

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้า

ELECTRICITY MANAGEMENT SOFTWARE : EMS



H002610

โดย

นายไชโย เลิศวิริยจิตต์

รหัส 39067251

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.บรรจง ปิยะธำรง

วัน เดือน ปี.....	23 ก.พ. 2550
เลขทะเบียน.....	02610
เลขเรียกหนังสือ.....	๒๗.๖๙51๗ 2540
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ศจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อหัวข้อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการพลังงาน ไฟฟ้า
นักศึกษา นายไชโย เลิศวิริยจิตต์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.บรรจง ปิยะธำรง
ระดับการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
พ.ศ. 2540

บทคัดย่อ

ในยุคปัจจุบันระบบเศรษฐกิจโลกได้เปลี่ยนแปลงจากยุคอุตสาหกรรมเข้าสู่ยุคของสารสนเทศ สารสนเทศกลายเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิตและดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ มีบทบาทในการบริหารงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ทั้งในส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบเศรษฐกิจโลกก็ได้นำระบบสารสนเทศมาใช้ในหน่วยงานอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมมากมาย โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้า (ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศและการจัดการพลังงาน) ถูกพัฒนาใช้บริหารจัดการใช้พลังงานไฟฟ้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเพื่อใช้ในการวางแผนการใช้ทรัพยากรของด้านผู้ต้องการ (Demand) และผู้จัดจ่าย (Supply) อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (Integrated Resource Planning : IRP) สะท้อนผลดีต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยและระบบเศรษฐกิจโลกได้เป็นลำดับไป

Title	Electricity Management Software : EMS
Student	Mr.Chaiyo Lersviriyarjitt
Advisor	Ass.Prof.Bunjong Piyatamrong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Technology Management
Year	1997



ABSTRACT

With the early globalization, the economical industrialize era has changed to information technology era which has significant and unavoidable in economic and production (manufacturing) procedures for public and private sectors. Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) as one of the world economic system, has brought the information technology to utilize widely in solid the Electricity Management Software : EMS (A part of the Energy Management & Information System (EMIS) is developed to manage the efficient electrical usage and balance with Integrated Resource Planning (IRP) that reflect to Thailand and world economy respectively.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษากรณีพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของบุคคลหลายท่าน โดยเฉพาะผู้ช่วยศาสตราจารย์บรรจง ปิยะธำรง ซึ่งได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและคอยให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขและให้กำลังใจมาโดยตลอด จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

นอกจากนี้ ยังมี หน่วยงานสำคัญที่ได้กรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูลให้เป็นอย่างดีคือ สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (สจฟ.) ของ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และขอขอบคุณ

คุณวีรศักดิ์ แจ่มแจ้ง

คุณสมพร สุขธรรมนิศย์

คุณสุกัญญา เสวตไอยาราม

ที่มีส่วนช่วยให้การจัดทำเอกสารนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ท้ายที่สุด ขอขอบพระคุณบิดา-มารดา ภรรยาและบุตร ซึ่งมีความอดทนและเข้าใจ คอยให้กำลังใจอยู่ตลอดเวลา

ไชโย เลิศวิริยจิตต์

20 กุมภาพันธ์ 2541

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของงาน	4
1.4 ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินการ	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
2. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระบบ และ EMS	8
2.2 วงจรการพัฒนาาระบบ	10
2.3 หลักวิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	13
2.4 แนวทางของระบบจัดการฐานข้อมูล กับ Microsoft Access	18
3. การศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน	
3.1 การศึกษาความเป็นไปได้	29
3.2 การวิเคราะห์ระบบงาน	31

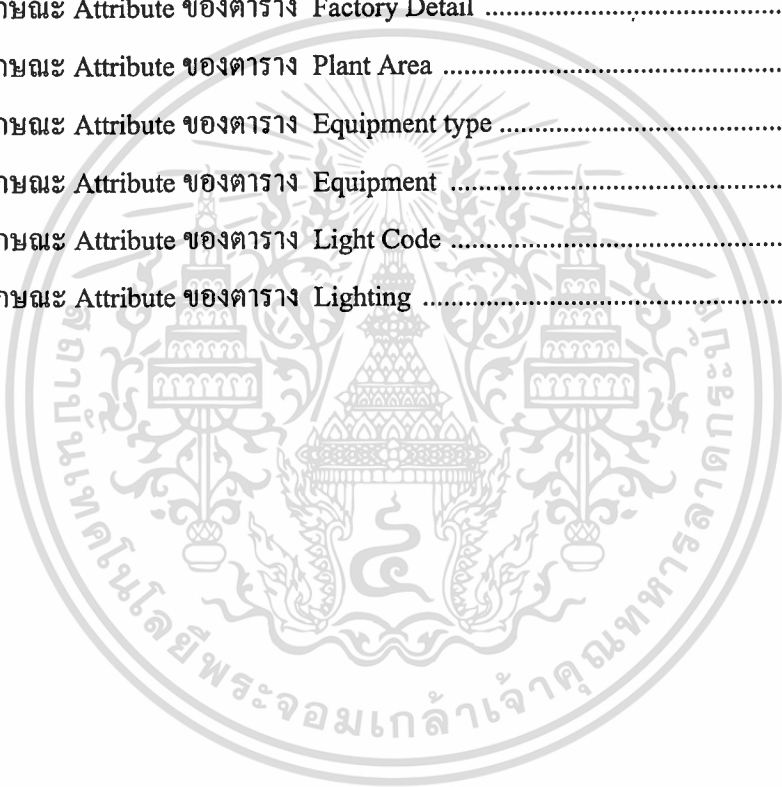
4. การออกแบบระบบ	
4.1 Context Diagram	32
4.2 Data Flow Diagram	33
4.3 Normalization	34
4.4 Table Relationship	36
4.5 Properties of Attribute	37
4.6 Hardware & Software	40
5. การสร้างและทดสอบระบบ	41
6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	59
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก ก. โครงการต่างๆ ของ สจฟ.	61
ภาคผนวก ข. อัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่สามารถจดจ่ายไฟฟ้าได้	64
ประวัติผู้เขียน	70

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.1 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Electricity	37
4.2 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง TSIC	37
4.3 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Factory Detail	37
4.4 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Plant Area	38
4.5 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Equipment type	38
4.6 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Equipment	38
4.7 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Light Code	39
4.8 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Lighting	39



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การตรวจวัดการใช้ไฟฟ้า	9
2.2 SDLC	10
2.3 SSADM Life Cycle	14
2.4 SSADM Structure Breakdown	15
2.5 The Stages of SSADM	16
4.1 Context Diagram	32
4.2 DFD	33
4.3 Table Relationship	36
5.1 แสดงหน้าจอ Main Menu	42
5.2 แสดงหน้าจอ Standard Code Menu	43
5.3 แสดงหน้าจอ TSIC Code Menu	44
5.4 แสดงหน้าจอ Lighting Code Menu	45
5.5 แสดงหน้าจอ Equipment Type Code Menu	46
5.6 แสดงหน้าจอ Factory Detail Menu	48
5.7 แสดงหน้าจอ Elect_Cons. Menu	49
5.8 แสดงหน้าจอ Plant Area Menu	50
5.9 แสดงหน้าจอ Equipment Menu	51
5.10 แสดงหน้าจอ Lighting Menu	52
5.11 แสดงหน้าจอ Report Menu	53
5.12 แสดงหน้าจอ Factory Detail Menu	54
5.13 แสดงหน้าจอ Electricity Accounts Menu	55
5.14 แสดงหน้าจอ Elec_Cons. By Area Menu	56
5.15 แสดงหน้าจอ Elec_Cons. By Equipment Menu	57

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การบริหารกิจการไฟฟ้าของรัฐ ปัจจุบันอยู่ในความรับผิดชอบของ 3 หน่วยงาน ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

กฟผ. มีหน้าที่ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า อยู่ในการกำกับดูแลของสำนักนายกรัฐมนตรี กฟน. และ กฟภ. มีหน้าที่ในการจำหน่ายกระแสไฟฟ้า อยู่ในการกำกับดูแลของกระทรวงมหาดไทย

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เป็นรัฐวิสาหกิจ ก่อตั้งโดยการรวมองค์การไฟฟ้า 3 แห่งคือ การไฟฟ้ายั้งฮี การลิกไนท์ และการไฟฟ้าตะวันออกเฉียงเหนือเป็น กฟผ. เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2512

นโยบายสำคัญที่ กฟผ.ยึดถือเป็นหลักในการดำเนินงาน คือ เพื่อผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าแก่ ผู้บริโภคอย่างเพียงพอ มั่นคง ในราคาที่เป็นธรรม โดยให้ความสำคัญต่อสภาพแวดล้อมและการมีส่วนร่วมของประชาชน

การดำเนินกิจการด้านไฟฟ้าของกฟผ. ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วนดังนี้

- 1) การวางแผนพัฒนาแหล่งผลิตและระบบส่งไฟฟ้า (Management of Power System Planning)
- 2) การจัดหาและพัฒนาแหล่งผลิตและระบบส่งไฟฟ้า (Management of Supply System)
- 3) การวางแผนการผลิตและจ่ายไฟฟ้า (Management of Operation Planning)
- 4) การจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (Demand Side Management : DSM)
- 5) การจัดการด้านอัตราค่าไฟฟ้า (Tariffication)

ที่ผ่านมามาการสนองความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้านั้น กฟผ. ได้เน้นหนักไปในทางพัฒนาและขยายระบบไฟฟ้าเพิ่มเติมให้เพียงพออยู่เสมอ โดยมีได้มีการควบคุมพฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้า ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องมีระบบการจัดการทางด้านการใช้ไฟฟ้า (Demand Side Management : DSM) เพื่อให้มีการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะสามารถทำให้ลดความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้บ้างภายใต้การดำเนินงานของสำนักงานจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (สจฟ.) ซึ่งเป็นหน่วยงานใหม่ใน กฟผ. โดยมี กฟน. และ กฟภ. ให้การสนับสนุน อันจะเป็นผลให้ กฟผ. กฟน. และ กฟภ. สามารถลดเงินลงทุนในการขยายระบบผลิตและระบบจำหน่ายลงได้ และในระยะยาวต้นทุนการผลิตไฟฟ้าเฉลี่ยอาจจะลด

โครงการที่น่าสนใจมากโครงการหนึ่งจากหลายๆโครงการของ สจฟ. คือ “โครงการลดต้นทุนโรงงานอุตสาหกรรมด้วยการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า” ซึ่งจะทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของโรงงานเพื่อการปรับปรุงที่แตกต่างกัน เช่น การปรับเปลี่ยนระบบการผลิตบางส่วน การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิดและการบริหารการใช้ไฟฟ้าตามช่วงเวลา ฯลฯ ซึ่งจะเป็นผลให้เกิดการลดต้นทุนพร้อมกับการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของผู้ประกอบการไปในตัว ในการดำเนินการข้างต้นนั้นต้องใช้ข้อมูลหลายประเภทๆละจำนวนมากและมีความสัมพันธ์กัน ในการที่จะใช้ให้ได้ผลตามแผนหรือดีกว่าแผนนั้นต้องมีระบบสารสนเทศและการจัดการพลังงาน (Energy Management & Information System : EMIS) ที่ดีเพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้บริหารใช้ในการตัดสินใจ

ดังนั้นจึงเกิดแนวความคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้า (Electricity Management Software : EMS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศและการจัดการพลังงาน โดยการพัฒนาโปรแกรมภายใต้ระบบการจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access ที่ได้รับการยอมรับมากในปัจจุบันว่าเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถทำหน้าที่ในการจัดการระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพศึกษาง่ายและที่สำคัญคือสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.) เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้า (EMS) ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานของโครงการลดต้นทุนโรงงานอุตสาหกรรมฯ
- 2.) เพื่อลดเวลาในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่อันเนื่องมาจากระบบฐานข้อมูลที่ดีเป็นธรรมชาติและง่ายต่อการเข้าใจ
- 3.) เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการตัดสินใจของผู้จัดการพลังงานโรงงาน
- 4.) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานของผู้บริหารโครงการ
- 5.) เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการอื่นๆ ของสจฟ.



