจํากะทราบและพิจารณาดังนี้

5.1.5.1 ถ้าเครื่องจักรดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อ Line ผลิตมากนักให้ตรวจสอบดูว่า สามารถแก้ไขเครื่องจักรนั้นได้หรือไม่

- ถ้าแก้ไขได้ให้ทำการแก้ไข
- ถ้าแก้ไขไม่ได้ให้ปรึกษากับ Supervisor ใน Line ผลิต เพื่อ Off เครื่องจักรไว้ก่อนและให้ PM. & Repair แก้ไขในตอนเช้า

5.1.5.2 ถ้าเครื่องจักรดังกล่าวมีผลกระทบต่อ Line ผลิตมากให้ตรวจสอบดูว่า สามารถแก้ไขให้เสร็จได้ภายในกะหรือไม่

- ถ้าแก้ไขได้ให้แจ้งให้ Supervisor ใน Line ผลิตทราบและ Off เครื่องจักร เพื่อทำการแก้ไข
- ถ้าแก้ไขไม่ได้ให้แจ้งให้ Engineer ทราบและให้ Engineer เป็นผู้พิจารณาตัดสินใจ

5.1.5.3 บันทึกค่าลงใน Shift Report ว่าได้ปฏิบัติอย่างไรกับเครื่องจักรดังกล่าวบ้าง



|                              |  |                            |               |
|------------------------------|--|----------------------------|---------------|
| PCBA Manufacturing Co., Ltd. | WORK INSTRUCTION<br>(เอกสารแสดงขั้นตอน<br>การปฏิบัติงาน) | WI No.:<br>(เอกสารหมายเลข) | WI – Fac -001 |
|                              |  | Revision:<br>(ฉบับที่)     | 001           |
| WI Title:<br>(ชื่อเรื่อง)    | การตรวจสอบระบบไฟฟ้า                                      |                            |               |

### 5.1.6 Daily Analyzise

#### 5.1.6.1 Engineer ทำค่า Kilowatt Hour ใน Shift Report มาทำการ วิเคราะห์

- จัดทำกราฟ Electrical Consumption
- วิเคราะห์ Consumption ของเครื่องจักรใน Line ผลิต ทั้งหมด  
ว่ามีค่าที่ Kilowatt
- เปรียบเทียบค่าของ Kilowatt Hour ที่คำนวณได้กับค่า  
Kilowatt Hours จริงว่าใกล้เคียงกันหรือไม่
- ถ้าผลการเปรียบเทียบต่างกันมาก ให้วิเคราะห์หาสาเหตุสรุปผล  
วิเคราะห์ เพื่อทำการ แก้ไข
- ถ้าผลการเปรียบเทียบใกล้เคียงกันให้ทำข้อ 5.1.6.2

#### 5.1.6.2 จัดทำ Plan การลด การใช้ไฟฟ้าในเดือนต่อไป

### 5.2 การเริ่มเดินและหยุดเครื่องจักรของแผนก Facility

#### 5.2.1 ก่อนการเดินเครื่องจักรทุกเครื่องตรวจสอบดูว่าเครื่องจักรอยู่ในสภาพดีพร้อมที่จะ ใช้งานทุกประการ

5.2.2 ตรวจสอบระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้าว่าอยู่ในสภาพพร้อมสับเข้าระบบได้หรือไม่

5.2.3 จ่ายระบบแสงสว่างของโรงงานเพื่อให้ปฏิบัติงานได้ (กรณีมีการผลิต)

5.2.4 เดินเครื่องจักรต้นกำลังก่อนตามวิธีการใช้เครื่องแต่ละเครื่องได้แก่

5.2.4.1 เริ่มเดิน Chiller System

5.2.4.2 เริ่มเดินระบบจ่ายลมอัด (Air Compressor)

|                              |  |                 |               |
|------------------------------|--|-----------------|---------------|
| PCBA Manufacturing Co., Ltd. | WORK INSTRUCTION<br>(เอกสารแสดงขั้นตอน<br>การปฏิบัติงาน) | WI No.:         | WI – Fac -001 |
|                              |  | (เอกสารหมายเลข) |               |
|                              |  | Revision:       | 001           |
|                              |  | (ฉบับที่)       |               |
| WI Title:<br>(ชื่อเรื่อง)    | การตรวจสอบระบบไฟฟ้า                                      |                 |               |

5.2.5 เมื่อเครื่องจักรต้นกำลังพร้อมแล้วต่อจากนั้นจึงเริ่มจ่ายระบบย่อยๆ ต่อไป

5.2.6 เริ่มเปิดเครื่องทำความเย็นที่ละเครื่องเพื่อไต่ภาระของโหลดให้เพื่ออย่างน้อยที่สุด โดยเปิด AHU ก่อนจากนั้นจึงเป็น Fan Coil (FCU)

5.2.7 เริ่มเปิดระบบ Plate Exchanger เพื่อจ่ายให้ระบบน้ำ Cooling ของการผลิต (ในกรณีที่จะต้องเดินเครื่องอัดลมที่จะต้องใช้น้ำ Cooling ให้ทำข้อ 5.2.7 นี้ก่อนข้อ 5.2.4 แล้วเดินเครื่องอื่นต่อไป)

5.2.8. ตรวจสอบฯ อีกครั้งหนึ่งว่ามีเครื่องจักรใดบ้างยังไม่ได้ Run

5.2.9 เปิดเครื่องระบบบำบัดน้ำเสีย

5.2.9.1 เปิด Sump Pump ของบ่อพักน้ำเสีย (Sump #1, #2)

5.2.9.2 เปิด Alligator Motor เพื่อกววนสารเคมี

5.2.9.3 เปิด PH Controller และ Graph Recorder

5.2.9.4 เปิด Chemical Feed Pump

5.2.9.5 ตรวจสอบการทำงานของระบบ

5.2.10 เปิดระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ

5.2.10.1 ตรวจสอบ ระดับน้ำใน Raw Water Tank

5.2.10.2 เปิดระบบ Booster Pump ของ Pressdrized Water System

5.2.10.3 เปิดระบบทำน้ำอ่อน คือ 1 Sand Filter และ 2 Softener System

5.2.10.4 เปิดระบบน้ำ RO รอจนระดับ RO เต็มถึงพัก

5.2.10.5 เปิดระบบน้ำ DI รอจนกระทั่งค่า Resistivity ได้ตามที่ต้องการ

5.2.10.6 เปิดระบบ DI Plate Exchanger เพื่อจ่ายให้กับ Saw

5.2.10.7 เปิดระบบ Drain น้ำทิ้ง ของน้ำ Saw (Drain Pump)

5.2.10.8 เปิดระบบ DI Plate Exchanger ของเครื่อง Solder Plating

|                              |  |                            |               |
|------------------------------|--|----------------------------|---------------|
| PCBA Manufacturing Co., Ltd. | WORK INSTRUCTION<br>(เอกสารแสดงขั้นตอน<br>การปฏิบัติงาน) | WI No.:<br>(เอกสารหมายเลข) | WI – Fac -001 |
|                              |  | Revision:<br>(ฉบับที่)     | 001           |
| WI Title:<br>(ชื่อเรื่อง)    | การตรวจสอบระบบไฟฟ้า                                      |                            |               |

- 5.2.11 เริ่มเดินระบบ Scrubber โดยเปิดตามความต้องการของการผลิต
- 5.2.12 เริ่มเดินระบบ Exhaust Fan ทั้งหมด ใน MFG. AREA
- 5.2.13. เริ่มเดินระบบ Vacuum ของ Central EOL
- 5.2.14 เริ่มเดินระบบ Vacuum ของ Mark Machine
- 5.2.15 เริ่มเดินระบบ Vacuum ของ SAW
- 5.2.16 เริ่มเดินระบบ AIR Condition ของห้อง Cold Room, Computer Room

### 5.3 ขั้นตอนการตรวจสอบและผลการปฏิบัติงาน

เมื่อเปิดระบบจนครบแล้วให้ตรวจสอบดูว่าแต่ละระบบทำงานได้ตามมาตรฐานหรือไม่ดังนี้

- 5.3.1 ตรวจสอบระบบการทำความเย็น (Chiller)
- 5.3.2 ตรวจสอบระบบไฟฟ้า UPS ทำงาน OK หรือไม่
- 5.3.3 ตรวจสอบระบบ Compressed AIR System (CDA)
- 5.3.4 ตรวจสอบระบบ Plate Exchanger ของ Cooling Water
- 5.3.5 ตรวจสอบระบบ การปรับปรุงคุณภาพน้ำได้แก่
- 5.3.6 ตรวจสอบระบบ การบำบัดน้ำเสีย (Neutralizer System)
- 5.3.7 ตรวจสอบระบบ Vacuum System ทั้งหมด
- 5.3.8 ตรวจสอบระบบ Scrubber System
- 5.3.9 ตรวจสอบระบบ Exhaust Fan ทั้งหมด
- 5.3.10 ตรวจสอบสภาวะการปรับอากาศ ได้แก่ พื้นที่หรือห้องต่อไปนี้ โดยตรวจสอบ  
อุณหภูมิและความชื้นตามมาตรฐานการควบคุมของ QRA

|                              |  |                            |               |
|------------------------------|--|----------------------------|---------------|
| PCBA Manufacturing Co., Ltd. | WORK INSTRUCTION<br>(เอกสารแสดงขั้นตอน<br>การปฏิบัติงาน) | WI No.:<br>(เอกสารหมายเลข) | WI – Fac -001 |
|                              |  | Revision:<br>(ฉบับที่)     | 001           |
| WI Title:<br>(ชื่อเรื่อง)    | การตรวจสอบระบบไฟฟ้า                                      |                            |               |