1.3 ขอบเขตของงาน

ในโครงการนี้จะได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้า (EMS) โดยใช้ข้อมูลไฟฟ้าที่ได้จากการสำรวจตรวจวัดในโรงงานที่เข้าร่วมโครงการลดต้นทุนโรงงานอุตสาหกรรมด้วยการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า มาพัฒนาเป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับสร้างสารสนเทศให้กับ

- 1.) ผู้จัดการพลังงานในพื้นที่ของโรงงานใช้ในการตัดสินใจบริหารการใช้ไฟฟ้าในพื้นที่ต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
- 2.) ผู้บริหารโครงการลดต้นทุนโรงงานอุตสาหกรรมฯ ใช้ในการกำหนดมาตรการต่างๆ ที่เห็นสมควรให้โรงงานดำเนินการ
- 3.) ผู้พัฒนาระบบสารสนเทศในโครงการที่สัมพันธ์กัน



1.4 ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินการ

ใช้วิธีการนำซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Package) มาใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศและการจัดการพลังงาน โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1.) การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ทำการศึกษาว่าจะนำระบบสารสนเทศมาใช้ได้หรือไม่ การนำซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้พัฒนาระบบได้หรือไม่มีความเป็นไปได้มากน้อยแค่ไหน

2.) การวิเคราะห์ระบบงานที่จะพัฒนา (System Analysis) ทำการวิเคราะห์ระบบ เพื่อหาแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด โดยทำการวิเคราะห์ห้องประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำระบบ และทำการเปรียบเทียบ

3.) การออกแบบระบบ (System Design) หลังจากศึกษาความเป็นไปได้และการวิเคราะห์ระบบแล้ว ก็ทราบว่าให้นำระบบซอฟต์แวร์สำเร็จรูปตัวใดมาใช้พัฒนาระบบ การพัฒนาระบบจะต้องออกแบบ ให้ครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้ระบบงานให้ครบถ้วน ขณะทำการพัฒนาระบบ ถ้าส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการซ้ำซ้อนหรือทำไม่ได้ต้องแก้ไขและแจ้งให้ผู้ใช้ระบบงานทราบ การออกแบบระบบของงานจะทำในเรื่องดังต่อไปนี้

- การออกแบบโปรแกรมโดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป
- การออกแบบหน้าจอ

4.) การสร้างและทดสอบระบบ (Implementation) เมื่อได้ทำการออกแบบระบบแล้ว ก็ทำการสร้างระบบ ดังมีรายละเอียดดังนี้

- ตาราง (Table)
- ความสัมพันธ์ของตาราง (Relationship)
- รูปแบบของตาราง (Form)
- การรายงาน (Report)

เมื่อได้ทำการสร้างระบบและใส่ข้อมูลลงในระบบแล้ว ทำการทดสอบระบบว่าใช้งานได้หรือไม่ ไม่มีการผิดพลาดหรือเกิดการซ้ำซ้อนของข้อมูล ถ้ามีต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย เมื่อแน่ใจแล้วส่งให้ผู้ใช้งานลองใช้ระบบดู ถ้าใช้ได้และผู้ใช้พอใจ แสดงว่าการพัฒนาระบบพบความสำเร็จ

5.) ตารางเวลา (Schedule) เพื่อใช้ควบคุมการพัฒนาระบบให้เป็นไปตามกำหนดเวลา ถ้าการพัฒนาระบบเกิดความผิดพลาดหรือล่าช้ากว่ากำหนด ต้องทำการแก้ไขปรับปรุงตารางเวลาใหม่ให้ทันสมัยและทันต่อกำหนดเวลา

- ศึกษาและเตรียมการ 15 ต.ค. 40 - 4 พ.ย. 40
- เสนอแบบแจ้งชื่อหัวข้อโครงการฯ 5 พ.ย. 40
- ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการฯ 6 พ.ย. 40 - 19 พ.ย. 40
- วิเคราะห์หนทางปฏิบัติของโครงการฯ 20 พ.ย. 40 - 17 ธ.ค. 40
- ออกแบบระบบโครงการฯ 18 ธ.ค. 40 - 14 ม.ค. 41
- ติดตั้ง ทดสอบ แก้ไข รวบรวมเป็นรูปเล่ม 15 ม.ค. 41 - 19 ก.พ. 41
- ส่งต้นฉบับรายงานที่ทำการเข้ารูปเล่มเรียบร้อยแล้ว จำนวน 3 ชุด 20 ก.พ. 41
- เข้าสอบและร่วมฟังการนำเสนอผลการศึกษา 7 มี.ค. 41 - 11 มี.ค. 41
- ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ที่ไม่มีการเข้ารูปเล่ม จำนวน 2 ชุด 20 มี.ค. 41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.) ก่อให้เกิดการพัฒนาทรัพยากรบุคคลในโครงการของ สฟฟ. และ กฟผ.
- 2.) ได้ระบบฐานข้อมูลและระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าที่เป็นมาตรฐาน
- 3.) เป็นแนวทางให้หน่วยงานอื่นๆ ในการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน
- 4.) ทำให้โครงการสามารถปฏิบัติการกิจให้ลุล่วงได้ด้วยดีจากข้อมูลและสารสนเทศที่ถูกต้องและทันสมัย
- 5.) ทำให้เกิดการขยายตัวทางอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากต้นทุนที่ลดลงด้วยการใช้สารสนเทศอย่างชาญฉลาด



บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบ และ EMS

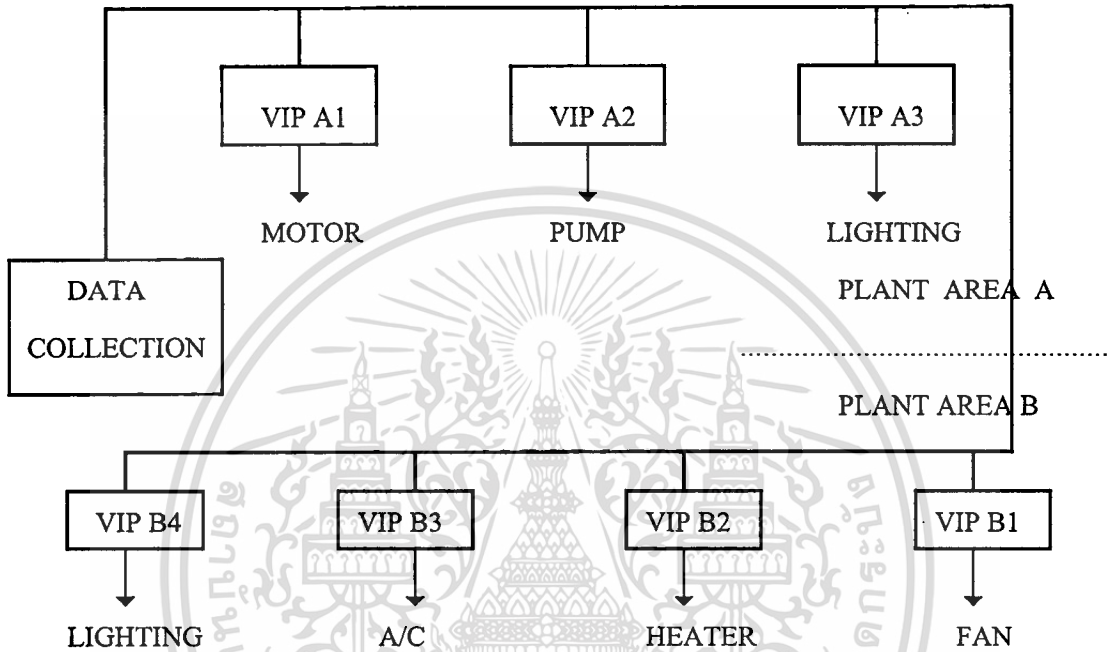
1.) ระบบ (System) คือ กลุ่มขององค์ประกอบต่างๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อจุดประสงค์เดียวกัน ระบบอาจจะประกอบด้วยบุคลากร เครื่องมือ เครื่องใช้ วัสดุ วิธีการ ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องมีระบบจัดการอันหนึ่งเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์อันเดียวกัน

2.) ระบบธุรกิจ (Business System) ได้แก่ระบบที่ทำงานเพื่อจุดประสงค์ด้านธุรกิจ โรงงานอุตสาหกรรมเป็นระบบธุรกิจเพื่อจุดประสงค์ด้านการผลิต นอกจากนี้ระบบขนส่ง ระบบโรงแรม ระบบการพิมพ์ ระบบธนาคารและอื่นๆ อีกมากล้วนแล้วแต่เป็นระบบธุรกิจทั้งสิ้น

3.) ระบบสารสนเทศ (Management Information System : MIS) ระบบนี้ช่วยจัดการข้อมูลที่ต้องใช้ในระบบธุรกิจ ช่วยเก็บตัวเลขและข่าวสารเพื่อช่วยในการดำเนินธุรกิจและการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วพร้อมความถูกต้อง ทำให้วางแผนงานต่างๆ ได้ล่วงหน้าและทันทั่วทั้งที่เป็นที่ยอมรับว่าการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพเป็นกุญแจสำคัญที่นำสู่ความสำเร็จในด้านธุรกิจ

4.) ระบบสารสนเทศและการจัดการพลังงาน (Energy Management & Information System : EMIS) คือ ระบบสารสนเทศที่ใช้สำหรับการจัดการพลังงานโดยสารสนเทศนี้ได้จากการประมวลผลข้อมูลต่างๆ คือ ข้อมูลไฟฟ้า (โวลต์ , แอมป์ , กิโลวัตต์ ฯลฯ) ข้อมูลอุณหภูมิ ข้อมูลอัตราการไหล ข้อมูลระดับปริมาณของตัวแปรต่างๆ ในกระบวนการผลิต ฯลฯ โดยข้อมูลที่ใช้ใน “โครงการลดต้นทุนโรงงานอุตสาหกรรมด้วยการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า” นั้นจะเน้นไปที่ข้อมูลไฟฟ้ามาทำเป็น “สารสนเทศใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบการใช้ไฟฟ้า” หรือ “โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้า” หรือ “Electricity Management Software : EMS” นั่นเอง

5.) EMS : ข้อมูลไฟฟ้าที่ใช้ในการสร้างสารสนเทศ EMS นั้นได้จากการนำเครื่องวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า VIP ENERGY ไปตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าในพื้นที่ต่างๆ ของโรงงาน เครื่องแสดงค่าการใช้ไฟฟ้าในเวลานั้นๆ ได้ทันทีหรือจะให้เก็บบันทึกเป็นช่วงเวลาก็ได้ทำให้ทราบสภาพการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์ได้ตลอดเวลาที่ต้องการ

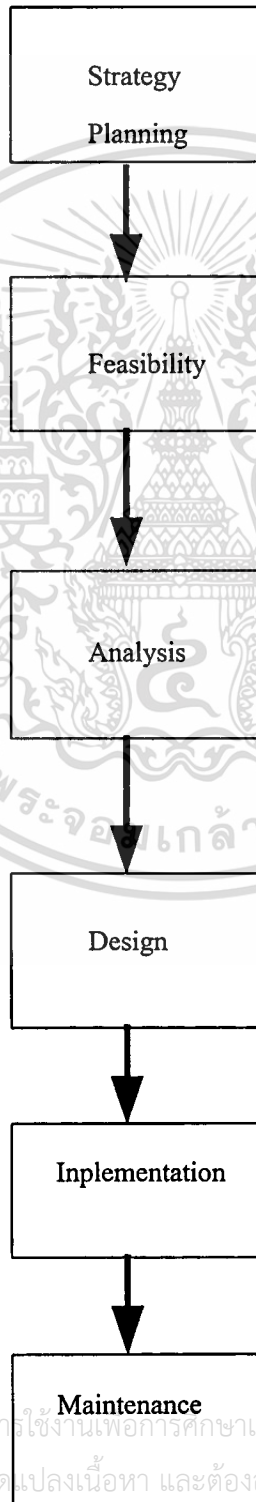


ภาพที่ 2.1 การตรวจวัดการใช้ไฟฟ้า

ในการเข้าสำรวจตรวจวัดนั้นจะแบ่งการตรวจวัดออกเป็นพื้นที่ๆ ตามกระบวนการผลิตของโรงงาน เช่น Plant Area A, B, C แล้วในแต่ละพื้นที่ที่จะติดตั้ง VIP ENERGY ที่ตัว Motor , Pump , Lighting ฯลฯ เพื่อดูค่าต่างๆ ทางไฟฟ้า เช่น โวลท์ , แอมป์ , กิโลวัตต์สูงสุดหรือเฉลี่ย ฯลฯ ที่อุปกรณ์แต่ละตัวได้ใช้ไป ค่าทางไฟฟ้าเหล่านี้จะถูกรวบรวมนำมาเป็นข้อมูลเพื่อสร้างสารสนเทศสำหรับใช้งานในการบริหารจัดการด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยมาตรการต่างๆ เช่น การปรับเปลี่ยนระบบการผลิต การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ การใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลาที่เหมาะสม

2.2 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

ระบบสารสนเทศส่วนใหญ่จะมีวงจรชีวิตที่คล้ายคลึงกันตั้งแต่เกิดจนตาย ซึ่งไม่ได้มีความหมายว่าทุกระบบจะได้รับการพัฒนา และปฏิบัติในวิธีการเดียวกันเสมอไป แต่หมายถึงระบบต่างๆ จะต้องผ่านขั้นตอนพื้นฐานในช่วงชีวิตของระบบเหมือนกันดังนี้



ภาพที่ 2.2 SDLC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 Strategy Planning

ระบบสารสนเทศจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารหรือผู้ใช้ตระหนักว่าต้องการระบบสารสนเทศ โดยอาจมาจากว่าระบบเดิมได้แก่ระบบเอกสารในตู้เอกสารไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการในปัจจุบันได้ ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนการพัฒนาระบบสารสนเทศ

ขั้นตอนที่ 2 Feasibility

กำหนดว่าปัญหาคืออะไรและตัดสินใจว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่โดยที่เสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด และได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ

ขั้นตอนที่ 3 Analysis

การวิเคราะห์ระบบเริ่มตั้งแต่ศึกษาระบบการทำงานของธุรกิจนั้นในกรณีที่ระบบที่ศึกษานั้นเป็นระบบสารสนเทศอยู่แล้ว จะต้องศึกษาว่าทำงานอย่างไร เพราะว่าเป็นการยากที่จะออกแบบระบบใหม่โดยที่ไม่ทราบว่าระบบเดิมทำงานอย่างไร หรือธุรกิจดำเนินการอย่างไร หลังจากนั้นกำหนดความต้องการของระบบใหม่ ซึ่งนักวิเคราะห์จะต้องใช้เทคนิคการเก็บข้อมูลโดยศึกษาเอกสารที่มีอยู่ ตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบัน สัมภาษณ์ผู้ใช้และผู้บริหารที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ

ขั้นตอนที่ 4 Design

นักวิเคราะห์ระบบจะนำการตัดสินใจของฝ่ายบริหารที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การตั้งชื่อคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ควรจะทำตั้งแต่เนิ่นๆ เพราะเมื่อถึงเวลาที่ซอฟต์แวร์เรียบร้อยแล้วเครื่องจะได้มาถึงพอดี

ขั้นตอนที่ 5 Implementation

ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเริ่มเขียนและทดสอบโปรแกรมว่าทำงานถูกต้องหรือไม่ ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้วถ้าทุกอย่างเรียบร้อย เราจะได้โปรแกรมที่พร้อมจะนำไปใช้งานจริงต่อไปหลังจากนั้นต้องเตรียมคู่มือการใช้และฝึกอบรมผู้ใช้งานจริงของระบบ

ขั้นตอนที่ 6 Maintenance

การบำรุงรักษาได้แก่ การแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้วสาเหตุที่ต้องแก้ไขระบบส่วนใหญ่มี 2 ข้อคือ มีปัญหาในโปรแกรม (Bug) และธุรกิจเปลี่ยนไป ระบบที่ดีควรจะแก้ไขเพิ่มเติมได้

จากภาพวงจรชีวิตการพัฒนาระบบ แสดงให้เห็นถึงรูปแบบหนึ่งของวงจรชีวิตการพัฒนาระบบ ซึ่งมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับว่าผู้ที่จะพัฒนาจะแตกขั้นตอนออก และจะรวมขั้นตอนอย่างไร แต่จุดสำคัญอยู่ที่ว่า จะสามารถวางรูปแบบภาพรวมของระบบทั้งหมดที่สามารถนำไปสู่การพัฒนา และนำไปสู่การได้มาซึ่งผลิตผลได้อย่างไร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 หลักวิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ Structured Systems Analysis and Design Method (SSADM)

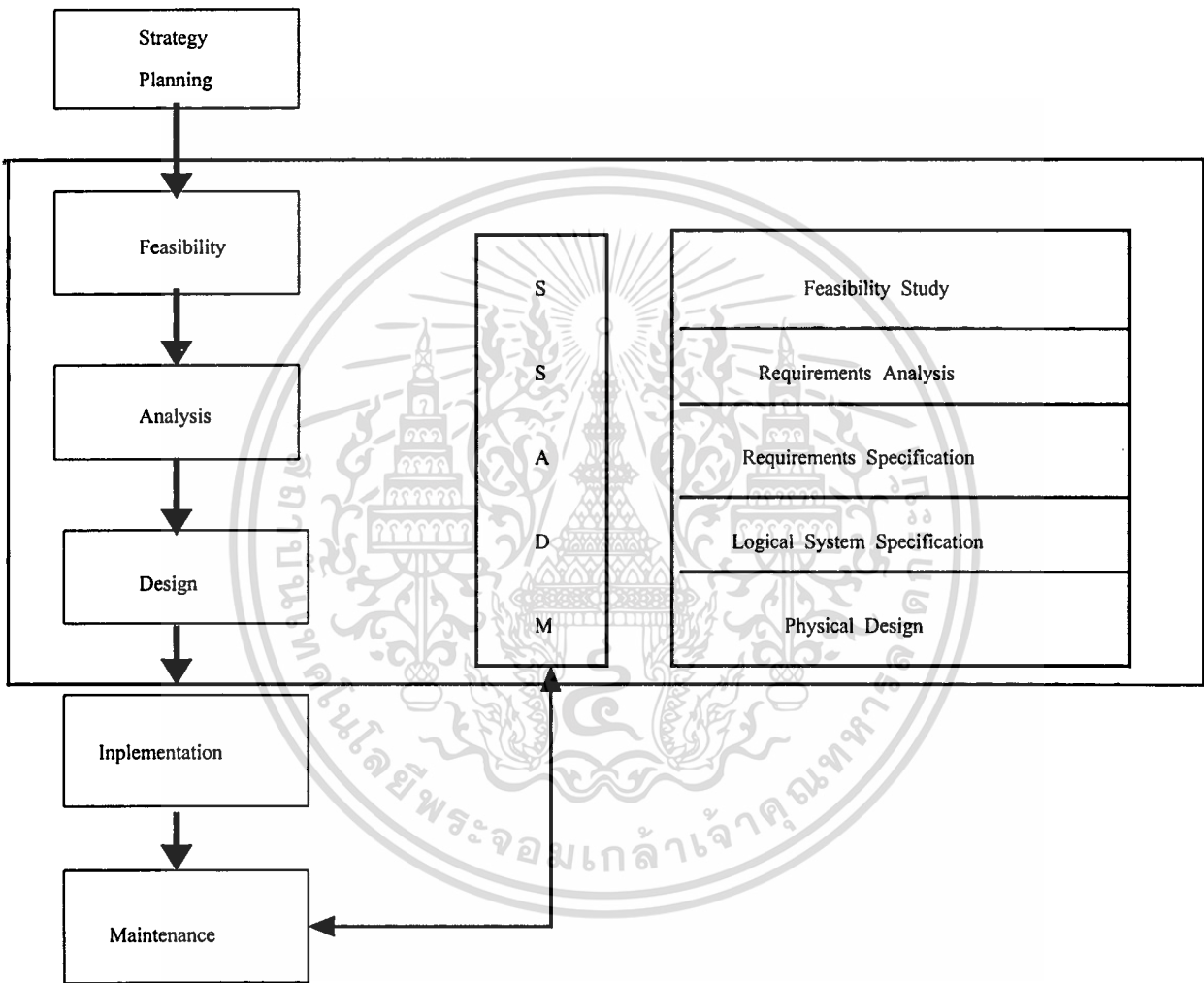
SSADM ดั้งเดิมนั้นเป็นระบบที่ได้รับการพัฒนาโดย Learmonth and Burchett Management Systems (LBMS) ต่อมาได้ผ่านการตรวจสอบโดย Central Computing and Telecommunications Agency (CCTA) ดัดแปลงให้เป็นหลักวิธีการที่เป็นมาตรฐานเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ (Standard Information System : IS) สำหรับใช้ในการพัฒนาโครงการต่างๆ ของรัฐบาลประเทศอังกฤษ และได้นำออกเผยแพร่ในปี 1981 และในปี 1983 ได้นำมาเป็นข้อบังคับที่ใช้ในการพัฒนาระบบใหม่ของรัฐบาลอังกฤษทุกโครงการและได้กลายเป็นมาตรฐานใช้กันในส่วนงานเอกชนด้วย

SSADM เป็นหลักวิธีการที่ครอบคลุม และเป็นวิธีการที่มีลักษณะการพัฒนาระบบแบบจากบนลงล่าง (top - down) คือ จะแสดงให้เห็นจากภาพรวมในระดับสูงสุดของระบบโดยรวมก่อน และจึงค่อยๆ แตรายละเอียดพัฒนาลงในรายละเอียด และการออกแบบระบบ ซึ่งจะกระทำโดยใช้เทคนิคที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งเทคนิคเหล่านี้อาจมีการใช้มากกว่าหนึ่งครั้งในช่วงวงจรของโครงการที่ใช้หลักวิธีการของ SSADM และการพัฒนานี้จะอยู่ภายใต้ขอบเขตที่มีขั้นตอนอย่างละเอียด ซึ่งกระบวนการทั้งหมดจะอยู่ภายใต้การควบคุมของกรอบโครงสร้างของ SSADM

หลักวิธีการนี้จะครอบคลุมตั้งแต่ การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility) จนกระทั่งจบด้วยการออกแบบทางกายภาพ (Physical Design)

วงจรชีวิตของ SSADM

ปัจจุบัน SSADM ได้พัฒนามาสู่ รุ่นที่ 4 (SSADM Version 4) ซึ่งครอบคลุมวงจรชีวิตของระบบมากที่สุด ตั้งแต่ การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) จนกระทั่งถึงการออกแบบระบบ (System Design)



ภาพที่ 2.3 SSADM Life Cycle

มุมมองสามแบบของ SSADM

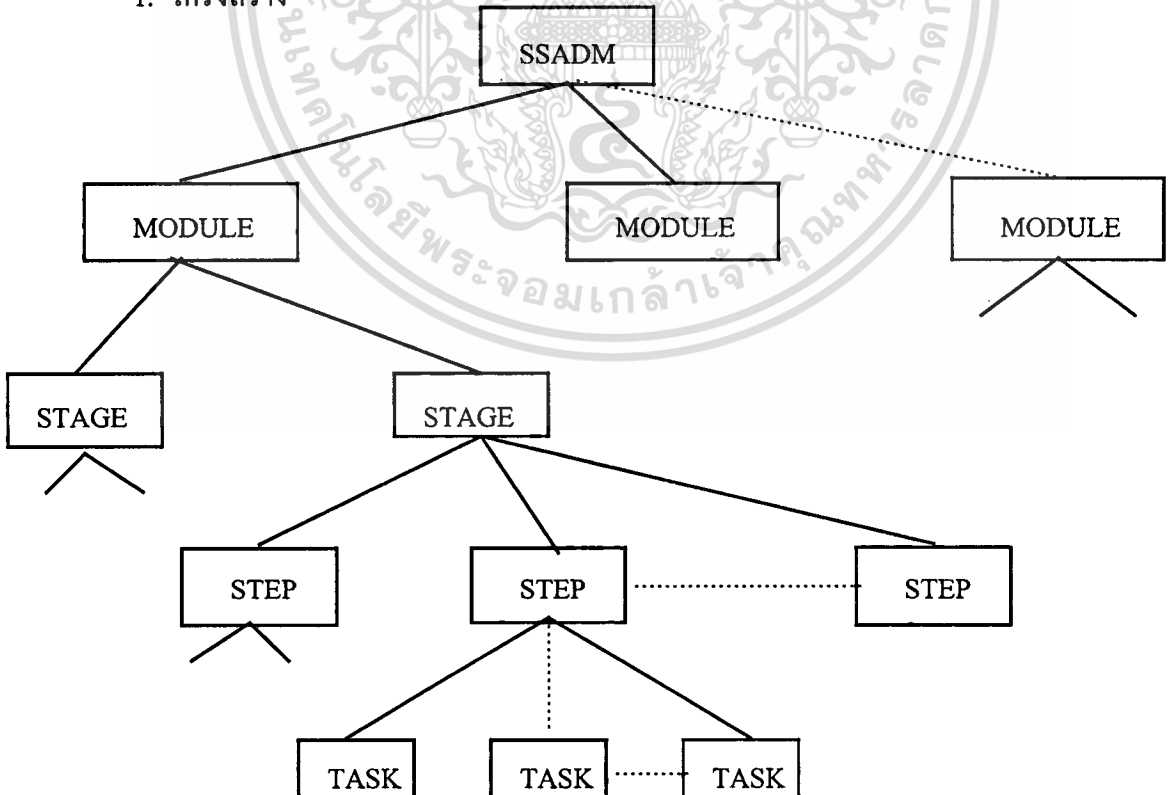
SSADM จะมองระบบโดยแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบที่แตกต่างกัน คือ