- 5.3.10.1 F/E
- 5.3.10.2 MOLD ROOM #1, #2
- 5.3.10.3 EOL
- 5.3.10.4 TEST
- 5.3.10.5 DIE BANK
- 5.3.10.6 RAW MATERIAL
- 5.3.10.7 COLD ROOM
- 5.3.10.8 COMPUTER ROOM (MIS ROOM)
- 5.3.10.9 BURN IN ROOM (EXHAUST FAN)
- 5.3.10.10 SOLDER COAT
- 5.3.10.11 ELECTRICAL ROOM (OLD BLD)
- 5.3.11 ตรวจสอบอุปกรณ์ ความปลอดภัย ได้แก่
  - 5.3.11.1 Fire Alarm System
  - 5.3.11.2 Fire Pump Station
  - 5.3.11.3 Fire Sprinkler System
  - 5.3.11.4 Halon System
- 5.3.12 ตรวจสอบระดับน้ำใน Cooling Tower ว่าอยู่ในระดับ Sump
- 5.3.13 ตรวจสอบระบบ Neutralizer Tank ว่าทำงานปกติ หรือ ไม่
- 5.3.14 ตรวจสอบระบบจ่าย Nitrogen gas ว่า ปกติ หรือ ไม่
- 5.3.15 ตรวจสอบระบบ Mixed gas C Hydrogen ว่า ปกติ หรือ ไม่
- 5.3.16 ตรวจสอบระบบ การระบายอากาศ ของ ห้องน้ำทั้งหมด

|                              |  |                            |               |
|------------------------------|--|----------------------------|---------------|
| PCBA Manufacturing Co., Ltd. | WORK INSTRUCTION<br>(เอกสารแสดงขั้นตอน<br>การปฏิบัติงาน) | WI No.:<br>(เอกสารหมายเลข) | WI – Fac -001 |
|                              |  | Revision:<br>(ฉบับที่)     | 001           |
| WI Title:<br>(ชื่อเรื่อง)    | การตรวจสอบระบบไฟฟ้า                                      |                            |               |

5.3.17 ตรวจสอบความเรียบร้อยทั่วไป เมื่อทุกส่วนเข้าระบบแล้วเป็นการสมบูรณ์การเริ่มเดินเครื่องจักร

5.3.18 จัดบันทึกสภาวะการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องตามใบ Check list

5.3.19 แจ้งต่อ Supervisor ในกะ นั้นๆ เพื่อ Confirm ว่า ทุกระบบได้เข้าสู่ปกติแล้ว

#### 5.4 การหยุดเดินเครื่องจักร ของ แผนก Facility

การหยุดเดินเครื่องจักรของแผนก Facility จะใช้แผนงานนี้ในกรณี

- (1) หยุดโรงงานไม่มีการผลิต
- (2) ซ่อมบำรุงประจำปี
- (3) เหตุฉุกเฉินได้แก่ การผิดปกติของระบบใดระบบหนึ่งจนจะต้องปิดระบบลง

กรณีที่ต้องการหยุดเฉพาะเครื่องใด เครื่องหนึ่ง ให้ดำเนินการตาม Work Instruction ของแต่ละเครื่องได้ทันที

##### 5.4.1 วิธีการปิดระบบทั้งหมด

5.4.1.1 ก่อนการปิดระบบทั้งหมดจะต้องแน่ใจว่าไม่มีเครื่องจักรในสายการผลิตได้หยุดหมดแล้ว ถ้าหากว่ายังให้สอบถามและดำเนินการต่อไป

5.4.1.2 ปิดระบบ AIR Condition (AHU) ก่อน

5.4.1.3 ปิดระบบ Exhaust ทั้งหมด

5.4.1.4 ปิดระบบ น้ำทั้งหมดได้แก่ Soft, RO, DI, Cooling Water

5.4.1.5 ปิดระบบ Vacuum System

5.4.1.6 ปิดระบบ AIR Compressor (CDA)

5.4.1.7 ปิดระบบ Scrubber System

|                              |  |                            |               |
|------------------------------|--|----------------------------|---------------|
| PCBA Manufacturing Co., Ltd. | WORK INSTRUCTION<br>(เอกสารแสดงขั้นตอน<br>การปฏิบัติงาน) | WI No.:<br>(เอกสารหมายเลข) | WI – Fac -001 |
|                              |  | Revision:<br>(ฉบับที่)     | 001           |
| WI Title:<br>(ชื่อเรื่อง)    | การตรวจสอบระบบไฟฟ้า                                      |                            |               |

- 5.4.1.8 ปิดระบบ Plate Exchanger ทั้งหมด
- 5.4.1.9 ปิดระบบบำบัดน้ำเสีย
- 5.4.1.10 หรือน้ำเข้า Raw Water Tank เพื่อป้องกันไม่ให้ล้นถึง
- 5.4.1.11 ปิดระบบ Hydrogen Mixed gas
- 5.4.1.12 ปิด Nitrogen gas (ถ้าไม่มีการใช้ใน Line)
- 5.4.1.13 ปิดระบบ Chiller System
- 5.4.1.14 ปิดระบบไฟฟ้าได้ UPS (กรณีไม่มีการใช้งาน)
- 5.4.1.15 ปิดระบบไฟฟ้าอื่นที่จำเป็น หรือต้องการปฏิบัติงาน
- 5.4.2 ลำดับขั้นตอนการตรวจสอบการปฏิบัติงาน
  - 5.4.1.1 ตรวจสอบสภาพทำไปว่า เครื่องจักรได้ถูกปิดหมดแล้ว
  - 5.4.1.2 หลังจากการปิดระบบเรียบร้อยแล้วจะต้องควบคุมสภาวะอากาศให้อยู่ใน  
คุณภาพควบคุมไว้ใน QRA
  - 5.4.1.3 กรณีที่มีเครื่องจักรบางส่วนที่หยุดไม่ได้ให้ตรวจสอบสภาพการทำงานของ  
ระบบนั้น
  - 5.4.1.4 แจ้งผลต่อ Supervisor



ภาคผนวก ง ตัวอย่างใบบันทึกผลของมาตรการการดำเนินกิจกรรม  
เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน



**ข้อมูลการอนุรักษ์พลังงานและผลการตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผน**

ชื่อมาตรการ .....

เป็นมาตรการในการปฏิบัติตามเป้าหมายและแผน

มาตรการลำดับที่ <sup>๑)</sup> ..... จากจำนวนทั้งหมด ..... มาตรการ

เป็นมาตรการอื่นนอกเหนือจากการปฏิบัติตามเป้าหมายและแผน

| (๑) ระยะเวลาการดำเนินการ <sup>๒)</sup> |               | (๒) สถานภาพการดำเนินการ <sup>๓)</sup> | (๓) การลงทุน <sup>๔)</sup> |           | (๔) ผลการอนุรักษ์พลังงาน <sup>๕)</sup> |               |
|--|---------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------|--|---------------|
| ตามแผน                                 | ดำเนินการจริง |                                       | ตามแผน                     | ลงทุนจริง | ตามเป้าหมาย                            | ที่ได้รับจริง |
|  |               |                                       |                            |           |  |               |
| (๕) ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการ         |               | (๖) ความเห็นและข้อเสนอแนะ             |                            |           | (๗) หมายเหตุ                           |               |

ลงชื่อ .....

ลงชื่อ .....

ลงชื่อ .....

( )

( )

( )

ผู้รับผิดชอบและดำเนินการ

ผู้จัดการพลังงาน

ผู้จัดการแผนก Facility

ลงชื่อ .....

( )

กรรมการผู้จัดการ



### คำอธิบาย

- ๑) ให้ระบุมาตรการเรียงตามลำดับที่ดำเนินการก่อนเป็นลำดับแรก และให้กรอก ๑ แผ่น ต่อ ๑ มาตรการ
- ๒) ระยะเวลาดำเนินการให้ระบุเดือน / พ.ศ. เริ่มต้นและสิ้นสุด
- ๓) กรณีการดำเนินการยังไม่สิ้นสุดให้ระบุสถานภาพการดำเนินการ
- ๔) การลงทุนให้ระบุจำนวนเงินที่ได้ประเมินไว้ตามแผน และจำนวนเงินลงทุนจริง
- ๕) ผลการอนุรักษ์พลังงานให้ระบุชนิดพลังงาน ปริมาณและมูลค่าการประหยัด

ภาคผนวก จ ข้อกำหนด ISO 9001: 2000 และข้อกำหนด ISO 14001:1996

## ข้อกำหนด ISO 9001 : 2000

### 4. ระบบการบริหารคุณภาพ

#### 4.1 ข้อกำหนดโดยทั่วไป

องค์กร ต้อง จัดตั้งระบบการบริหารงานคุณภาพ โดยจัดทำให้เป็นเอกสาร นำไปปฏิบัติให้เกิดผล คงรักษาไว้และพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องตามข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุไว้ในมาตรฐานสากลฉบับนี้

ทั้งนี้ องค์กร ต้อง

- a) ชี้บ่งกระบวนการที่จำเป็นสำหรับระบบการบริหารงานคุณภาพและการนำไปใช้ทั่วทั้งองค์กร (ดูข้อ 1.2)
- b) พิจารณากำหนดลำดับและความสัมพันธ์ระหว่างกันของกระบวนการเหล่านี้
- c) พิจารณากำหนดเกณฑ์และวิธีการที่จำเป็นเพื่อยืนยันว่าการปฏิบัติและการควบคุมกระบวนการเหล่านี้มีประสิทธิภาพ
- d) องค์กร ต้อง บริหารกระบวนการต่างๆ ดังกล่าวให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในมาตรฐานสากลฉบับนี้

ในกรณีที่องค์กรเลือกใช้กระบวนการจากแหล่งภายนอกซึ่งเป็นกระบวนการที่ให้ผลกระทบต่อความสอดคล้องกับข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ องค์กร ต้อง ยืนยันการควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพเหนือกระบวนการดังกล่าว และ ต้อง ชี้บ่งการควบคุมกระบวนการจากแหล่งภายนอกดังกล่าวไว้ในระบบการบริหารงานคุณภาพ

หมายเหตุ: กระบวนการที่จำเป็นสำหรับระบบการบริหารงานคุณภาพดังกล่าวข้างต้นควรรวมถึงกระบวนการต่างๆ สำหรับกิจกรรมด้านการบริหาร, การจัดให้มีทรัพยากร, การสร้างผลิตภัณฑ์และการวัด

#### 4.2 ข้อกำหนดด้านการจัดทำเอกสาร

##### 4.2.1 ทั่วไป

การจัดทำเอกสารในระบบการบริหารงานคุณภาพ ต้อง ครอบคลุมถึง

- a) การแถลงนโยบายคุณภาพและวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพที่เป็นลายลักษณ์อักษร
- b) คู่มือคุณภาพ

- c) เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน (documented procedures) ซึ่ง ต้อง จัดทำขึ้นตามข้อกำหนดในมาตรฐานฉบับนี้
- d) เอกสารต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับองค์กรเพื่อให้มั่นใจว่าการวางแผน, การปฏิบัติงานและการควบคุมกระบวนการต่างๆ ขององค์กรจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้ง
- e) บันทึกต่างๆ ตามข้อกำหนดในมาตรฐานฉบับนี้ (ดู 4.2.4)

หมายเหตุ 1 กรณีที่ข้อกำหนดในมาตรฐานฉบับนี้ระบุถึง "เอกสารการปฏิบัติงาน" (documented procedure) หมายความว่าให้องค์กรกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานขึ้นตามข้อกำหนดนั้น ๆ รวมถึงจัดทำให้เป็นเอกสารนำไปปฏิบัติตามและดูแลให้คงรักษาไว้ซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติตามที่ได้กำหนดไว้