1. กระบวนการ หรือ หน้าที่ (Functionality or Processing) เน้นวิธีการที่ข้อมูลผ่านเข้าสู่ระบบและกระบวนการ หรือกิจกรรมต่างๆ ที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูล ตัวอย่าง คือ SSADM จะกำหนดหน้าที่ต่างๆ ที่จัดไว้ให้กับผู้ใช้ในระบบ
2. ข้อมูล (Data) เป็นเสมือนตัวกำหนดโครงสร้างหลักของ SSADM
3. มุมมองด้านผลกระทบของเวลาและเหตุการณ์ EVENT ที่เกิดขึ้นจริงกับข้อมูลภายในระบบ โดยพิจารณาถึงหน้าที่ และมุมมองของข้อมูล ซึ่งเป็นเพียงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะหนึ่ง (Snapshot) ตามธรรมชาติ มุมมองของเหตุการณ์ (Event view) จะมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา มันจะเป็นส่วนงานออกแบบที่มีความเฉพาะของตัวแบบระบบ (Model System)

ภาพรวมของ SSADM

SSADM ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ

1. โครงสร้าง



ภาพที่ 2.4 SSADM Structure Breakdown

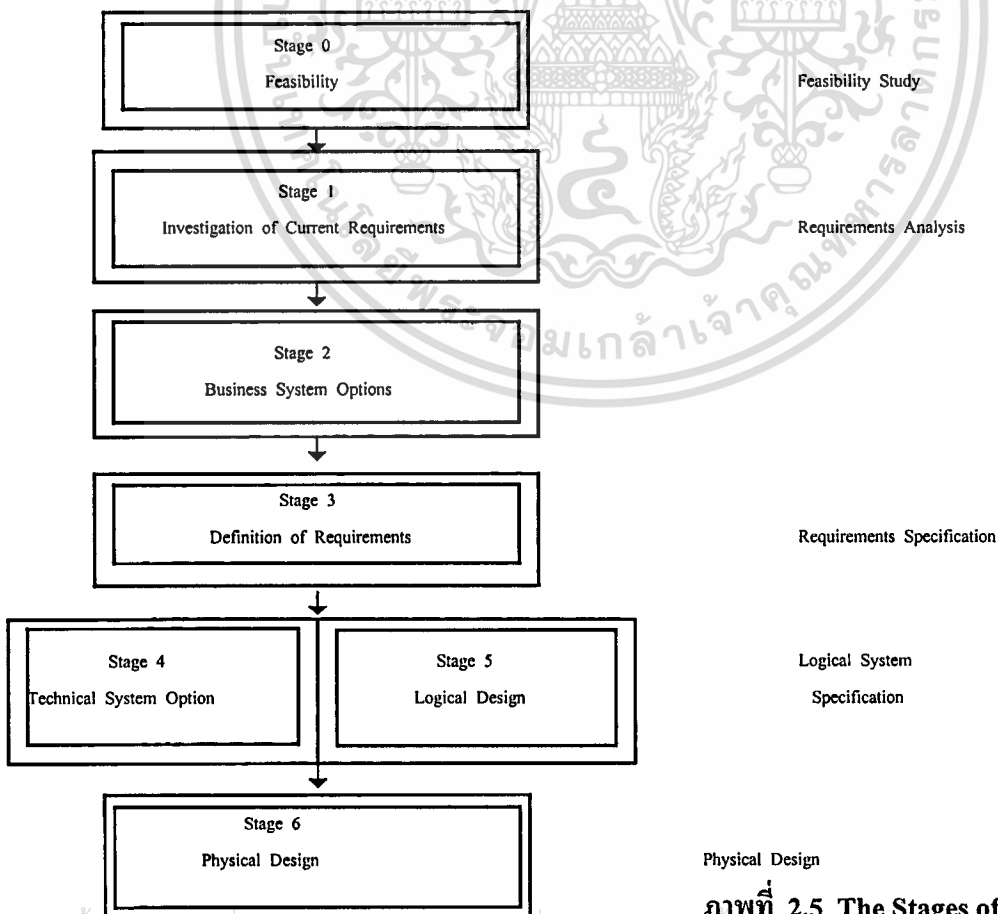
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของ SSADM อาจจะถูกมองว่ามีความซับซ้อนในตอนแรก แต่จะแสดงให้เห็นว่าด้วยหลักวิธีการนี้จะขยายลงสู่ในรายละเอียดมากขึ้นตามภาพที่แสดงให้เห็นข้างต้น ที่จะแตกลงเป็นระดับชั้นของ โมดูล (Modules) , ชั้น (Stages) , ระยะ (Steps) และ งาน (Tasks)

แต่ละโมดูลจะแสดงให้เห็นส่วนสำคัญของ SSADM (Major SSADM Phase) และแตกลงเป็น 1 - 2 ชั้น (Stage) ตามแผนภาพจะเห็นว่า หนึ่งโมดูลประกอบด้วย 2 ชั้น (stage) ชั้นหนึ่งจะเป็นชั้นของการวิเคราะห์หรือขั้นออกแบบ และอีกชั้นหนึ่งจะเป็นชั้นของการตัดสินใจ

แต่ละชั้นจะแตกย่อยออกเป็นระยะ (Step) ย่อย 2 - 7 ระยะ ซึ่งจะช่วยจัดวางกรอบที่จะใช้และควบคุมเทคนิคในการพัฒนาระบบ แต่ละชั้นยังแตกย่อยลงเป็นงานต่างๆในแต่ละระยะ งานต่างๆจะกำหนดเทคนิคต่างๆจะใช้อย่างไร และกำหนดความต้องการที่เป็นมาตรฐานของผลลัพธ์ที่ออกมาเป็นผลิตผลจากแต่ละระยะ SSADM จัดเป็นหลักวิธีการแบบ Product - driven method ซึ่งในการจัดการโครงการจะเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพ และความสมบูรณ์แบบของผลิตผลมากกว่าการตรวจสอบเทคนิควิธีการที่ใช้สร้าง ผลิตผลที่ได้จากเทคนิคจะมีความแตกต่างกันอยู่กับระยะ (Step) ที่ใช้

ขั้นตอนของหลักวิธีการ SSADM ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 2.5 The Stages of SSADM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่ในเชิงพาณิชย์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เทคนิค (Techniques) เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ใน SSADM เป็นเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในหลักวิธีการที่มีโครงสร้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ที่ใช้ในส่วนของงานวิเคราะห์ (Analysis Phase) เทคนิคสำคัญที่ใช้กับ SSADM คือ diagrammatic nature ซึ่งจะอยู่ในรูปของแผนผัง ที่จะแสดงให้เห็นถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ในรูปแบบที่กระชับ และเห็นความเกี่ยวข้องกันอย่างชัดเจน

เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์มี 3 เทคนิคสำคัญ ที่ใช้กับมุมมองทั้ง 3 ของ SSADM คือ

- Data Flow Modelling นำเสนอ System processing
- Logical Data Modelling นำเสนอ System data
- Entity Event Modelling นำเสนอ The effect of time on data

3. ผลิตภัณฑ์ (Products) แต่ละระยะ (Step) จะแตกย่อยออกเป็นงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์ (Products) ที่เป็นมาตรฐานของ SSADM ในส่วนสุดท้ายของโครงการ SSADM ระบบใหม่จะได้รับการอธิบายด้วยข้อสรุปจากผลผลิตต่างๆ เหล่านี้

ผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

- Processing
- Data
- System - User Interface

การนำเสนอจะแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกันระหว่างส่วนประกอบทั้ง 3 เมื่อถึงจุดสิ้นสุดของทุกๆ โมดูล จะนำไปสู่ Assembly Step ที่จะตรวจสอบผลิตภัณฑ์ (ยกเว้นเอกสารทำงาน) จากโมดูลที่จะตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์

2.4 แนวทางของระบบจัดการฐานข้อมูลกับ Microsoft Access

การใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในวงการธุรกิจปัจจุบัน นอกจากจะใช้ในการประมวลผลทางด้านการคำนวณแล้ว คอมพิวเตอร์ยังถูกนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลต่างๆ ของหน่วยงานอย่างกว้างขวาง ซึ่งข้อมูลต่างๆ ที่ได้นำไปบันทึกลงในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ดังกล่าว จะสามารถนำกลับมาประมวลผล เพื่อประโยชน์ในการให้ข้อมูลแก่หน่วยงานนั้นๆ ได้ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ในรูปแบบของรายงานที่ถูกพิมพ์ออกมาทางเครื่องพิมพ์หรือที่ถูกแสดงออกมาทางจอภาพ โดยที่ผู้ใช้สามารถกำหนดเงื่อนไขในการใช้ข้อมูลได้ด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้เกิดขึ้นเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) ขึ้นมา

ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือที่หลายคนมักจะคุ้นกับตัวย่อว่า DBMS ซึ่งย่อมาจากคำว่า "Database Management System" คือการบริหารกลุ่มของข้อมูลต่างๆ ที่ได้มีการรวบรวมไว้และมีการประมวลผลอย่างเป็นระบบ แล้วถูกนำกลับมาใช้ตามวัตถุประสงค์ของผู้สร้างระบบฐานข้อมูลนั้น ในชีวิตประจำวันของผู้ใช้ทุกคน มักจะได้มีการใช้ระบบฐานข้อมูลกันอยู่แล้ว ยกตัวอย่างเช่น การเก็บประวัติของพนักงานในบริษัท หรือการเก็บรายละเอียดสินค้า รายละเอียดลูกค้าของบริษัทต่างก็ถือเป็นการใช้งานระบบฐานข้อมูลทั้งสิ้น เพราะได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ และสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ในโอกาสต่อไป แต่การนำกลับมาใช้ประโยชน์ของข้อมูลนั้น จะถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็วเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้ใช้จะมีการจัดระบบจัดการฐานข้อมูลดีเพียงใด ดังนั้นการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในระบบจัดการฐานข้อมูลจึงได้ถือกำเนิดขึ้นมา

RDBMS (Relational Database Management System) เป็นอีกคำหนึ่งที่เรารู้จักกันบ่อยๆ ซึ่งจะหมายถึงการทำให้พื้นฐานข้อมูลที่มีอยู่ตั้งแต่ 2 พื้นฐานข้อมูลขึ้นไป สามารถนำมาใช้งานร่วมกันได้สัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น หากผู้ใช้ทำการซื้อสินค้า 10 ชนิดจากผู้ขายคนเดียวกัน ซึ่งถ้าผู้ใช้ไม่มีการจัดระบบ RDBMS ที่ดี ผู้ใช้จะต้องป้อนชื่อของผู้ขายซึ่งเป็นข้อมูลที่ซ้ำกันทั้ง 10 รายการ จะเห็นได้ว่าจะเป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน ดังตัวอย่างในตารางต่อไป

Date	Supplier	Product name	Qty
11/12/95	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทมส์แควร์)	Microsoft Word 6.0	60
11/12/95	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทมส์แควร์)	Microsoft Word 5.x for Macintosh	24
11/12/95	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทมส์แควร์)	Microsoft Excel 5.0	48
11/12/95	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทมส์แควร์)	Microsoft Access 2.0 for Windows	36
11/12/95	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทมส์แควร์)	Microsoft PowerPoint 4.0	24
11/13/95	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทมส์แควร์)	Microsoft Word 6.0	36
11/13/95	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทมส์แควร์)	Microsoft Windows 95	24
11/13/95	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทมส์แควร์)	At home with Windows 95	12
11/14/95	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทมส์แควร์)	Microsoft Word 6.0	12
11/14/95	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทมส์แควร์)	Microsoft Excel 5.0	12
11/14/95	ร้านหนังสือ คอมพิวเตอร์	Microsoft Word 6.0	24
11/14/95	สำนักพิมพ์ สติพิศกัการพิมพ์	Microsoft Excel 5.0	24

จากตารางข้างต้น จะเห็นว่าผู้ซื้อจะต้องทำการป้อนรายชื่อของ Supplier ที่ซ้ำกันถึง 10 ครั้ง นอกจากจะทำให้เกิดความล่าช้าและไม่สะดวกแล้ว ผู้ใช้ยังมีโอกาสผิดพลาดในการป้อนข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันอีกด้วย อีกทั้งยังทำให้เพิ่มฐานข้อมูลนั้นๆ มีขนาดใหญ่ ใช้พื้นที่ในการเก็บบันทึกข้อมูลมาก และยังไม่สะดวกในการค้นหาข้อมูล อันเนื่องมาจากความล่าช้า เพราะเพิ่มฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น หากมีกรณีการเพิ่มข้อมูล RDBMS เข้ามาช่วยจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการสร้างเพิ่มฐานข้อมูลขึ้นมาสำหรับข้อมูลที่มีการซ้ำซ้อนกัน ดังตารางต่อไปนี้

Product code	Product name
P001	Microsoft Word 6.0
P002	Microsoft Word 5.x for Macintosh
P003	Microsoft Excel 5.0
P004	Microsoft Access 2.0 for Windows
P005	Microsoft PowerPoint 4.0
P006	Microsoft Windows 95
P007	At home with Windows 95

เพิ่มฐานข้อมูล Product

Supplier code	Supplier name
S001	สำนักพิมพ์ สิริศักดิ์การพิมพ์
S002	ร้านหนังสือ คอมพิวเตอร์ โดร์
S003	ศูนย์หนังสือเพชรเจียรไน 1965 (สาขาไทม์สแควร์)
S004	สำนักพิมพ์ อุดม - สุขการศึกษา
S005	ศูนย์หนังสือเทคโนโลยีพริ้นท์ติ้ง

เพิ่มฐานข้อมูล Supplier

Date	Supplier	Product	Qty
11/12/95	S003	P001	60
11/12/95	S003	P002	24
11/12/95	S003	P003	48
11/12/95	S003	P004	36
11/12/95	S003	P005	24
11/13/95	S003	P001	36
11/13/95	S003	P006	24
11/13/95	S003	P007	12
11/14/95	S003	P001	12
11/14/95	S003	P003	12
11/14/95	S002	P001	24
11/14/95	S001	P003	24

เพิ่มฐานข้อมูล Transaction

จากเพิ่มฐานข้อมูลตัวอย่างข้างต้น หาก Supplier ใด เกิดเปลี่ยนชื่อ ผู้ใช้ก็จะสามารถทำการเปลี่ยนที่เพิ่ม Supplier ได้ โดยแก้ไขเพียงรายการเดียว และไม่ต้องแก้ไขที่เพิ่ม Transaction แต่ถ้าใช้วิธีเดิมผู้ใช้จะต้องแก้ไขชื่อของ Supplier ที่เปลี่ยนไปให้กับทุกๆ รายการที่เกี่ยวข้องกับ Supplier รายนั้น ซึ่งต้องใช้เวลามากทีเดียวในการแก้ไขข้อมูลทั้งหมด จะเห็นได้ว่าเพิ่มฐานข้อมูลทั้ง 3 แพนนั้นทำงานสัมพันธ์กัน (Relational) ซึ่งจะทำให้เกิดความสับสนในการทำงานเป็นอย่างมาก

นั่นเป็นเพียงตัวอย่างเบื้องต้นเท่านั้น (ถ้าเป็นการทำงานที่สมบูรณ์ ข้อมูลในแต่ละเพิ่มจะมีรายละเอียดมาก เช่นรายละเอียดของ Supplier แต่ละราย หรือรายละเอียดของสินค้าแต่ละชนิด) หากผู้ใช้สามารถนำเอาเทคนิค RDBMS ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างคล่องแคล่วแล้ว จะเป็นประโยชน์ในการทำงานในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก

การเก็บข้อมูลโดยใช้ระบบฐานข้อมูลมีข้อดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกรเก็บข้อมูลในระบบเดิม เพราะการเก็บข้อมูลในระบบเดิมนั้นการเรียกใช้หรือการแก้ไขข้อมูลทำได้เฉพาะโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อการนั้น ๆ โดยเฉพาะ เมื่อมีการแก้ไขโครงสร้างข้อมูลจะต้องแก้ไขโปรแกรมใช้งานด้วย แต่หากใช้ระบบฐานข้อมูล การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลและโครงสร้างของข้อมูลทำได้โดยไม่กระทบกระเทือนโปรแกรมใช้งาน และในทำนองเดียวกันการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทำได้โดยไม่ต้องแก้ไขฐานข้อมูล กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือในระบบฐานข้อมูลนั้นข้อมูลเป็นอิสระจากโปรแกรมใช้งาน ดังนั้นการพัฒนาาระบบจึงทำได้ง่ายขึ้น

2.4.1 คำนิยามพื้นฐาน

Field คือกลุ่มของข้อมูลย่อยอันประกอบไปด้วย ตัวอักษร ตัวเลข และเครื่องหมายต่างๆ เช่น รหัสพนักงาน , ชื่อพนักงาน , วันที่เริ่มทำงาน หรืออัตราเงินเดือน เป็นต้น

Record คือชุดของข้อมูล เช่นข้อมูลของพนักงาน 1 คน ซึ่งจะประกอบไปด้วย Field ต่างๆ คือรหัสพนักงาน , ชื่อ วันที่เริ่มทำงาน และอัตราเงินเดือน ดังนั้น Record จะเกิดจากการรวมกันของ Field ต่างๆ นั้นเอง

File คือแฟ้มข้อมูล ซึ่งโดยปกติข้อมูลของพนักงานในบริษัท จะมีการจัดเก็บลงในแฟ้มพนักงาน เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้ แฟ้มพนักงานนั้นก็คือ File นั้นเอง ดังนั้น File จึงเกิดจากการรวมกันของ Record

ความสัมพันธ์ (Relation) คือกลุ่มของเรคคอร์ด (เทียบได้กับระเบียบข้อมูล) โดยมากแสดงในรูปแบบของตาราง แต่ละแถวของตารางก็คือ 1 เรคคอร์ดนั่นเอง ซึ่งแต่ละเรคคอร์ดจะมีค่าต่าง ๆ บรรจุอยู่ ในความสัมพันธ์จะประกอบด้วย ชื่อความสัมพันธ์ (เอนตีตี้) เรคคอร์ด (Records) หรือ ไรวส์ (Rows) แอตตริบิว และ คีย์ของความสัมพันธ์

คีย์ (Key) คือ แอตตริบิวตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป ซึ่งจะช่วยระบุ ค้นหาเรคคอร์ด ที่ต้องการในความสัมพันธ์ คีย์ตัวหนึ่งจะระบุถึงเรคคอร์ดหนึ่งเท่านั้น

1) **คีย์หลัก (Primary Key)** คือ แอตตริบิวซึ่งทุกแอตตริบิวในความสัมพันธ์ต้องขึ้นกับมัน (Dependence) หรือกลุ่มของแอตตริบิวที่เป็นหนึ่งเดียว (Unique) และทุกเรคคอร์ดที่จะเพิ่มเข้าในความสัมพันธ์อย่างน้อยแอตตริบิวนี้ต้องมีค่า

2) **คีย์ประกอบ (Compound Key)** คือคีย์ที่ประกอบด้วยแอตตริบิวมากกว่า 1 ตัวขึ้นไป

3) **คีย์รอง (Alternate Key)** คือ แอตตริบิวที่มีคุณสมบัติเหมือนคีย์หลักทุกประการ แต่ไม่ได้รับเลือกเป็นคีย์หลัก

4) **คีย์เป็นไปได้ (Candidate Key)** คือ แอตตริบิวที่มีคุณสมบัติที่สามารถเป็นคีย์หลักได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอนทิตี (Entity) คือสิ่งที่มีอยู่จริงจับต้องได้ หรือเป็นจินตแผนภาพที่แสดงความเป็นหนึ่งเดียว เมื่อกล่าวถึงแล้วทุกคนเข้าใจตรงกัน เช่น สินค้า หรือ ผู้ชาย

รีเลชันชิป (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีใดเอนทิตีหนึ่งกับตัวมันเองหรือเอนทิตีอื่น อาจเป็น ความสัมพันธ์ที่มากกว่า 2 เอนทิตีก็ได้ เช่น สินค้าที่ผู้ชายจัดจำหน่าย

สำหรับรีเลชันชิประหว่าง 2 เอนทิตี (Binary Relationship) จะมีด้วยกัน 3 ชนิด คือ

1) **หนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One, 1:1 Relationship)** รีเลชันชิปที่เกิดขึ้นนี้จะมีมากที่สุดแค่หนึ่งเท่านั้น เช่น หนึ่งใบสั่งซื้อรถยนต์ต่อรถยนต์หนึ่งคันเท่านั้น ดังนั้นรีเลชันชิปแบบนี้ทำให้เราต้องตัดสินใจว่า จะให้หัวลูกศรไปทางใด ซึ่งเมื่อได้แล้วเอนทิตีใดที่หัวลูกศรชี้เข้าหาจะเรียกเอนทิตีลูก (Child Entity) อีกอันก็จะเป็นเอนทิตีแม่ (Parent Entity) ใช้สัญลัษณ์ (P) -----> (C) แทน

2) **หนึ่งต่อหลาย (One-to-Many, 1:N Relationship)** รีเลชันชิปจะเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ 0 ครั้งจนถึงหลาย ๆ ครั้ง โดยแต่ละอันของเอนทิตีลูกจะสัมพันธ์กับเอนทิตีแม่ได้หนึ่งค่าเท่านั้น แต่หนึ่งค่าของเอนทิตีแม่สัมพันธ์กับเอนทิตีลูกได้หลายค่า ใช้สัญลัษณ์ (P) ----->> (C) แทน เช่น ผู้ชายหนึ่งรายอาจมีสินค้าที่จัดจำหน่ายให้กับเรามากกว่าหนึ่งชนิดก็ได้

3) **หลายต่อหลาย (Many-to-Many, M:N Relationship)** รีเลชันชิปที่เกิดขึ้นได้ตั้งแต่ 0 ครั้งจนถึงหลาย ๆ ครั้งในทั้งสองทิศทาง กล่าวคือแต่ละเอนทิตีลูกจะสัมพันธ์กับเอนทิตีแม่ได้หลายค่า และเอนทิตีแม่ก็สัมพันธ์กับเอนทิตีลูกได้หลายค่า ใช้สัญลัษณ์ (P) <<----->> (C) แทน เช่น ผู้ชายสินค้าหนึ่งรายอาจมีสินค้าที่จำหน่ายให้กับเรามากกว่าหนึ่งชนิด และสินค้าชนิดหนึ่งอาจมีผู้ชายให้เราได้หลายรายได้

หลังจากเราสามารถแบ่งกลุ่มรีเลชันชิประหว่างเอนทิตีได้เรียบร้อยแล้ว ความสัมพันธ์แบบ (M:N) เป็นสิ่งที่เราต้องสนใจมากที่สุดเพราะเป็นตัวยุ่งยาก โดยปกติฐานข้อมูลทั่วไปจะไม่สามารถจัดการกับรีเลชันชิปแบบกลุ่มนี้ได้ดังนั้นเราจะแตกมันออกมาเป็นรีเลชันชิปแบบ (1:N) สองรีเลชันชิป โดยการกำหนดเอนทิตีใหม่ขึ้นมาอีกหนึ่งตัวให้มีรีเลชันชิปกับเอนทิตีเดิมแบบ (1:N) เช่น รีเลชันชิประหว่างสินค้ากับผู้ชายแตกได้โดยเพิ่มเอนทิตีการสั่งซื้อสินค้าขึ้นมา

2.4.2 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล (Database Architecture)

ได้มีการกำหนดมาตรฐานขึ้นโดย ANSI (American National Standards Institute) ในปี 1975 เรียกกันว่าสถาปัตยกรรมสามระดับ (Three-Level Architecture) การอธิบายรายละเอียดของระดับต่าง ๆ จะไม่ได้เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล แต่จะอธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลโดยรวมเพื่อให้สามารถแยกได้ระหว่างฐานข้อมูลเชิงกายภาพ และสิ่งที่ผู้ใช้มองเห็น การพิจารณาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้สามารถแยกได้นั้นก็เนื่องมาจากการที่ผู้ใช้แต่ละคนอาจมองข้อมูลตัวเดียวกันต่างกัน ดังนั้นถ้ามีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในก็ไม่ควรให้กระทบกับมุมมองของผู้ใช้สถาปัตยกรรมระดับดังกล่าวได้แก่

1) **แบบแผนฐานข้อมูลภายนอก (External Schemas)** จะเป็นระดับที่ใกล้กับผู้ใช้มากที่สุด เป็นสิ่งที่ผู้ใช้คิดเกี่ยวกับข้อมูล จะอธิบายถึงวิว (View) ที่ผู้ใช้สนใจ ข้อมูลที่เก็บจริงอาจมีมากกว่าที่ผู้ใช้ต้องการ และข้อมูลตัวเดียวกันผู้ใช้อาจมองไม่เหมือนกัน เช่น ข้อมูลวันที่ (ผู้ใช้นคนหนึ่งอาจมองเป็น วัน/เดือน/ปี อีกคนมองเป็น เดือน/วัน/ปี ก็ได้) นอกจากนั้นสิ่งที่ผู้ใช้มองเห็นอาจไม่ได้เก็บจริงในเครื่องแต่ได้จากการคำนวณออกมา ส่วนนี้เองจะถูกแปลโดยระบบจัดการฐานข้อมูลเก็บไว้ในพจนานุกรมข้อมูล