หมายเหตุ 2 ขอบเขตของการจัดทำเอกสารในระบบคุณภาพขององค์กรใดองค์กรหนึ่ง กับของอีกองค์กรหนึ่งอาจแตกต่างกันไปซึ่งขึ้นอยู่กับ

- a) ขนาดขององค์กรและประเภทของกิจกรรม
- b) ความซับซ้อนของกระบวนการต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างกันของกระบวนการเหล่านี้ และ
- c) ชีตความสามารถของบุคลากร

หมายเหตุ 3 เอกสารที่จัดทำขึ้นอาจอยู่ในรูปแบบใดหรือเป็นสื่อประเภทใดก็ได้

#### 4.2.2 คู่มือคุณภาพ

องค์กร ต้อง จัดทำและคงรักษาไว้ซึ่งคู่มือคุณภาพ ซึ่งแสดงถึง

- a) ขอบเขตของระบบการบริหารงานคุณภาพ รายละเอียดและเหตุผลในการละเว้นไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดใดๆ (ดู 1.2)
- b) เอกสารการปฏิบัติงานที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในระบบการบริหารงานคุณภาพหรือการอ้างถึงเอกสารเหล่านี้ และ
- c) การอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการต่างๆ ในระบบการบริหารงานคุณภาพ

#### 4.2.3 การควบคุมเอกสาร

เอกสารที่จัดทำขึ้นตามข้อกำหนดในระบบการบริหารงานคุณภาพ ต้อง ได้รับการควบคุม ส่วนบันทึกซึ่งเป็นเอกสารจำเพาะอีกประเภทหนึ่ง ต้อง ได้รับการควบคุมตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อ 4.2.4

ในการควบคุมเอกสาร องค์กร ต้องจัดทำเอกสารการปฏิบัติงานขึ้นเพื่อกำหนดการควบคุมที่จำเป็นดังต่อไปนี้

- a) ควบคุมการอนุมัติความเหมาะสมของเอกสารก่อนนำออกใช้
- b) ควบคุมการทบทวนและการปรับให้เป็นปัจจุบันตามความจำเป็น รวมถึงการอนุมัติเอกสารที่ได้ปรับแก้
- c) ควบคุมการยืนยันว่ามีสิ่งที่บ่งชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงและสถานะ การทบทวนที่เป็นปัจจุบันของเอกสาร
- d) ควบคุมการยืนยันว่ามีเอกสารที่จำเป็นและเกี่ยวข้องอยู่ ณ ทุกจุดปฏิบัติงานที่จำเป็นใช้
- e) ควบคุมการยืนยันว่าเอกสารยังคงอยู่ในสภาพที่อ่านเข้าใจได้และชี้บ่งสถานะของเอกสารได้
- f) ควบคุมการยืนยันว่าเอกสารจากภายนอกได้รับการชี้บ่ง และควบคุมการแจกจ่าย, และ
- g) ควบคุมการป้องกันการนำเอกสารที่ยกเลิกแล้วไปใช้งานโดยไม่ตั้งใจ รวมถึงการชี้บ่งที่เหมาะสมสำหรับเอกสารซึ่งยกเลิกแล้วแต่ ต้องการเก็บรักษาไว้เพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ

#### 4.2.4 การควบคุมบันทึก

องค์กร ต้องจัดทำและคงรักษาไว้ซึ่งบันทึก เพื่อเป็นหลักฐานแสดงถึงความเป็นไปตามข้อกำหนดและการปฏิบัติงานในระบบคุณภาพอย่างมีประสิทธิภาพ บันทึก ต้องคงอยู่ในสภาพที่อ่านเข้าใจได้ ชี้บ่งได้และนำออกมาใช้งานได้ทันที องค์กร ต้องจัดทำเอกสารการปฏิบัติงานขึ้นเพื่อกำหนดการควบคุมที่จำเป็นสำหรับการชี้บ่ง, การเก็บรักษา, การป้องกัน, การนำไปใช้และการเรียกคืน, ระยะเวลาการจัดเก็บ และการทำลายบันทึก

### 5. ความรับผิดชอบด้านการบริหาร

#### 5.1 ความมุ่งมั่นของฝ่ายบริหาร

ผู้บริหารระดับสูงต้องแสดงหลักฐานให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของตนในการพัฒนาและการนำระบบการบริหารงานคุณภาพไปปฏิบัติให้เกิดผล ตลอดจนการปรับปรุงระบบการบริหารงานคุณภาพให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องโดย

- a) สื่อสารให้ทราบทั่วทั้งองค์กร ถึงความสำคัญของการปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนด ทั้งของลูกค้าและของหน่วยราชการหรือบทบัญญัติที่เกี่ยวข้อง
- b) จัดตั้งนโยบายคุณภาพ
- c) ยืนยันว่ามีการกำหนดวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ
- d) ดำเนินการทบทวนโดยฝ่ายบริหาร
- e) ยืนยันความเหมาะสมเพียงพอด้านทรัพยากร

## 5.2 การให้ความสำคัญต่อลูกค้า

ผู้บริหารระดับสูง ต้องยืนยันว่าข้อกำหนดของลูกค้าได้รับการพิจารณากำหนดและสนองตอบไปในทางซึ่งจะสร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า (ดู 7.2.1 และ 8.2.1)

## 5.3 นโยบายคุณภาพ

ผู้บริหารระดับสูง ต้องยืนยันว่านโยบายคุณภาพ

- a) เหมาะสมกับจุดประสงค์ขององค์กร
- b) ครอบคลุมถึงความมุ่งมั่นที่จะปฏิบัติตามข้อกำหนดต่างๆ และการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการบริหารงานคุณภาพอย่างต่อเนื่อง
- c) วางกรอบการทำงานในการจัดตั้ง และทบทวนวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ
- d) ได้รับการสื่อสารให้เข้าใจภายในองค์กร และ
- e) ได้รับการทบทวนให้เหมาะสมอยู่เสมอ

## 5.4 การวางแผน

### 5.4.1 วัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ

ผู้บริหารระดับสูง ต้องยืนยันว่ามีการกำหนดวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ ตลอดจนวัตถุประสงค์อื่นใดซึ่งจำเป็นเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์ (ดู 7.1 a) ในระดับหน่วยงานและระดับหน่วยงานและระดับต่างๆ ที่เกี่ยวข้องภายในองค์กร วัตถุประสงค์ด้านคุณภาพที่กำหนดขึ้น ต้องสอดคล้องกับนโยบายคุณภาพและสามารถวัดได้

### 5.4.2 ระบบการวางแผนในระบบการบริหารงานคุณภาพ

ผู้บริหารระดับสูง ต้องยืนยันว่า

- a) มีการวางแผนในระบบการบริหารงานคุณภาพเพื่อให้ ข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุไว้ใน ข้อ 4.1 รวมทั้งวัตถุประสงค์ ด้านคุณภาพได้รับการนำไปปฏิบัติตาม
- b) ความสมบูรณ์ของระบบการบริหารงานคุณภาพยังคงได้รับการรักษาไว้ ในกรณีที่มีการวางแผนและการดำเนินงานเพื่อปรับเปลี่ยนบริหารงานคุณภาพ

## 5.5 ความรับผิดชอบ, อำนาจหน้าที่และการสื่อสาร

### 5.5.1 ความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่

ผู้บริหารระดับสูง ต้องยืนยันว่ามีการกำหนดและสื่อสารภายในองค์กรให้ทราบถึงความ รับผิดชอบและอำนาจหน้าที่ต่างๆ ในระบบการบริหารงานคุณภาพ

- a) การรายงานให้ผู้บริหารระดับสูงทราบถึงประสิทธิภาพของระบบการบริหารงาน คุณภาพ และความจำเป็นที่ต้องปรับปรุงและ
- b) การดำเนินการเพื่อยืนยันว่ามีการส่งเสริมให้บุคลากรในองค์กรตระหนักถึง ข้อกำหนดของลูกค้า

หมายเหตุ: ความรับผิดชอบของผู้แทนฝ่ายบริหาร อาจครอบคลุมถึงการติดต่อกับ ภายนอกในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบการบริหารงานคุณภาพด้วย

### 5.5.2 การสื่อสารภายใน

ผู้บริหารระดับสูง ต้องยืนยันว่ามีการจัดตั้งกระบวนการที่เหมาะสมสำหรับการสื่อสาร ภายในองค์กร และมีการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของระบบการบริหารงานคุณภาพ

## 5.6 การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร

### 5.6.1 ทัวไป

ผู้บริหารระดับสูง ต้องทบทวนระบบการบริหารงานคุณภาพตามช่วงเวลาที่ได้วางแผนไว้ เพื่อยืนยันว่าระบบมีความเหมาะสมอย่างต่อเนื่อง เพียงพอและมีประสิทธิภาพการทบทวนนี้ ต้อง ครอบคลุมถึงการประเมินหาโอกาสเพื่อปรับปรุง รวมถึงความจำเป็นที่ ต้องปรับเปลี่ยนระบบการ บริหารงานคุณภาพ ตลอดจนนโยบายและวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพองค์กร ต้องเก็บรักษาบันทึก การทบทวนโดยฝ่ายบริหารไว้เป็นหลักฐาน (ดู 4.2.4)

### 5.6.2 ข้อมูลในการทบทวนโดยฝ่ายบริหาร

ข้อมูลในการทบทวนโดยฝ่ายบริหาร ต้องครอบคลุมถึงสาระดังต่อไปนี้



- a) ผลการตรวจติดตาม (รวมถึงผลการตรวจฯ โดยบุคคลที่สองและบุคคลที่สาม)
- b) การแสดงตอบกลับจากลูกค้า (customer feedback)
- c) ประสิทธิภาพของกระบวนการและความสอดคล้องกับข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
- d) สถานะของการปฏิบัติเชิงแก้ไขและป้องกัน
- e) การติดตามผลอันเนื่องมาจากการทบทวนโดยฝ่ายบริหารครั้งก่อนๆ
- f) การปรับเปลี่ยนซึ่งอาจกระทบต่อระบบการบริหารงานคุณภาพ และ
- g) ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อการปรับปรุง

### 5.6.3 ผลของการทบทวนโดยฝ่ายบริหาร

ผลของการทบทวนโดยฝ่ายบริหาร ต้องแสดงถึงการตัดสินใจ และการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับ

- a) การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการบริหารงานคุณภาพและกระบวนการต่างๆ ในระบบ
- b) การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดของลูกค้า และ
- c) ความต้องการด้านทรัพยากร

## 6 การบริหารทรัพยากร

### 6.1 ความพร้อมด้านทรัพยากร

องค์กร ต้องพิจารณากำหนดและจัดให้มีทรัพยากรที่จำเป็น

- a) เพื่อปฏิบัติตามและคงรักษาไว้ซึ่งระบบการบริหารงานคุณภาพ รวมทั้งเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบอย่างต่อเนื่อง และ
- b) เพื่อเสริมสร้างความพึงพอใจให้ลูกค้าด้วยการปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้า

### 6.2 ทรัพยากรบุคคล

#### 6.2.1 ทั่วไป

บุคลากรซึ่งปฏิบัติงานที่ให้ผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ต้องมีความสามารถและคุณสมบัติเหมาะสมเพียงพอทั้งในด้านความรู้ การฝึกอบรม ทักษะและประสบการณ์

#### 6.2.2 ความสามารถ จิตสำนึกและการฝึกอบรม

องค์กร ต้อง

- a) พิจารณากำหนดความสามารถและคุณสมบัติที่บุคลากรซึ่งปฏิบัติงานที่ให้ผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องมี
- b) จัดให้มีการฝึกอบรมหรือกิจกรรมอื่นใด ซึ่งจะทำให้บุคลากรมีความสามารถและคุณสมบัติที่จำเป็นดังกล่าวข้างต้น
- c) ประเมินประสิทธิภาพของการดำเนินการ
- d) ยืนยันว่าบุคลากรตระหนักถึงความเกี่ยวข้องและความสำคัญของกิจกรรมที่ตนปฏิบัติอยู่ รวมถึงวิธีการที่ตนจะสนับสนุนให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพได้ และ
- e) คงรักษาไว้ซึ่งบันทึกต่างๆ ด้านการศึกษา การฝึกอบรม การสร้างทักษะและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง (ดู 4.2.4)

### 6.3 ปัจจัยพื้นฐาน

องค์กร ต้อง พิจารณากำหนด จัดให้มีและคงรักษาไว้ซึ่งปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งเท่าที่เป็นไปได้ควรครอบคลุมถึงปัจจัยพื้นฐานต่างๆ ดังต่อไปนี้

- a) อาคาร, พื้นที่การปฏิบัติงานและเครื่องอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้อง
- b) อุปกรณ์การดำเนินงาน ทั้งที่เป็น hardware และ software รวมทั้ง
- c) การบริการเสริมต่างๆ เช่น การขนส่งหรือการสื่อสาร เป็นต้น

### 6.4 สภาพแวดล้อมการปฏิบัติงาน

องค์กร ต้อง พิจารณากำหนดและบริหารสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ซึ่งจำเป็นเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนด

## 7 การสร้างผลิตภัณฑ์

### 7.1 การวางแผนสร้างผลิตภัณฑ์

องค์กร ต้อง วางแผนและพัฒนากระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการสร้างผลิตภัณฑ์ การวางแผนสร้างผลิตภัณฑ์ ต้อง สอดคล้องกับข้อกำหนดของกระบวนการอื่นๆ ในระบบการบริหารงานคุณภาพ (ดู 4.1)

ในการวางแผนสร้างผลิตภัณฑ์ องค์กร ต้องพิจารณากำหนดข้อดังต่อไปนี้ตามความเหมาะสม

- a) วัตถุประสงค์ด้านคุณภาพและข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์
- b) ความจำเป็นในการจัดตั้งกระบวนการ การจัดทำเอกสารและการจัดให้มีทรัพยากร โดยเฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์
- c) กิจกรรมการทวนสอบ การอนุมัติใช้ การเฝ้าติดตามการตรวจสอบและการทดสอบ ซึ่งจำเป็นและจำเพาะสำหรับผลิตภัณฑ์และเกณฑ์การยอมรับผลิตภัณฑ์
- d) บันทึกร่างต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อเป็นหลักฐานแสดงให้เห็นว่ากระบวนการต่าง ๆ ในการสร้างผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นผลจากกระบวนการต่างๆ เหล่านั้น เป็นไปตามข้อกำหนด (ดู 4.2.4)

ผลที่ได้จากการวางแผนดังกล่าว ต้องอยู่ในรูปแบบ ซึ่งเหมาะสมกับวิธีการปฏิบัติงานขององค์กร

## 7.2 กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า

### 7.2.1 การพิจารณากำหนดข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

องค์กร ต้องพิจารณากำหนด

- a) ข้อกำหนดต่างๆ ที่เจาะจงโดยลูกค้า ซึ่งครอบคลุมถึงกิจกรรมการส่งมอบและหลังการส่งมอบ
- b) ข้อกำหนดต่างๆ ซึ่งลูกค้าไม่ได้ระบุ แต่จำเป็นต่อการใช้งานที่ระบุหรือที่ประสงค์ในกรณีที่ทราบ
- c) ข้อกำหนดตามกฎหมายและบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ และ
- d) ข้อกำหนดเพิ่มเติมอื่นๆ ซึ่งกำหนดโดยองค์กรเอง

### 7.2.2 การทบทวนข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

องค์กร ต้องทบทวนข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ โดย ต้องทบทวนก่อนที่องค์กรจะรับปากส่งผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า (เช่น ก่อนการยื่นประมูล, ก่อนทำสัญญาหรือรับการสั่งซื้อ, ก่อนตกลงให้เปลี่ยนแปลงสัญญาหรือการสั่งซื้อ เป็นต้น) อีกทั้ง ต้องยืนยันว่า

- a) มีการระบุข้อกำหนดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

- b) ได้ชี้แจงให้ทราบถึงข้อกำหนดต่างๆ ในสัญญาหรือการสั่งซื้อซึ่งต่างไปจากเดิม และ
- c) องค์กรมีขีดความสามารถในการปฏิบัติตามข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุไว้ องค์กร ต้อง เก็บรักษาสอบบันทึกต่างๆ ซึ่งเป็นผลของการทบทวน และการปฏิบัติอันเนื่องมาจากการทบทวนนั้นๆ (ดู 4.2.4)

ทบทวนในกรณีที่ลูกค้าไม่ได้ระบุข้อกำหนดไว้เป็นเอกสาร องค์กร ต้อง ยืนยันว่าเข้าใจข้อกำหนดของลูกค้า ต้อง ตรงกันก่อนที่จะรับปาก

ในกรณีที่มีการปรับเปลี่ยนข้อกำหนดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขององค์กร ต้อง ยืนยันว่าเอกสารที่เกี่ยวข้องได้รับการแก้ไขตลอดจนบุคลากรที่เกี่ยวข้องได้รับแจ้งให้ทราบถึงข้อกำหนดที่ได้ปรับเปลี่ยนไป

หมายเหตุ ในบางสถานการณ์ เช่น การขายทางอินเทอร์เน็ต การทบทวนอย่างเป็นทางการอาจไม่สะดวกสำหรับทั้งสองฝ่าย ในสถานการณ์ดังกล่าวให้ใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ เช่น แคตตาล็อก สินค้าหรือสิ่งโฆษณาแทนการนข้ตกลง

### 7.3 การออกแบบและการพัฒนา

#### 7.3.1 การวางแผนการออกแบบและการพัฒนา

องค์กร ต้อง วางแผนและควบคุมการออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในระหว่างการวางแผนการออกแบบและการพัฒนา องค์กร ต้อง พิจารณากำหนด

- ลำดับขั้นต่างๆ ในการออกแบบและการพัฒนา
- การทบทวนการทวนสอบและการอนุมัติใช้อย่างเหมาะสมสำหรับแต่ละลำดับขั้น ในการออกแบบและการพัฒนา ตลอดจน
- ความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่ในการออกแบบและพัฒนา

#### 7.3.2 ข้อมูลในการออกแบบและการพัฒนา

องค์กร ต้อง พิจารณากำหนดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ และ ต้อง เก็บรักษาสอบบันทึกผลการพิจารณากำหนดดังกล่าวไว้ (ดู 4.2.4) ข้อมูลในกรณีนี้ ต้อง รวมถึง

- ข้อกำหนดด้านการทำงานและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์
- ข้อกำหนดตามกฎหมายหรือบทบัญญัติที่เกี่ยวข้อง
- ข้อมูลซึ่งได้จากการออกแบบครั้งก่อนๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ในกรณีที่เกี่ยวข้อง และ

d) ข้อกำหนดอื่นๆ ซึ่งจำเป็นต่อการออกแบบและการพัฒนา

องค์กร ต้อง ทบทวนว่ามีข้อมูลดังกล่าวอย่างเพียงพอ ขณะเดียวกันข้อกำหนดต่างๆ ต้อง มีความสมบูรณ์ ไม่คลุมเครือและไม่ขัดแย้งซึ่งกันและกัน

- a) สอดคล้องกับข้อมูลในการออกแบบและการพัฒนา
- b) ให้ข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการจัดซื้อ การผลิตและการให้บริการ
- c) ระบุหรืออ้างถึงเกณฑ์ในการยอมรับผลิตภัณฑ์ และ
- d) กำหนดคุณลักษณะที่สำคัญต่อความปลอดภัยและการใช้งานที่ถูกต้องของผลิตภัณฑ์

### 7.3.3 การทบทวนการออกแบบและการพัฒนา

องค์กร ต้อง ทบทวนการออกแบบและการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ณ ลำดับชั้นที่เหมาะสม ตามที่ได้วางแผนการจัดการไว้ (ดู 7.3.1)

- a) เพื่อประเมินว่าผลของการออกแบบและการพัฒนาสามารถสนองตอบต่อข้อกำหนดต่างๆ ได้ และ
- b) เพื่อชี้บ่งปัญหาและเสนอให้มีการดำเนินการที่จำเป็น

ผู้เข้าร่วมการทบทวนดังกล่าว ต้อง รวมถึงผู้แทนจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทบทวนการออกแบบและการพัฒนาในลำดับชั้นนั้นๆ ทั้งนี้องค์กร ต้อง เก็บรักษาบันทึกผลการทบทวนและการดำเนินการที่จำเป็นไว้ (ดู 4.2.4)

### 7.3.4 การทวนสอบการออกแบบและการพัฒนา

องค์กร ต้อง ดำเนินการทวนสอบตามที่ได้วางแผนการจัดการไว้ (ดู 7.3.1) เพื่อให้มั่นใจว่าผลของการออกแบบและการพัฒนาที่ได้สอดคล้องกับข้อมูลในการออกแบบและการพัฒนา อีกทั้ง ต้อง เก็บรักษาบันทึกผลการทวนสอบและการดำเนินการที่จำเป็นไว้ (ดู 4.2.4)