2) **แบบแผนฐานข้อมูลภายใน (Internal Schemas)** พิจารณาการจัดการระบบ การเก็บข้อมูลจริง อธิบายฐานข้อมูลในการเก็บทางกายภาพจริงๆ มองข้อมูลโดยมุมมองของระบบจัดการฐานข้อมูล ใช้โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) และการจัดการแฟ้มข้อมูล (File Organization) ในการอธิบาย และจะทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ (Operating System) ในการเก็บข้อมูลลงที่เก็บข้อมูลสำรอง

3) **แบบแผนฐานข้อมูลเชิงแนวคิด (Conceptual Schemas)** จะเป็นตัวที่ใช้เชื่อมระหว่างแบบแผนฐานข้อมูลภายนอกกับภายใน อธิบายฐานข้อมูลในรายละเอียดโดยรวมทั้งหมดเพื่อเชื่อมกับสิ่งที่ผู้ใช่มอง รูปแบบข้อมูล ความสัมพันธ์ เงื่อนไขต่าง ๆ รวมถึงความปลอดภัยและความถูกต้องของข้อมูลจะถูกเก็บไว้ด้วย แต่จะไม่ลงลึกถึงการเก็บในเครื่อง

นอกจากนั้นสถาปัตยกรรมทั้งสามระดับดังกล่าว ยังมีความเป็นอิสระของข้อมูลที่เห็นได้ คือ แบบแผนฐานข้อมูลภายนอกจะมีรูปแบบที่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงแบบแผนฐานข้อมูลเชิงแนวคิด เช่น มีการเพิ่มรูปแบบข้อมูลใหม่หรือมีความสัมพันธ์ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น เรียกว่าความเป็นอิสระทางตรรก (Logical Data Independence) และแบบแผนฐานข้อมูลเชิงแนวคิดก็เช่นกัน จะมีรูปแบบที่คงที่ แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น เปลี่ยนวิธีการดึงข้อมูล (Access Method) หรือลำดับของข้อมูลที่เก็บอยู่จริงเปลี่ยนแปลงไป เรียกว่าความเป็นอิสระทางกายภาพ (Physical Data Independence) อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้วระบบจัดการฐานข้อมูลไม่ได้แบ่งสถาปัตยกรรมทั้ง 3 ระดับจากกันโดยเด็ดขาด ในการทำงานส่วนมากจะให้ผู้ใช่มุ่งถึงระดับภายนอกเท่านั้น แล้วระบบจัดการฐานข้อมูลจะเป็นตัวเปลี่ยนการร้องขอหรือการระบุนั้นๆ ให้เป็นระดับมโนภาพหรือภายในเองแล้วจึงประมวลผลข้อมูลออกมาให้

2.4.3 การออกแบบฐานข้อมูล

กระบวนการในการออกแบบทางตรรก และทางกายภาพของฐานข้อมูลจะประกอบด้วยงาน 2 ส่วน คือการออกแบบในส่วนเนื้อหาของข้อมูลและโครงสร้างของฐานข้อมูล (Content and Structure of Database) อีกส่วนคือ การออกแบบในเรื่องการประมวลผลฐานข้อมูลและซอฟต์แวร์ของงานประยุกต์(Database Processing and Software Application) จุดประสงค์ของการออกแบบก็คือ

- 1) เตรียมข้อมูลที่จำเป็นเพื่อสนองตอบตามความต้องการของผู้ใช้งาน และงานประยุกต์ที่เข้ามา
- 2) เตรียมโครงสร้างข้อมูลที่เป็นธรรมชาติและง่ายต่อการเข้าใจมากที่สุด
- 3) เพื่อรองรับต่อความต้องการในการประมวลผล จัดเก็บข่าวสาร อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาในการตอบสนองที่เหมาะสม

การออกแบบงานทั้งสองส่วนนั้นมักจะทำได้ด้วยกันแยกจากกัน ได้ยากมาก เพราะในบางครั้งเราจะสามารถระบุเนื้อหาของข้อมูลได้จากการศึกษางานประยุกต์หรืออาจกำหนดงานประยุกต์โดยอ้างถึงโครงสร้างของฐานข้อมูล

2.4.4 ประโยชน์จากการประมวลผลด้วยระบบฐานข้อมูล

- 1) ลดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Redundancy can be reduced) การประมวลผลโดยใช้ไฟล์ธรรมดา นั้นจำเป็นที่ผู้ใช้แต่ละกลุ่มจะต้องมีไฟล์ส่วนตัวเอาไว้ ดังนั้นจึงเกิดเหตุการณ์การที่ข้อมูลชนิดเดียวกันถูกเก็บไว้หลาย ๆ แห่ง หรือที่เราเรียกกันว่าความซ้ำซ้อน การนำข้อมูลทั้งหมดมาเก็บไว้ที่เดียวกันในฐานข้อมูลนี้เป็นการ “ลด” แทนที่จะใช้คำว่า “ขจัด” ทั้งนี้ก็เพราะมีงานบางประเภทเหมือนกันที่เราจะต้องเก็บข้อมูลชุดเดียวกันไว้มากกว่า 1 แห่ง อย่างไรก็ตามการใช้ระบบฐานข้อมูลจะทำให้เราสามารถควบคุมการเกิดความซ้ำซ้อน เพราะถึงแม้ว่าจะต้องเก็บข้อมูลชุดเดียวกันไว้มากกว่า 1 แห่ง แต่ตัว DBMS ก็จะเป็นตัวที่ทราบอยู่ตลอดเวลาว่ามีความซ้ำซ้อนอยู่ที่ใดบ้าง

- 2) สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง (Inconsistency can be avoided ... to some extent) ประโยชน์ในข้อนี้ก็สืบเนื่องมาจากข้อที่แล้ว เพราะการเก็บข้อมูลไว้หลาย ๆ แห่ง อาจก่อให้เกิดปัญหาว่า การแก้ไขข้อมูลเดียวกันนี้ทำไม่เหมือนกันในทุก ๆ แห่ง ทำให้เกิดปัญหาว่า ข้อมูลชุดเดียวกันอาจมีค่าในแต่ละแห่งไม่ตรงกัน ดังนั้นถ้าการใช้ระบบฐานข้อมูลทำให้เราสามารถลดความซ้ำซ้อนลงไปได้ โดยมี DBMS เป็นตัวควบคุมดูแลแล้ว เมื่อเกิดการแก้ไขข้อมูลขึ้นเมื่อใด จะต้องแก้ไขให้เหมือนกันครบทุกแห่ง

3) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Sharing of Data) การใช้ข้อมูลร่วมกันได้นี้ ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะ โปรแกรมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเท่านั้น แต่กินความถึงโปรแกรมประยุกต์ที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่ด้วย ที่สามารถจะใช้ข้อมูลที่มีอยู่ได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มเติมข้อมูลเข้าไปในระบบอีก

4) สามารถควบคุมความเป็นมาตรฐานได้ (Standards can be enforced) จากการที่นำข้อมูลมาเก็บรวมกันไว้ในฐานข้อมูลเช่นนี้ ทำให้ผู้ที่มีหน้าที่ควบคุมดูแลการใช้ระบบฐานข้อมูลสามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลขึ้นมาได้ เช่น ให้ใช้หน่วยมาตรการวัดที่เหมือนกัน รูปแบบในการเขียนวันที่ให้เหมือนกัน เป็นต้น ซึ่งการที่เหล่าข้อมูลล้วนใช้มาตรฐานเดียวกันเช่นนี้ ทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบเป็นไปอย่างสะดวกและถูกต้อง เรามีสภาพที่ใช้เรียกผู้ควบคุมระบบว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล(Database administrator) หรือ DBA โดยที่ DBA นี้อาจจะเป็นบุคคลผู้เดียว หรือกลุ่มบุคคลก็ได้

5) สามารถจัดหาระบบความปลอดภัยที่รัดกุมได้ (Security restrictions can be applied) คำว่า ระบบความปลอดภัยในที่นี้หมายถึง การป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิ์มาใช้ข้อมูลในระบบได้ เนื่องจาก DBA เป็นผู้ที่ควบคุมการใช้ข้อมูลเขาจึงสามารถกำหนดสิทธิ์การใช้ให้แก่ผู้ใช้คนใด ๆ ก็ได้ตามความเหมาะสม และผู้ใช้แต่ละคนก็อาจจะใช้ข้อมูลได้ในระดับที่ต่างกัน หรือพูดอีกนัยหนึ่งคือ ผู้ใช้แต่ละคนจะมองเห็นข้อมูลด้วยวิธีที่ต่างกัน โดยที่ถ้า DBA ไม่ได้รวมข้อมูลใดไว้ในวิวของผู้ใช้แล้ว ผู้ใช้คนนั้นก็จะมีสิทธิ์เรียกใช้ข้อมูลส่วนนั้น นอกจากนี้ DBA ยังสามารถกำหนดรหัสลับในการเรียกใช้ข้อมูลบางส่วนได้อีกด้วย

6) สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้ (Integrity can be maintained) ตัวอย่างอันหนึ่งของความไม่คงสภาพของข้อมูลคือ การที่เกิดความขัดแย้งของข้อมูลดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ซึ่งกรณีของความขัดแย้งนี้จะเกิดขึ้นได้ก็เมื่อข้อมูลมีความซ้ำซ้อนเท่านั้น แต่ในอีกแง่หนึ่งของความคงสภาพที่เราจะศึกษากันในที่นี้อาจเกิดขึ้นได้ แม้ว่าจะไม่มีความซ้ำซ้อน ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับอายุของพนักงานในบริษัทอาจจะมีความ 300 แทนที่จะเป็น 30 ซึ่งความผิดพลาดแบบนี้เกิดขึ้นได้ง่าย ๆ จากความสะเพร่าในการพิมพ์ข้อมูลก็ได้ ในลักษณะของความไม่ถูกต้องเช่นนี้ ผู้ที่ออกแบบระบบฐานข้อมูลสามารถใส่กฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความคงสภาพไว้เช่น ตามตัวอย่างนี้ก็อาจจะใส่กฎว่า ค่าของอายุจะต้องเป็นตัวเลขระหว่าง 16 ถึง 60 เป็นต้น ดังนั้นเมื่อมีการใส่ข้อมูลใหม่หรือแก้ไขข้อมูล DBMS ก็จะควบคุมดูแลให้ข้อมูลดังกล่าวถูกต้องตามกฎเกณฑ์

7) สามารถสร้างสมดุลย์ในความขัดแย้งของความต้องการได้ (Conflicting requirements can be balanced) การที่ผู้ใช้ทั้งหมดขององค์กรใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลร่วมกันเช่นนี้ ทำให้ DBA ทราบถึงความต้องการและความสำคัญของผู้ใช้งานทั้งหมด จึงสามารถกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลเพื่อให้บริการที่ดีที่สุดได้ เช่นเลือกเก็บข้อมูลที่จะต้องใช้อยู่บ่อย ๆ ไว้ในสื่อข้อมูลที่มีความเร็ว

เป็นพิเศษ เป็นต้น เป็นการสร้างความสมดุลของความต้องการไม่ให้เกิดความขัดแย้งในหมู่ผู้ใช้ เพราะการออกแบบนั้นกระทำบนแนวทางที่มุ่งจะให้ประโยชน์ส่วนรวมดีที่สุดในที่สุดแล้ว

8) **เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence)** วิธีการที่จะทำความเข้าใจว่า ความเป็นอิสระของข้อมูลนั้นคืออะไร ก็โดยการลองดูในด้านตรงข้ามกันก่อนว่า ข้อมูลที่ไม่เป็นอิสระนั้นเป็นอย่างไร ลักษณะของข้อมูลที่ไม่เป็นอิสระคือข้อมูลที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ยังมีความผูกพันอยู่กับวิธีการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูล ซึ่งในลักษณะการเขียนโปรแกรมประยุกต์บางประเภท เราอาจจำเป็นต้องใส่เทคนิคการจัดเก็บ และเรียกใช้ข้อมูลไว้ในตัวโปรแกรมเสียด้วย นั่นก็หมายความว่า ถ้าเกิดต้องมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดเก็บ หรือการเรียกใช้ข้อมูลแล้ว ผู้ใช้ก็จำเป็นที่จะต้องสร้างวิธีการประยุกต์ใช้ขึ้นมาใหม่ ซึ่งเป็นความไม่สะดวกอย่างยิ่ง และทำให้เราหมดโอกาสที่จะปรับปรุงโครงสร้างของข้อมูล เพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Microsoft Access เป็นโปรแกรมหนึ่งที่มีคุณสมบัติทางด้าน RDBMS อยู่อย่างครบถ้วน จึงนับได้ว่า Microsoft Access เป็นมิติใหม่ของโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล ที่ง่ายแก่การเรียนรู้และสะดวกในการใช้ ปัจจุบันโปรแกรมนี้ได้รับความนิยมอย่างมากมาในหลายๆหน่วยงาน ด้วยคุณสมบัติต่างๆ ที่น่าพึงพอใจ และการเชื่อมต่อ การทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ก็สามารถทำได้เป็นอย่างดีเช่นกัน

2.4.5 องค์ประกอบโปรแกรม MS - ACCESS

โปรแกรม MS - Access จะมีองค์ประกอบต่างๆ ที่ถูกมองว่าเป็นวัตถุ (Object) ซึ่งจะมี Object หลักที่สามารถแบ่งได้ออกเป็น 6 Objects ดังนี้คือ

- Table เป็น Object ที่ระบบได้เตรียมไว้ใช้งานทางด้านการสร้างและปรับปรุงตารางข้อมูลซึ่งผู้ใช้สามารถทำการกรอกบันทึกข้อมูล แก้ไขข้อมูล รวมทั้งการลบข้อมูลออกจากตารางข้อมูลได้อีกด้วย
- Query เป็น Object ที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขการใช้ข้อมูลที่ถูกสร้างจาก Table ซึ่งผู้ใช้จะสามารถกำหนดความต้องการต่างๆ ได้ เช่นความต้องการที่จะค้นหาข้อมูล การเลือกดูข้อมูลบางส่วนของฐานข้อมูล เป็นต้น รวมทั้งยังสามารถทำการปรับปรุงแก้ไขและส่งข้อมูลนั้นออกพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ได้อีกด้วย
- Form เป็น Object ที่ใช้ในการสร้างรูปแบบของจอภาพเพื่อให้การนำเข้าข้อมูล ตลอดจนการแก้ไข และการแสดงข้อมูลต่างๆ มีความสะดวกมากขึ้นกว่าการนำเข้าหรือการปรับปรุงข้อมูลจาก Table โดยตรงหรือผ่านทาง Query
- Report เป็น Object ที่จะทำการนำเสนอข้อมูลที่มีอยู่ ออกมาในรูปแบบของรายงาน ซึ่งผู้ใช้จะสามารถกำหนดลักษณะการคำนวณ จัดกลุ่ม และกำหนดรูปแบบของการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จะสามารถกำหนดลักษณะการคำนวณ จัดกลุ่ม และกำหนดรูปแบบของการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานได้ตามต้องการ ทำการเสนอข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์สร้างความน่าประทับใจในการนำเสนอข้อมูลได้เป็นอย่างมาก

- Macro เป็น Object ที่ใช้ในการจัดระบบการทำงาน ให้เป็นไปตามลำดับเหตุการณ์ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ อันเป็นการลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซากลง ซึ่งการทำงานของ Macro จะเป็นการทำงานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากนัก
- Module เป็น Object ที่ใช้งานทางด้านการพัฒนาโปรแกรม (Programming) เพื่อเปิดโอกาสให้กับผู้ใช้ สามารถทำการประยุกต์ใช้งาน MS-Access ให้เหมาะสมกับลักษณะงานของผู้ใช้มากที่สุด ซึ่งสามารถกำหนดการทำงานได้ซับซ้อนมากกว่าการทำงานของ Macro ด้วยโปรแกรมภาษา Microsoft Access Basic

Query จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ นั่นคือ

- 1.) Select Query ซึ่งมักจะใช้ในการแสดงข้อมูลบางส่วนที่ถูกต้องตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้ระบุ ซึ่งจะเป็นการนำข้อมูลจาก Table หนึ่งๆ หรือจากหลายๆ Table เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล
- 2.) Action Query คือ Query ที่สามารถทำการปรับปรุงแก้ไข เพิ่มเติม หรือแม้กระทั่งลบกลุ่มของข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการออกจาก Table หนึ่งๆ หรือจากหลายๆ Table ก็สามารทำได้

ข้อมูลที่ถูกนำเสนอโดย Query นั้น อาจจะเป็นข้อมูลที่เกิดจาก Table เดียว หรืออาจจะเกิดจากการนำข้อมูลจากหลาย Table มาประกอบกัน ซึ่งเราจะเรียกโดยรวมว่า Dynaset ดังนั้นการแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม หรืออาจจะเป็นการลบข้อมูลใน Dynaset ใด ก็จะมีผลกระทบต่อ Table ที่มีความเกี่ยวข้องกับ Dynaset นั้นๆ อีกด้วย

เมื่อกล่าวถึงการสร้าง Query จะหมายถึงการนำเสนอข้อมูลในลักษณะการตอบคำถาม ซึ่งผู้ใช้ต้องการถามจากตารางข้อมูลหรือ Table ที่ผู้ใช้ได้สร้างขึ้นมา ตัวอย่างเช่น มีพนักงานคนใดบ้างที่รับผิดชอบลูกค้ามากกว่า 8 คนขึ้นไป หรือ ลูกค้าคนใดบ้างที่ซื้อสินค้าที่ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้น อีกทั้งผู้ใช้ยังสามารถสร้าง Query จากการนำตารางข้อมูลหรือ Table หลายๆ Table มาใช้งานในร่วมกันในการนำเสนอข้อมูลได้อีกด้วย

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน

3.1 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้จัดตั้งสำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (สจฟ.) เป็นหน่วยงานระดับผู้อำนวยการฝ่ายเมื่อ 28 ธันวาคม 2535 เพื่อรองรับและดำเนินการให้มีการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพอันนำมาซึ่งทำให้ลดความต้องการใช้ไฟฟ้าได้

ในช่วงแรกนั้นได้รณรงค์ให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าทำการผลิตและนำเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมและจูงใจให้ผู้บริโภคยอมรับอุปกรณ์ดังกล่าวไปใช้งานซึ่งเรียกว่าเป็นกลยุทธ์ในการเปลี่ยนแปลงกลไกทางการตลาด (Market Transformation Strategy)

ต่อมาการดำเนินโครงการต้องมุ่งเน้นลูกค้าหรือผู้บริโภคขนาดใหญ่เป็นรายๆ (Customer Oriented Strategy) โดยเฉพาะกลุ่มอาคารธุรกิจและโรงงานอุตสาหกรรม เพราะต้องติดต่อดirect กับลูกค้าแต่ละราย เพื่อทำความเข้าใจและจูงใจให้เข้าร่วมโครงการต่างๆ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก.)

จากการประชุมคณะรัฐมนตรีเมื่อวันอังคารที่ 19 สิงหาคม 2540 ได้มีมติมอบหมายให้ สจฟ. ช่วยเหลือแนะนำแก่โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ในการประหยัดพลังงาน จึงเป็นที่มาของ “โครงการลดต้นทุนโรงงานอุตสาหกรรมด้วยการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า” ซึ่งจะทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของโรงงานเพื่อกำหนดวิธีปรับปรุงด้วยมาตรการต่างๆ เช่น มาตรการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตบางส่วน มาตรการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิด มาตรการบริหารการใช้ไฟฟ้าตามช่วงเวลาหรือมาตรการใช้ไฟฟ้าอัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่สามารถลดจ่ายไฟฟ้าได้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข.) ฯลฯ เป็นผลให้เกิดการลดต้นทุนพร้อมกับเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของผู้ประกอบการที่จะไปต่อสู้ในด้านการส่งสินค้าออก

การกำหนดมาตรการต่างๆ ในระยะแรกนั้นอาศัยข้อมูลและสารสนเทศซึ่งได้จากการสำรวจตรวจวัดที่เป็นระบบเอกสารในตู้เอกสารไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้ ผู้บริหารและหน่วยปฏิบัติการตระหนักว่าต้องการระบบสารสนเทศบนคอมพิวเตอร์มาใช้งานดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะทำการพัฒนาระบบเอกสารในตู้เอกสารให้เป็นสารสนเทศบนคอมพิวเตอร์ หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้า (EMS) เนื่องจาก

1) เป็นนโยบายของผู้บริหารระดับสูง

2) มีอุปกรณ์ Hardware Computer พร้อม Printer อยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) มี Software Package ลิขสิทธิ์ถูกต้องของฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศของ กฟผ. ที่พร้อมจะสนับสนุน
- 4) มีบุคลากรที่เคยผ่านการฝึกอบรมโปรแกรมระบบฐานข้อมูลและเรียนรู้ RDBMS มาแล้วยินดีรับงานพัฒนาระบบ
- 5) มีความต้องการใช้งานจากหน่วยปฏิบัติการทุกระดับ

3.1.1 สรุปปัญหาของระบบเดิมคือ

- การค้นหาข้อมูลล่าช้ามากและบางครั้งหาไม่พบ ไม่มีการแจกแจงเป็นหมวดหมู่
- การแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมข้อมูลกระทำได้ยากและอาจซ้ำซ้อนหรือทำไม่ได้ไม่ครบทุกฉบับ
- ไม่มีระบบข้อมูลสำรอง
- เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานในโรงงานไม่ทราบลักษณะการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์ต่างๆ ทำให้ การบำรุงและใช้อุปกรณ์เป็น ไปแบบไม่มีหลักเกณฑ์ อันเป็นสาเหตุให้ใช้พลังงานไฟฟ้าสิ้นเปลือง

3.1.2 สรุปความต้องการของผู้ใช้งาน (User Requirements)

- ต้องการให้การจัดทำ การบันทึก การค้นหาข้อมูลแบบอัตโนมัติบนระดับ PC
- ต้องการให้การบันทึกหรือเพิ่มเติม การเปลี่ยนแปลงข้อมูลทำได้สะดวกและถูกต้อง
- ต้องการให้มีการออกรายงานทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้
- ต้องการระบบรักษาความปลอดภัยและระบบสำรองข้อมูลด้วย
- ต้องการให้พัฒนาเป็นระบบเครือข่ายด้วยในอนาคตเพื่อความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน ที่ เกิดความต้องการใช้ระบบพร้อมกัน

3.2 การวิเคราะห์ระบบงาน (System Analysis)

ระบบงานเดิมนั้นเป็นระบบเอกสารในตู้เอกสารที่ใช้สำหรับโครงการลดต้นทุนโรงงานฯ ที่มีระบบการทำงานเริ่มจากหน่วยการตลาดเป็นผู้คัดเลือกใบสมัครของโรงงานที่ผ่านหลักเกณฑ์ สจพ. แจ้งให้หน่วยปฏิบัติการทราบพร้อมบันทึกข้อมูลโรงงานไว้ในแฟ้มเอกสาร หน่วยปฏิบัติการจะดำเนินการเข้าสำรวจตรวจวัดข้อมูลการใช้ไฟฟ้า ข้อมูลพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ ข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้า ข้อมูลอุปกรณ์แสงสว่าง โดยการใช้อุปกรณ์วัด VIP ENERGY แล้วทำการสรุปบันทึกข้อมูลที่ได้อีกในแฟ้มเอกสารเช่นกัน หน่วยปฏิบัติการจะใช้ข้อมูลต่างๆจากแฟ้มเอกสารมาทำรายงานวิเคราะห์การใช้ไฟฟ้าเสนอผู้บริหารต่อไป ผู้บริหารก็ต้องใช้ข้อมูลจากในแฟ้มเหล่านั้นมาร่วมใช้ในการทำรายงานกำหนดมาตรการต่างๆ ให้โรงงานนำไปพิจารณาต่อไป

ระบบงานใหม่ที่ต้องการนี้จะมีลักษณะเป็น 4GL ในแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ที่มีคุณสมบัติดังนี้