### 7.3.5 การอนุมัติใช้การออกแบบและการพัฒนา

องค์กร ต้อง ดำเนินการอนุมัติใช้การออกแบบและการพัฒนาตามการจัดการที่ได้วางแผนไว้ (ดู 7.3.1) เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นผลของการออกแบบและการพัฒนานั้นๆ สามารถสนองตอบข้อกำหนดต่างๆ ในการนำไปใช้งานที่กำหนดหรือที่ประสงค์ ในกรณีที่ทราบและเท่าที่สามารถทำได้ ต้อง ดำเนินการอนุมัติใช้การออกแบบและการพัฒนาให้เสร็จสิ้นก่อนส่งมอบหรือ

ก่อนนำผลิตภัณฑ์ไปใช้งาน ทั้งนี้องค์กร ต้องเก็บรักษาสันติภาพผลการอนุมัติและการดำเนินการที่จำเป็นไว้ (ดู 4.2.4)

### 7.3.6 การควบคุมการออกแบบและการพัฒนา

องค์กร ต้องชี้แจงและจัดเก็บบันทึกซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงการออกแบบและการพัฒนา อีกทั้ง ต้องทบทวน, ตรวจสอบ และอนุมัติใช้การเปลี่ยนแปลงนั้นๆ และในกรณีที่เหมาะสมให้ดำเนินการอนุมัติก่อนนำออกใช้ การทบทวน การเปลี่ยนแปลงการออกแบบและการพัฒนา ต้องครอบคลุมถึงการประเมินผลกระทบที่การเปลี่ยนแปลงนั้นๆ มีต่อส่วนประกอบ และผลิตภัณฑ์ที่ได้ส่งมอบไปแล้ว

ทั้งนี้องค์กร ต้องเก็บรักษาสันติภาพผลการทบทวนการเปลี่ยนแปลงและการดำเนินการที่จำเป็นไว้ (ดู 4.2.4)

## 7.4 การจัดซื้อ

### 7.4.1 การดำเนินการจัดซื้อ

องค์กร ต้องยืนยันว่าผลิตภัณฑ์ที่จัดซื้อสอดคล้องกับข้อกำหนดการจัดซื้อที่ระบุไว้ประเภทและการควบคุมที่ใช้กับผู้ส่งมอบและผลิตภัณฑ์ที่จัดซื้อ ต้องขึ้นอยู่กับผลกระทบซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จัดซื้อนั้นมีต่อการสร้างผลิตภัณฑ์ในขั้นต่อไป หรือต่อผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย

องค์กร ต้องประเมินและคัดเลือกผู้รับจ้างช่วง โดยพิจารณาความสามารถในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดที่องค์กรระบุ และ ต้องกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกประเมินและประเมินซ้ำเป็นระยะๆ อีกทั้ง ต้องเก็บรักษาสันติภาพผลการประเมินและการดำเนินการที่จำเป็นอันเนื่องมาจากการประเมินนั้นไว้ (ดู 4.2.4)

### 7.4.2 ข้อมูลการจัดซื้อ

ข้อมูลการจัดซื้อ ต้องอธิบายถึงผลิตภัณฑ์ที่จะจัดซื้อ ซึ่งครอบคลุมถึงข้อดังต่อไปนี้ตามความเหมาะสม

- a) ข้อกำหนด, ขั้นตอนการดำเนินงาน, กระบวนการและอุปกรณ์ที่ใช้ในการอนุมัติผลิตภัณฑ์
- b) ข้อกำหนดด้านคุณสมบัติของบุคลากร และ
- c) ข้อกำหนดในระบบการบริหารงานคุณภาพ

องค์กร ต้องยืนยันว่าได้ระบุข้อกำหนดการจัดซื้อไว้อย่างเพียงพอแล้ว ก่อนที่จะสื่อสารไปยังผู้ส่งมอบ

## 7.5 ความพร้อมในการผลิตและการบริการ

### 7.5.1 การควบคุมความพร้อมในการผลิตและการบริการ

องค์กร ต้องวางแผนและเตรียมความพร้อมในการผลิตและการบริการภายใต้เงื่อนไขที่ได้รับการควบคุม และเท่าที่ทำได้เงื่อนไขดังกล่าว ต้องครอบคลุมถึง

- a) ความพร้อมของข้อมูลที่อธิบายถึงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
- b) ความพร้อมของเอกสารแนะนำการปฏิบัติงาน
- c) การใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม
- d) ความพร้อมและการใช้งานของเครื่องมือวัดและเครื่องมือเฝ้าติดตามต่างๆ
- e) การดำเนินการวัดและเฝ้าติดตาม และ
- f) การดำเนินการอนุมัติปล่อยผลิตภัณฑ์ การส่งมอบและกิจกรรมหลังการส่งมอบ

### 7.5.2 การอนุมัติความพร้อมในการผลิตและการบริการ

ในกรณีที่ไม่สามารถทวนสอบผลที่ได้จากกระบวนการโดยอาศัยการวัดหรือการเฝ้าติดตามในกระบวนการต่อไปได้ องค์กร ต้องดำเนินการอนุมัติความพร้อมในการผลิตและการบริการ การอนุมัติดังกล่าวนี้ครอบคลุมถึงกระบวนการซึ่งจะพบข้อบกพร่องของกระบวนการนั้นก็ต่อเมื่อผลิตภัณฑ์ถูกนำไปใช้งาน หรือเมื่อได้ส่งมอบการบริการไปแล้ว

การอนุมัติความพร้อม ต้องแสดงให้เห็นว่ากระบวนการต่างๆ ที่ได้รับการอนุมัติมีความสามารถที่จะให้ผลตามที่ได้วางแผนไว้

องค์กร ต้องกำหนดการจัดการสำหรับกระบวนการต่างๆ ดังกล่าว โดยให้ครอบคลุมถึงข้อดังต่อไปนี้เท่าที่ทำได้

- a) การกำหนดเกณฑ์ในการทบทวนและอนุมัติกระบวนการนั้นๆ
- b) การอนุมัติอุปกรณ์และคุณสมบัติของบุคลากร
- c) การใช้วิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เฉพาะเจาะจง
- d) ข้อกำหนดต่างๆ ในการเก็บบันทึกข้อมูล (ดู 4.2.4)
- e) การดำเนินการอนุมัติซ้ำเป็นระยะๆ

### 7.5.3 ทรัพย์สินของลูกค้า

องค์กร ต้องดูแลทรัพย์สินของลูกค้าตลอดระยะเวลาการใช้งาน หรือตลอดระยะเวลาที่อยู่ในการควบคุมโดยองค์กร โดย ต้องชี้บ่ง ทวนสอบ ปกป้องและดูแลรักษาทรัพย์สินที่ลูกค้าจัดหาให้เพื่อใช้หรือประกอบเป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ หากทรัพย์สินของลูกค้าสูญหายชำรุดหรือพบว่าไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานในลักษณะใดก็ตาม องค์กร ต้องรายงานให้ลูกค้าทราบและเก็บรักษาบันทึกไว้เป็นหลักฐาน (ดู 4.2.4)

หมายเหตุ: ทรัพย์สินของลูกค้าในที่นี้ครอบคลุมถึงทรัพย์สินทางปัญญาด้วย

### 7.5.4 การถนอมรักษาผลิตภัณฑ์

องค์กร ต้องถนอมรักษาความเป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ไว้ตลอดการดำเนินการภายในขององค์กรและจนกระทั่งส่งมอบไปถึงจุดหมายปลายทางที่กำหนดการถนอมรักษานี้ ต้องครอบคลุมถึงการชี้บ่ง, การเคลื่อนย้าย, การบรรจุ, การจัดเก็บ ตลอดจนการปกป้องผลิตภัณฑ์ อีกทั้งองค์กร ต้องดำเนินการถนอมรักษาดังกล่าวนี้กับชิ้นส่วนที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ด้วย

## 7.6 การควบคุมและการเฝ้าติดตามเครื่องมือวัด

องค์กร ต้องพิจารณากำหนดการวัดและการเฝ้าติดตามที่จำเป็นในการดำเนินการ รวมถึงเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการวัดและการเฝ้าติดตามนั้นๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งหลักฐานที่แสดงว่าผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ (ดู 7.2.1)

องค์กร ต้องจัดตั้งกระบวนการเพื่อยืนยันว่าสามารถดำเนินการวัดและการเฝ้าติดตามที่กำหนดไว้ได้ รวมทั้งยืนยันว่าการวัดและการเฝ้าติดตามดังกล่าวจะดำเนินไปในลักษณะซึ่งสอดคล้องกับข้อกำหนดในการวัดและการเฝ้าติดตาม

ในกรณีที่เป็นเพื่อยืนยันความเชื่อถือได้ของผลการวัดและการเฝ้าติดตามเครื่องมือที่ใช้ ต้อง

- a) ได้รับการสอบเทียบกับมาตรฐานการวัด ซึ่งสามารถสอบกลับได้ถึงมาตรฐานการวัดระดับชาติหรือนานาชาติ ตามช่วงเวลาที่กำหนดหรือก่อนนำไปใช้งานในกรณีที่ไม่ใช่มาตรฐานการวัดดังกล่าว องค์กร ต้องจัดทำวิธีการที่ใช้ในการสอบเทียบหรือทวนสอบความแม่นยำของเครื่องมืออื่นๆ ไว้เป็นเอกสาร
- b) ได้รับการปรับเทียบหรือปรับเทียบซ้ำเป็นระยะๆ ตามความจำเป็น
- c) ได้รับการชี้บ่งเพื่อให้ทราบได้ชัดเจนถึงสถานะการสอบเทียบ
- d) ได้รับการป้องกันมิให้ถูกปรับแต่งซึ่งจะทำให้ผลการวัดไม่น่าเชื่อถือ



- e) ได้รับการปกป้องมิให้ชำรุดหรือเสื่อมสภาพระหว่างการเคลื่อนย้าย บำรุงรักษา และจัดเก็บ

นอกจากนี้ ในกรณีที่พบว่าเครื่องมือวัดไม่เป็นตามข้อกำหนด องค์กร ต้องประเมินความเชื่อถือได้ของผลการวัดครั้งก่อนๆ และบันทึกผลการประเมินนั้นไว้ อีกทั้ง ต้องดำเนินการอย่างเหมาะสมต่อเครื่องมือวัดที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและผลิตภัณฑ์ที่ได้รับผลกระทบ และ ต้องเก็บรักษาทันทีกับการสอบเทียบและการทวนสอบในกรณีดังกล่าวไว้ (ดู4.2.4)

หากใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ในการวัดและเฝ้าติดตามความสอดคล้องกับข้อกำหนดที่ระบุไว้ องค์กร ต้องดำเนินการเพื่อยืนยันว่าซอฟต์แวร์นั้นมีขีดความสามารถในการวัดตามที่ต้องการ ซึ่ง ต้องดำเนินการก่อนที่จะเริ่มใช้ซอฟต์แวร์นั้นและให้ยืนยันขีดความสามารถดังกล่าวซ้ำเป็นระยะๆ ตามความจำเป็น

หมายเหตุ: ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ใน ISO 10012-1 และ 10012-2

## 8 การวัด, การวิเคราะห์และการปรับปรุง

### 8.1 ทั่วไป

องค์กร ต้องวางแผนและนำไปปฏิบัติซึ่งกระบวนการที่จำเป็นในการเฝ้าติดตาม, ตรวจสอบ, วิเคราะห์และปรับปรุง ทั้งนี้เพื่อ

- แสดงถึงความเป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
- ยืนยันความเป็นไปตามข้อกำหนดของระบบการบริหารงานคุณภาพ และ
- ปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการบริหารงานคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

กระบวนการดังกล่าว ต้องครอบคลุมถึงการพิจารณากำหนดวิธีการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนกลวิธีทางสถิติและการนำไปใช้

### 8.2 การเฝ้าติดตามและการวัด

#### 8.2.1 ความพึงพอใจของลูกค้า

องค์กร ต้องเฝ้าติดตามสาระซึ่งเกี่ยวข้องกับความเข้าใจของลูกค้า เพื่อให้ทราบว่าองค์กรได้สนองตอบต่อข้อกำหนดของลูกค้าอยู่หรือไม่ และเพื่อเป็นการวัดประสิทธิภาพของระบบการบริหารงานคุณภาพอย่างหนึ่งโดย ต้องพิจารณากำหนดวิธีการที่จะใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งสารดังกล่าว รวมถึงการนำสารดังกล่าวไปใช้ประโยชน์

## 8.2.2 การตรวจติดตามภายใน

องค์กร ต้อง ดำเนินการตรวจติดตามภายใน ณ ช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อให้ทราบว่าการบริหารงานคุณภาพ

- a) สอดคล้องกับการดำเนินการที่วางแผนไว้ (ดู 7.1) ตามข้อกำหนดในมาตรฐานสากลฉบับนี้ และตามข้อกำหนดในระบบการบริหารงานคุณภาพที่องค์กรจัดตั้งขึ้น และ
- b) ได้รับการนำไปปฏิบัติให้เกิดผลและคงรักษาไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์กร ต้อง วางแผนการดำเนินการตรวจติดตาม โดยพิจารณาถึงสถานะและความสำคัญของกระบวนการต่างๆ และของพื้นที่ที่จะตรวจ รวมทั้งพิจารณาถึงผลของการตรวจติดตามครั้งก่อนหน้าด้วย องค์กร ต้อง กำหนด เกณฑ์ ขอบข่าย ความถี่และวิธีการที่จะใช้ในการตรวจติดตาม การคัดเลือกผู้ตรวจติดตามและการดำเนินการตรวจติดตาม ต้อง ทำให้มั่นใจได้ว่ากระบวนการตรวจติดตามขององค์กรมีความชัดเจนและความเป็นกลาง ทั้งนี้ผู้ตรวจติดตาม ต้อง ไม่ตรวจงานของตนเอง

องค์กร ต้อง ระบุความรับผิดชอบและข้อกำหนดในการวางแผนและการดำเนินการตรวจติดตาม รวมทั้งการรายงานผลและการเก็บรักษานั้น (ดู 4.2.4) ไว้ในเอกสารการปฏิบัติงาน

ผู้บริหารซึ่งรับผิดชอบพื้นที่ที่ถูกตรวจ ต้อง ยืนยันว่าการกำจัดสภาพและสาเหตุของความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ได้ตรวจพบได้รับการดำเนินการภายในระยะเวลาที่กำหนดกิจกรรมการติดตามผลการดำเนินการ ต้อง ครอบคลุมถึงการทวนสอบสิ่งที่ได้ดำเนินการไป และการรายงานผลการทวนสอบนั้น (ดู 8.5.2)

หมายเหตุ: ดูรายละเอียดเพิ่มเติมใน ISO 10011-1, ISO 10011-2 และ ISO 10011-3

## 8.2.3 การเฝ้าติดตามและการวัดกระบวนการ

องค์กร ต้อง ใช้วิธีการที่เหมาะสมในการเฝ้าติดตามและวัด (ในกรณีที่ทำได้) กระบวนการต่างๆ ในระบบการบริหารงานคุณภาพ วิธีการดังกล่าว ต้อง แสดงให้เห็นว่ากระบวนการต่างๆ สามารถนำไปสู่ผลที่วางแผนไว้ได้หากไม่สามารถบรรลุผลได้ตามที่วางแผนไว้

องค์กร ต้อง ดำเนินการตามความเหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาและแก้ไขป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำ เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์จะเป็นไปตามข้อกำหนด

## 8.2.4 การเฝ้าติดตามและการวัดผลิตภัณฑ์

องค์กร ต้อง ฝ้าติดตามและวัดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เพื่อทวนสอบว่าข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้รับการสนองตอบ องค์กร ต้อง ดำเนินการฝ้าติดตามและวัดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ณ ขั้นตอนที่เหมาะสมในระหว่างกระบวนการสร้างผลิตภัณฑ์ โดยให้สอดคล้องกับการดำเนินการที่ได้วางแผนไว้(ดู 7.1)

องค์กร ต้อง เก็บรักษาหลักฐานที่แสดงว่าผลิตภัณฑ์ผ่านเกณฑ์การยอมรับ และบันทึก ต้อง ชี้บ่งถึงบุคลากรผู้มีอำนาจในการอนุมัติปล่อยผลิตภัณฑ์ (ดู 4.2.4)

การอนุมัติปล่อยผลิตภัณฑ์และการส่งมอบการบริการ ต้อง ไม่เกิดขึ้นก่อนที่การดำเนินการทั้งหมดที่ได้วางแผนไว้ (ดู 7.1) ได้รับการปฏิบัติตามโดยสมบูรณ์แล้ว เว้นแต่กรณีที่ได้รับการอนุมัติให้เป็นอย่างอื่นจากผู้มีอำนาจในเรื่องนั้นๆ และจากลูกค้าในกรณีที่เกี่ยวข้อง

### 8.3 การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

องค์กร ต้อง ยืนยันว่าผลิตภัณฑ์ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อกำหนด สำหรับผลิตภัณฑ์ได้รับการชี้บ่งและควบคุมไว้เพื่อป้องกันไม่ให้ออกไปใช้งานหรือส่งมอบ องค์กร ต้อง ระบุการควบคุมดังกล่าว ตลอดจนอำนาจและความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องในการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดไว้ในเอกสารการปฏิบัติงาน

องค์กร ต้อง จัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือมากกว่า ดังต่อไปนี้

- a) ดำเนินการเพื่อกำจัดสภาพที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ได้ตรวจพบ
- b) อนุมัติการใช้ การปล่อยออกหรือการยอมรับโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้มีอำนาจในกรณีนั้นๆ และจากลูกค้าหากเกี่ยวข้อง
- c) ดำเนินการโดยไม่นำไปใช้หรือประยุกต์ใช้ตามวัตถุประสงค์การใช้งานเดิม

องค์กร ต้อง รักษาบันทึกซึ่งแสดงถึงความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด และการดำเนินการอันเนื่องมาจากความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดนั้น ตลอดจนการได้รับความเห็นชอบดังกล่าวข้างต้นไว้ (ดู 4.2.4)

ในกรณีซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดได้รับการแก้ไข องค์กร ต้อง ดำเนินการทวนสอบผลิตภัณฑ์นั้นซ้ำอีกเพื่อแสดงว่าผลิตภัณฑ์นั้นเป็นไปตามข้อกำหนดแล้ว

ในกรณีที่พบผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหลังการ ส่งมอบหรือหลังจากได้เริ่มนำไปใช้งานแล้ว องค์กร ต้อง ดำเนินการอย่างเหมาะสมต่อผลกระทบทั้งที่เกิดขึ้นและอาจเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดนั้น

#### 8.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

องค์กร ต้องพิจารณากำหนด รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงว่าระบบการบริหารงานคุณภาพเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนประเมินว่ายังสามารถปรับปรุงระบบการบริหารงานคุณภาพอย่างต่อเนื่องได้ ณ จุดใด การดำเนินการต่างๆ ดังกล่าว ต้องครอบคลุมถึงข้อมูลซึ่งเป็นผลจากการเฝ้าติดตามและการวัดจากแหล่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล ต้องให้สาระซึ่งเกี่ยวข้องกับ

- a) ความพึงพอใจของลูกค้า (ดู 8.2.1)
- b) ความเป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ (ดู 7.2.1)
- c) คุณลักษณะและแนวโน้มต่างๆ ของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ตลอดจนโอกาสในการดำเนินการเชิงป้องกัน และ
- d) ผู้ส่งมอบ

#### 8.5 การปรับปรุง

##### 8.5.1 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

องค์กร ต้องปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการบริหารงานคุณภาพอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยนโยบายคุณภาพ, วัตถุประสงค์คุณภาพ, ผลการตรวจติดตาม, การวิเคราะห์ข้อมูล, การดำเนินการเชิงแก้ไขและป้องกัน ตลอดจนการทบทวน โดยฝ่ายบริหาร

##### 8.5.2 การดำเนินการเชิงแก้ไข

องค์กร ต้องดำเนินการเพื่อกำจัดสาเหตุของความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ การดำเนินการเชิงแก้ไข ต้องเหมาะสมกับผลกระทบของความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดนั้นๆ

องค์กร ต้องจัดทำเอกสารการปฏิบัติงานเพื่อระบุข้อกำหนดในการ

- a) ทบทวนความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (รวมถึงการร้องเรียนจากลูกค้า)
- b) พิจารณากำหนดสาเหตุของความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
- c) ประเมินความจำเป็นในการดำเนินการเพื่อให้มั่นใจว่าความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดนั้นๆ จะไม่เกิดขึ้นอีก
- d) พิจารณากำหนดและนำไปปฏิบัติซึ่งการดำเนินการที่จำเป็น
- e) บันทึกผลของสิ่งที่ได้ดำเนินการไป (ดู 4.2.4) และ

f) ทบทวนการแก้ไขที่ได้ดำเนินการไป

### 8.5.3 การดำเนินการเชิงป้องกัน

องค์กร ต้อง พิจารณากำหนดการดำเนินการเพื่อกำจัดสาเหตุของความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดซึ่งอาจเกิดขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดขึ้น การดำเนินการป้องกัน ต้อง เหมาะสมกับผลกระทบของปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

องค์กร ต้อง จัดทำเอกสารการปฏิบัติงานเพื่อระบุข้อกำหนดในการ

- a) พิจารณากำหนดสาเหตุและความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งอาจเกิดขึ้น
- b) ประเมินความจำเป็นในการดำเนินการเพื่อป้องกันไม่ให้ความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเกิดขึ้น
- c) พิจารณากำหนดและนำไปปฏิบัติซึ่งการดำเนินการที่จำเป็น
- d) บันทึกผลของสิ่งที่ได้ดำเนินการไป (ดู 4.2.4) และ
- e) ทบทวนการป้องกันที่ได้ดำเนินการไป

หมายเหตุ ข้อกำหนด ISO 9001:2000 ที่กล่าวถึงในที่นี้ ได้ตัดมาเพียงข้อกำหนดตั้งแต่ข้อ 4 จนถึงข้อที่ 8 เท่านั้น

## ข้อกำหนด ISO 14001 : 1996

### 4.1 ข้อกำหนดทั่วไป (General Requirements)

องค์กร ต้อง จัดทำ และคงรักษา ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม, ข้อกำหนด ซึ่งอธิบายภาพรวมของข้อกำหนดข้อที่ 4

### 4.2 นโยบายสิ่งแวดล้อม (Environmental Policy)

ผู้บริหารระดับสูง ต้อง กำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมขององค์กร และทำให้มั่นใจว่านโยบายสิ่งแวดล้อมนี้

- ก) มีความเหมาะสมกับลักษณะของธุรกิจที่ทำ ขนาดและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของกิจกรรม, ผลิตภัณฑ์ และบริการต่างๆ ขององค์กร
- ข) ได้รวมถึงความมุ่งมั่นต่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และการป้องกันมลพิษ
- ค) ได้รวมถึงความมุ่งมั่นต่อการปฏิบัติให้ได้ ตามข้อกำหนดของกฎหมายและกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติให้ได้ตามข้อกำหนดอื่นๆ ที่องค์กรเห็นชอบด้วย
- ง) มีกรอบงานสำหรับการกำหนดและการทบทวนวัตถุประสงค์ และเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อม
- จ) จัดทำเป็นเอกสารไว้ นำไปถือปฏิบัติ และคงรักษาไว้ และมีการสื่อสารกับพนักงานทุกคน
- ฉ) สามารถหาได้สำหรับสาธารณะ

### 4.3 การวางแผน (Planning)

#### 4.3.1 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (Environmental Aspects)

องค์กร ต้อง จัดให้มี และคงไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติในการบ่งชี้ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมของกิจกรรม ผลิตภัณฑ์ หรือบริการต่างๆ ขององค์กร ซึ่งเป็นลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่องค์กรสามารถควบคุม และรวมทั้งลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะมีอิทธิพล เพื่อที่จะบอกว่าคุณลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นมี หรือสามารถที่จะทำให้มีผลกระทบที่มีนัยสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม องค์กร ต้อง ทำให้มั่นใจได้ว่าลักษณะปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบที่มีนัยสำคัญเหล่านี้ ได้นำมาพิจารณาในการกำหนดวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร องค์กร ต้อง ทำให้ข่าวสารเกี่ยวกับลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมนี้มีความทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

#### 4.3.2 กฎหมาย และข้อกำหนดอื่น ๆ (Legal and other requirements)

องค์กร ต้อง จัดให้มีและคงไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติในการบ่งชี้ และการเข้าถึงกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ ที่องค์กรเห็นด้วย ซึ่งเหมาะกับลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ ขององค์กรโดยตรง

#### 4.3.3 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย (Objectives and Targets)

องค์กร ต้อง จัดให้มีและคงไว้ซึ่งวัตถุประสงค์ และเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อม ที่เขียนเป็นเอกสารไว้ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละหน้าที่และระดับภายในองค์กร

ในการจัดให้มีและทบทวนวัตถุประสงค์ขององค์กรนั้น องค์กร ต้อง พิจารณาถึงกฎหมาย และข้อกำหนดอื่นๆ, ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญขององค์กร, ทางเลือกด้านเทคนิค และการเงินขององค์กร ข้อกำหนดด้านปฏิบัติการและธุรกิจ และมุมมองของฝ่ายต่างๆ ที่สนใจ

วัตถุประสงค์และเป้าหมาย ต้อง สอดคล้องกับนโยบายสิ่งแวดล้อมรวมทั้งความมุ่งมั่นต่อการป้องกันมลภาวะ

#### 4.3.4 โครงการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Programme(s))

องค์กร ต้อง จัดให้มี และคงรักษาไว้ซึ่งหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งโครงการที่จะทำให้อุบัติประสงค์และเป้าหมายขององค์กรบรรลุผล โครงการนี้ ต้อง รวมถึง

- ก) การกำหนดความรับผิดชอบที่จะทำให้วัตถุประสงค์และเป้าหมายบรรลุผลในแต่ละหน้าที่ และระดับที่เกี่ยวข้องขององค์กร
- ข) วิธีการและกรอบเวลาที่แต่ละวัตถุประสงค์และเป้าหมายจะบรรลุผล

โครงการ ต้อง ได้รับการแก้ไขถ้ามีแผนงานที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการใหม่ๆ และกิจกรรม, ผลิตภัณฑ์ หรือบริการที่ทำใหม่ หรือมีการดัดแปลงแก้ไข เพื่อที่จะทำให้มั่นใจได้ว่า มีการนำการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมไปใช้กับโครงการใหม่ๆ หรือโครงการที่มีการดัดแปลงแก้ไขเหล่านั้น

### 4.4 การนำไปใช้ และปฏิบัติ (Implementation and Operation)

#### 4.4.1 โครงสร้างและความรับผิดชอบ (Structure and Responsibility)

บทบาท, ความรับผิดชอบ และอำนาจหน้าที่ ต้อง มีการกำหนด เขียนเป็นเอกสารไว้ และมีการสื่อสารเพื่อที่จะก่อให้เกิดการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ

ผู้บริหาร ต้อง จัดให้มีทรัพยากรที่จำเป็นต่อการนำไปปฏิบัติและการควบคุมของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม รวมถึงทรัพยากรที่เป็นทรัพยากรมนุษย์และทักษะเฉพาะด้าน เทคโนโลยีและการเงิน

ผู้บริหารระดับสูงขององค์กร ต้อง แต่งตั้งตัวแทนฝ่ายบริหารหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งคน ซึ่งนอกเหนือจากความรับผิดชอบอื่นแล้ว ยังกำหนดให้ตัวแทนฝ่ายบริหาร ต้อง มีบทบาท ความรับผิดชอบและอำนาจในการ

- ก) ทำให้มั่นใจได้ว่า ข้อกำหนดต่างๆ ของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมมีการจัดตั้ง นำไปปฏิบัติและคงรักษาไว้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้
- ข) รายงานเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมต่อผู้บริหาร เพื่อทำการทบทวนและเป็นพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

#### 4.4.2 การฝึกอบรม, จิตสำนึก และความสามารถ (Training, Awareness and Competence)

องค์กร ต้อง บ่งชี้ความจำเป็นในการฝึกอบรม โดยที่องค์กร ต้อง กำหนดให้บุคลากรทั้งหมดที่อาจทำให้เกิดผลกระทบที่มีนัยสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมจากการทำงานของเขารับการฝึกอบรมอย่างเหมาะสม

องค์กร ต้อง จัดให้มี และคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติ ในการทำให้พนักงาน หรือสมาชิกขององค์กรในแต่ละหน้าที่และระดับที่เกี่ยวข้องมีจิตสำนึกของ

- ก) ความสำคัญในการปฏิบัติให้ได้ตามนโยบายสิ่งแวดล้อม วิธีปฏิบัติ และข้อกำหนดต่างๆ ของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ข) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญที่เกิดขึ้นจริง หรือที่อาจเป็นไปได้จากกิจกรรมต่างๆ ที่พวกเขาปฏิบัติอยู่ และประโยชน์ที่สิ่งแวดล้อมจะได้รับจากผลการปฏิบัติงานของบุคลากรที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว
- ค) บทบาทและความรับผิดชอบของพนักงานต่อความสำเร็จในการปฏิบัติให้ได้ตามนโยบาย, สิ่งแวดล้อม, วิธีปฏิบัติ และข้อกำหนดต่างๆ ของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม รวมทั้งข้อกำหนดเกี่ยวกับการเตรียมพร้อมและการตอบสนองในภาวะฉุกเฉิน
- ง) ผลร้ายที่เป็นไปได้จากการที่พนักงานฝ่าฝืนวิธีปฏิบัติงานที่ได้กำหนดไว้



บุคลากรผู้ซึ่งปฏิบัติหน้าที่ที่อาจเป็นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ ต้อง เป็นบุคลากรที่มีความสามารถซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นฐานของการศึกษา, การฝึกอบรม และ/หรือ ประสบการณ์ที่เหมาะสม

#### 4.4.3 การสื่อสาร (Communication)

องค์กร ต้อง จัดให้มี และคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติสำหรับ

- ก) การสื่อสารภายใน ระหว่างระดับ และผู้มีหน้าที่ต่างๆขององค์กร
- ข) การรับ, บันทึก และการตอบสนองที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารจากฝ่ายต่างๆที่สนใจซึ่ง อยู่ภายนอกองค์กรที่เกี่ยวข้องเนื่องกับลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม และระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อม

องค์กร ต้อง พิจารณาถึงกระบวนการสำหรับการสื่อสารกับบุคคลภายนอกเกี่ยวกับ ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ และบันทึกการตัดสินใจขององค์กรไว้

#### 4.4.4 เอกสารในระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System Documentation)

องค์กร ต้อง จัดให้มีและคงรักษาไว้ซึ่งข่าวสารซึ่งอยู่ในรูปแบบที่เป็นกระดาษหรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อ

- ก) อธิบายข้อกำหนดหลักของระบบการจัดการ และความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกันของ ข้อกำหนดหลักต่างๆ
- ข) ทำให้มีทิศทางสำหรับเอกสารที่มีความเกี่ยวข้องกัน

#### 4.4.5 การควบคุมเอกสาร (Document Control)

องค์กร ต้อง จัดให้มีและคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติสำหรับการควบคุมเอกสารทั้งหมดที่ ต้องการโดยมาตรฐานนี้ เพื่อที่จะทำให้มั่นใจได้ว่า

- ก) เอกสารสามารถถูกกำหนดจุดหรือตำแหน่งได้
- ข) เอกสารได้รับการทบทวนตามเวลาที่ได้กำหนดไว้ มีการปรับปรุงแก้ไขในกรณีที่เป็น จำเป็น และได้รับการอนุมัติในความเหมาะสมโดยบุคลากรที่มีอำนาจ
- ค) เอกสารฉบับปัจจุบันที่เกี่ยวข้อง มีอยู่ ณ จุดปฏิบัติงานต่างๆ ที่ซึ่งจำเป็นต้องมีเอกสาร นั้นๆ ต่อการนำระบบมาใช้งานให้มีประสิทธิภาพ

- ง) เอกสารต่างๆที่พ้นสมัยแล้ว ถูกนำออกจากทุกจุดที่ได้รับการแจกจ่าย และจุดที่นำไปใช้งานทันที เว้นแต่ว่ามีวิธีการที่ประกันได้ว่า เอกสารที่พ้นสมัยนั้นไม่ถูกนำไปใช้โดยไม่ตั้งใจ
- จ) มีการบ่งชี้เอกสารต่างๆ ที่พ้นสมัยแล้ว ให้มีการเก็บรักษาไว้อย่างเหมาะสมเพื่อจุดประสงค์ด้านกฎหมาย และ/หรือเก็บไว้เพื่อเป็นความรู้
- เอกสาร ต้อง อ่านได้ชัดเจน ลงวันที่ (พร้อมด้วยวันที่ของการปรับปรุงแก้ไข) และบ่งชี้ได้อย่างไม่ยุ่งยาก รักษาไว้ในลักษณะที่เป็นระเบียบ และเก็บรักษาตามระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ ต้อง จัดให้มีและคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติและความรับผิดชอบในการกำหนดเอกสารขึ้นมาใหม่ และการเปลี่ยนแปลงเอกสารต่างๆ

#### 4.4.6 การควบคุมการปฏิบัติการ (Operational Control)

องค์กร ต้อง บ่งชี้การปฏิบัติการและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญซึ่งได้มีการบ่งชี้ไว้แล้วให้สอดคล้องกับนโยบายสิ่งแวดล้อม, วัตถุประสงค์และเป้าหมาย องค์กร ต้อง ทำการวางแผนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ รวมทั้งการบำรุงรักษา เพื่อที่จะทำให้มั่นใจได้ว่าการปฏิบัติการต่างๆ ได้มีการดำเนินภายใต้เงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้โดยการ

- ก) จัดให้มี และคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติที่เขียนเป็นเอกสารไว้ครอบคลุมสถานการณ์ต่างๆ ที่หากไม่มีวิธีปฏิบัติดังกล่าวแล้ว อาจนำไปสู่ความคลาดเคลื่อนไปจากนโยบายสิ่งแวดล้อม และวัตถุประสงค์และเป้าหมาย
- ข) กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับเกณฑ์สำหรับการปฏิบัติงานไว้ในวิธีปฏิบัติต่างๆ
- ค) จัดให้มีและคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญซึ่งบ่งชี้ได้ของสินค้าและบริการที่มีการนำไปใช้ในองค์กร และมีการสื่อสารกับผู้ส่งมอบและผู้รับเหมาในวิธีปฏิบัติและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

#### 4.4.7 การเตรียมความพร้อมและตอบสนองในภาวะฉุกเฉิน (Emergency Preparedness and Response)

องค์กร ต้อง จัดให้มีและคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติในการบ่งชี้และตอบสนองต่ออุบัติเหตุและสถานการณ์ฉุกเฉินต่างๆที่เป็นไปได้ และมีวิธีปฏิบัติในการป้องกันและบรรเทาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกี่ยวเนื่องกับอุบัติเหตุและสถานการณ์ฉุกเฉินต่างๆที่เกิดขึ้น

องค์กร ต้อง ทำการทบทวนและปรับปรุงแก้ไขวิธีปฏิบัติต่างๆ สำหรับการเตรียมพร้อมและตอบสนองในภาวะฉุกเฉินตามความจำเป็น โดยเฉพาะภายหลังจากที่ได้เกิดอุบัติเหตุหรือสถานการณ์ฉุกเฉินต่างๆแล้ว

หากเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ องค์กร ต้อง ทำการทดสอบวิธีปฏิบัติต่างๆที่ได้กำหนดขึ้นเป็นระยะๆ

#### 4.5 การตรวจ และการปฏิบัติการแก้ไข (Checking and Corrective Action)

##### 4.5.1 การเฝ้าติดตามและการวัด (Monitoring and Measurement)

องค์กร ต้อง จัดให้มีและคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติที่เขียนเป็นเอกสารไว้สำหรับการเฝ้าติดตามและการวัดคุณลักษณะที่สำคัญของการปฏิบัติการ และกิจกรรมต่างๆขององค์กร ซึ่งมีผลกระทบที่มีนัยสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดให้มีการปฏิบัติเป็นประจำ การเฝ้าติดตามและการวัดนี้ ต้อง รวมถึงการบันทึกข่าวสารเพื่อที่จะติดตามผลการปฏิบัติงาน การควบคุมการปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร

เครื่องมือที่ใช้ในการเฝ้าติดตาม ต้อง ได้รับการสอบเทียบและดูแลรักษา มีการเก็บรักษาบันทึกเกี่ยวกับกระบวนการสอบเทียบไว้ ตามวิธีปฏิบัติต่างๆขององค์กร

องค์กร ต้อง จัดให้มี และคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติที่เขียนเป็นเอกสารไว้ สำหรับการประเมินผลเป็นระยะๆ ว่าปฏิบัติได้ตามข้อกำหนดของกฎหมาย และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

##### 4.5.2 ข้อบกพร่องและการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน (Nonconformance and Corrective and Preventive Action)

องค์กร ต้อง จัดให้มีและคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติสำหรับความรับผิดชอบ และอำนาจหน้าที่ในการจัดการและสืบสวนข้อบกพร่อง การปฏิบัติการเพื่อที่จะบรรเทาผลกระทบใดๆ ที่เป็นเหตุและการริเริ่มจนเสร็จสิ้นของการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน

การปฏิบัติการแก้ไขหรือป้องกันใดๆ ในการขจัดสาเหตุที่เป็นจริงหรือที่เป็นไปได้ของข้อบกพร่อง ต้อง มีความเหมาะสมกับขนาดของปัญหา และมีความพอเพียงกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

องค์กร ต้อง นำการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เป็นผลมาจากการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันไปปฏิบัติและบันทึกการเปลี่ยนแปลงนั้นๆ ในวิธีปฏิบัติที่เขียนเป็นเอกสารไว้

#### 4.5.3 บันทึก (Records)

องค์กร ต้อง จัดให้มีและคงรักษาไว้ซึ่งวิธีปฏิบัติในการบ่งชี้ ดูแลรักษา และการทำลาย บันทึกต่างๆที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม บันทึกเหล่านี้ ต้อง รวมถึงบันทึกการฝึกอบรม ผลลัพธ์ของการตรวจติดตาม และการทบทวน

บันทึกที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต้อง อ่านได้ชัดเจน บ่งชี้ได้ และสอบกลับไปยังกิจกรรม, ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เกี่ยวข้องได้ บันทึกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต้อง ได้รับการจัดเก็บและดูแลรักษาในลักษณะที่พร้อมที่จะเรียกมาดูได้ และมีการป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหาย ขำรุ่ด หรือสูญหาย ต้อง มีการกำหนดและบันทึกระยะเวลาจัดเก็บของบันทึกต่างๆ

บันทึก ต้อง ได้รับการดูแลรักษาที่เหมาะสมกับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม และมีความเหมาะสมกับองค์กร เพื่อที่จะแสดงให้เห็นว่าปฏิบัติได้ตามข้อกำหนดต่างๆของมาตรฐานนี้

#### 4.5.4 การตรวจติดตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System Audit)

องค์กร ต้อง จัดให้มีและคงรักษาไว้ซึ่งโปรแกรม และวิธีปฏิบัติสำหรับการตรวจติดตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมให้บรรลุผลสำเร็จ เพื่อที่จะ

ก) บอกให้ทราบได้ว่าระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมนั้น

1) สอดคล้องกับการจัดการต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม รวมถึงข้อกำหนดต่างๆ ของมาตรฐานนี้

2) ทำให้มีการนำไปถือปฏิบัติ และคงรักษาไว้ได้อย่างเหมาะสม

ข) จัดให้มีข่าวสารเกี่ยวกับผลการตรวจติดตามให้แก่ผู้บริหาร

โปรแกรมการตรวจติดตามซึ่งรวมถึงกำหนดการนี้จะ ต้อง ขึ้นอยู่กับความสำคัญของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม และผลของการตรวจติดตามในครั้งที่ผ่านๆมา เพื่อให้การตรวจติดตามเป็นที่เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น วิธีปฏิบัติสำหรับการตรวจติดตาม ต้อง ครอบคลุมขอบข่าย, ความถี่ และวิธีการตรวจติดตาม รวมทั้งการกำหนดความรับผิดชอบและข้อกำหนดต่างๆ สำหรับการดำเนินการตรวจติดตาม และการรายงานผลการตรวจติดตาม

#### 4.6 การทบทวนของฝ่ายบริหาร (Management Review)

ผู้บริหารระดับสูงขององค์กร ต้อง ทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อที่จะทำให้มั่นใจได้ว่า ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมนี้ยังคงมีความเหมาะสม ความเพียงพอ และมีประสิทธิผล อย่างต่อเนื่อง กระบวนการทบทวนของฝ่ายบริหารนี้ ต้อง ทำให้มั่นใจ

ได้ว่า ชาวสารที่จำเป็น ได้ถูกรวบรวมเพื่อให้ฝ่ายบริหารทำการประเมินผลได้ การทบทวนนี้ ต้อง จัดทำเป็นเอกสารไว้

การทบทวนของฝ่ายบริหาร ต้อง พิจารณาถึงความจำเป็นที่เป็นไปได้ ที่จะเปลี่ยนแปลง นโยบาย, วัตถุประสงค์ และข้อกำหนดอื่นๆของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม, สภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลง และความมุ่งมั่นต่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

หมายเหตุ      ข้อกำหนด ISO 14001:1996 ที่กล่าวถึงในที่นี้ ได้ตัดมาเพียงข้อกำหนดตั้งแต่  
ข้อ 4.1 จนถึงข้อ 4.6

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายชัยโชติ พิบูลย์ธนานนท์ เกิดเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2516 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2537 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547 ปัจจุบันทำงานที่บริษัท ฟาบริเนท จำกัด ในตำแหน่งวิศวกรอาวุโส