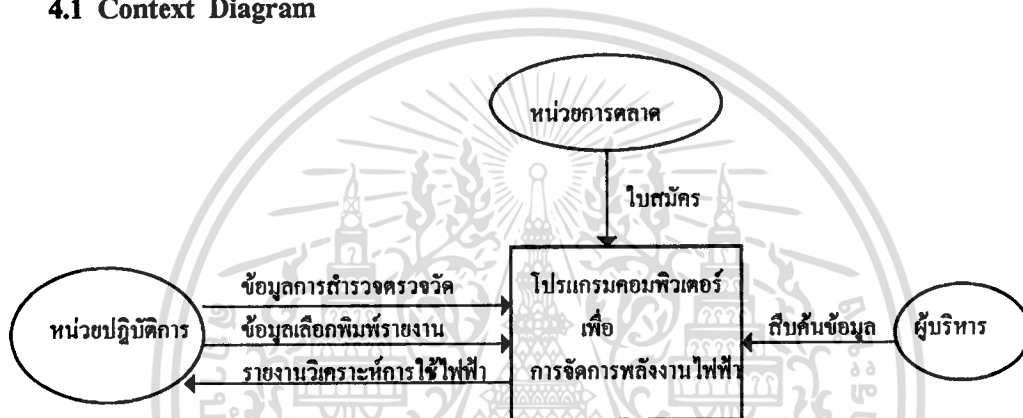
- 1.) User Interface มีการทำงานในรูปแบบของ Menu Driven และมีการติดต่อกับผู้ใช้ในลักษณะของกราฟิก ยูสเซอร์ อินเตอร์เฟซ (GUI) ตามมาตรฐานของไมโครซอฟท์ทวินโดวส์ รวมทั้งมี Warning และ Error Message ต่างๆ เมื่อผู้ใช้ทำงานไม่ถูกต้องเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น
- 2.) Integrated System มีการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ภายในระบบไว้ได้ฐานข้อมูลเดียวกัน โดยมีระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นเครื่องมือในการจัดการงานต่างๆ ซึ่ง Integrated System เป็นการเชื่อมโยงข้อมูลของระบบต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างสมบูรณ์ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้โดยข้อมูลส่วนที่ใช้งานร่วมกันถูกนำเข้าสู่ระบบเพียงครั้งเดียว จึงทำให้ข้อมูลตรงกันตลอดเวลา
- 3.) Validation มีระบบที่สามารถตรวจสอบการนำข้อมูลเข้าและเตือนให้ผู้ใช้ทราบถึงความผิดพลาดของการนำข้อมูลเข้า โดยไม่ยินยอมให้ข้อมูลที่ผิดพลาดผ่านเข้ามาสู่ระบบ เพื่อให้การนำข้อมูลเข้ามีประสิทธิภาพมากขึ้นและลดความผิดพลาดของข้อมูล
- 4.) Auto Calculation ในกรณีที่ต้องคำนวณข้อมูล เมื่อนำข้อมูลเข้าครบถ้วนแล้ว ระบบจะทำการคำนวณให้โดยอัตโนมัติ รวมทั้งการปรับปรุงยอดคงเหลือในแฟ้มข้อมูลต่างๆ
- 5.) Inquiry and Report ระบบงานสามารถสอบถามข้อมูลต่างๆ โดยการ Inquiry โดยตรงจากทางหน้าจอ หรือจะพิมพ์เป็นรายงานออกทางเครื่องพิมพ์ก็ได้

บทที่ 4

การออกแบบระบบ

เมื่อได้ศึกษาระบบงานเก่าพร้อมหาความต้องการของผู้ใช้มาแล้วก็ทำการออกแบบระบบงานใหม่ โดยใช้ Context Diagram , Data Flow Diagram (DFD) , Normalization และ Table Relationship พร้อมกำหนด Properties ของแต่ละ Attribute แล้วกำหนด Hardware และ Software ที่ต้องการไปใช้สำหรับการสร้างและทดสอบระบบในบทต่อไป

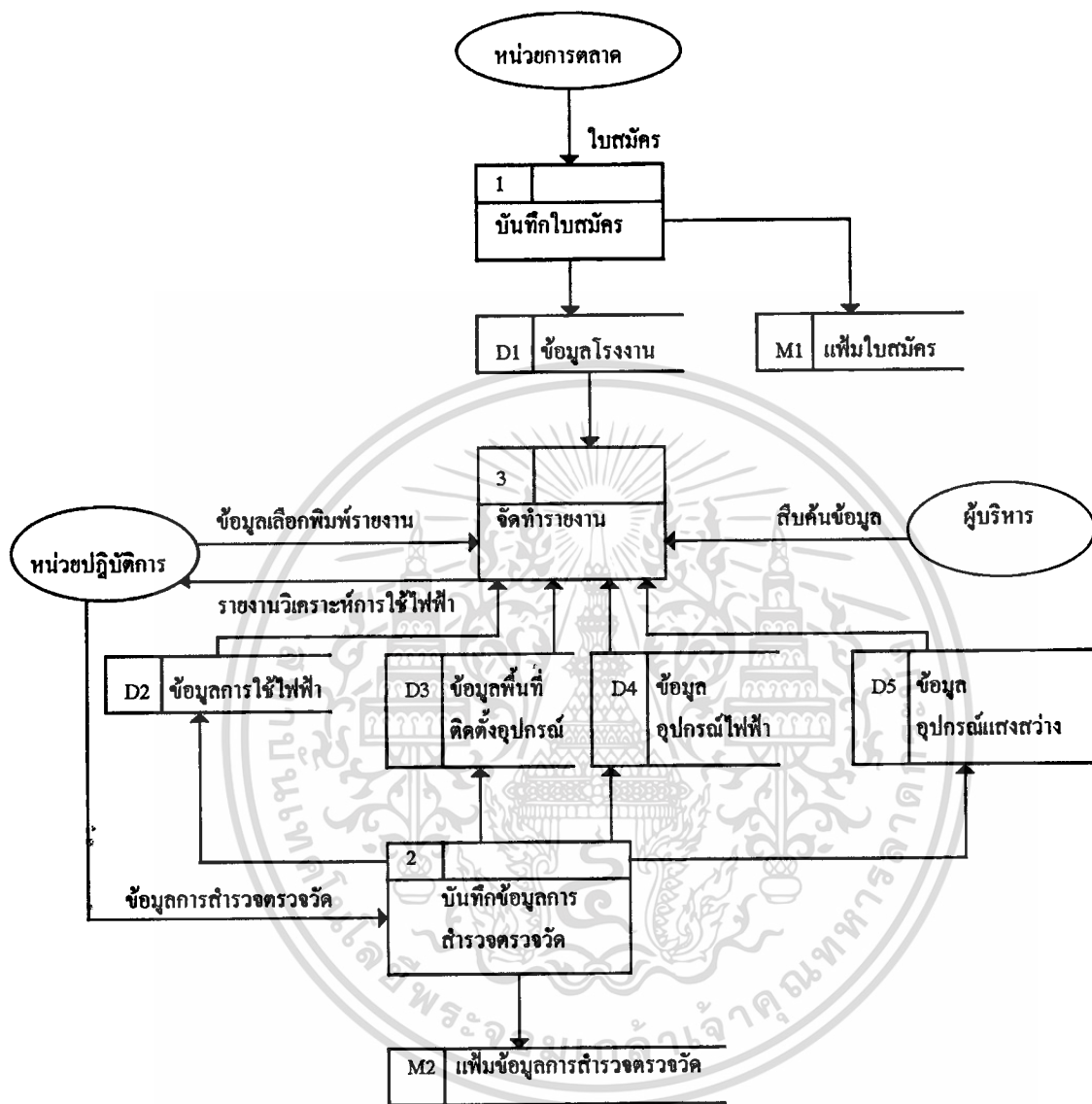
4.1 Context Diagram



ภาพที่ 4.1 Context Diagram

Context Diagram แสดงความสัมพันธ์ของ Entities กับระบบงานว่ามีลักษณะใด มีข้อมูลอะไรไหลเข้า - ออก

4.2 Data Flow Diagram : DFD



ภาพที่ 4.2 DFD

Data Flow Diagram ได้จากการแตก Context Diagram ออกเป็น Process ย่อยๆ พร้อมทั้งแสดงการรับ - ส่งข้อมูลระหว่าง Process ตั้งแต่ต้นระบบจนจบ

4.3 Normalization

UNF	LEV	3 NF	Table Name
Factory Code	1	Factory Code	Tab - Factory Detail
Factory Name	1	Factory Name	
Address	1	Address	
Post Code	1	Post Code	
Phone Num	1	Phone Num	
Fax Num	1	Fax Num	
Region	1	Region	
TSIC Code	1	TSIC Code	
TSIC Name	1	Fac Contactor	
Fac Contactor	1	Enrolled Date	
Enrolled Date	1	Egat Contactor	
Egat Contactor	1		
Year	1	Factory Code	
Month	1	Year	
On Peak	1	Month	
Partial Peak	1	On Peak	
Off Peak	1	Partial Peak	
Total Energy	1	Off Peak	
Total Baht	1	Total Energy	
		Total Baht	Tab - TSIC Code
		TSIC Code	
		TSIC Name	

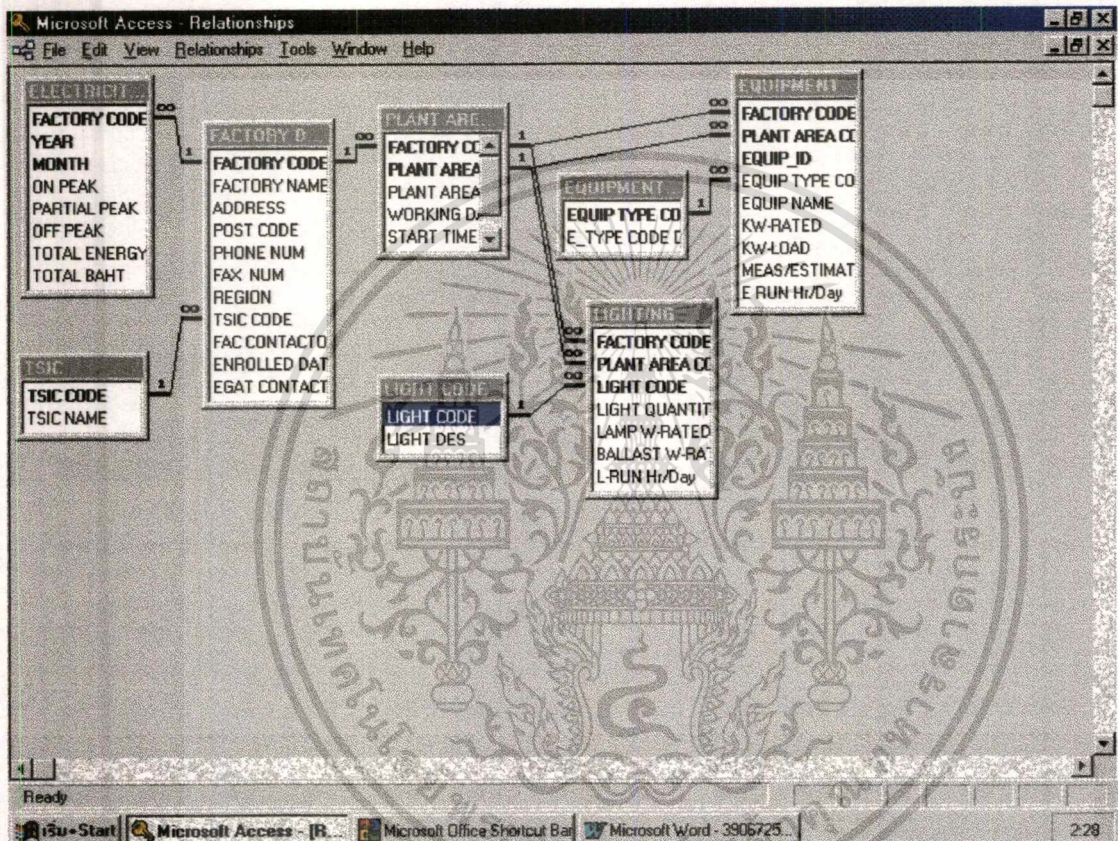
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNF	LEV	3 NF	Table Name
Factory Code	1	Factory Code	Tab - Plant Area Summary
Plant Area Code	1	Plant Area Code	
Plant Area Name	1	Plant Area Name	
Working Day/Week	1	Working Day/Week	
Start Time	1	Start Time	
Finish Time	1	Finish Time	
Equip - ID	1		
Equip Name	1	Factory Code	Tab - Equipment
Equip Type Code	1	Plant Area Code	
Type Code Des	1	Equip - ID	
KW - Rated	1	Equip Name	
KW - Load	1	Equip Type Code	
Meas / Est (M/E)	1	KW - Rated	
E - Run Hr/Day	1	KW - Load	
Light Code	1	Meas/Est (M/E)	
Light code Des	1	E - Run Hr/Day	
Light Quantity	1		
Lamp W-Rated	1	Equip Type Code	Tab - Equip Type
Ballast W-Rated	1	Type Code Des	
L-Run Hr/Day	1	Factory Code	Tab - Lighting
		Plant Area Code	
		Light Code	
		Light Quantity	
		Lamp W-Rated	
		Ballast W-Rated	
		L-Run Hr/Day	
		Light Code	Tab - Light Code
		Light Des	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่อาคารศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 Table Relationship



ภาพที่ 4.3 Table Relationship

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 Properties of Attribute in Tables

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Electricity

Field Name	Description	Data Type	Field Size
Factory Code	รหัสของโรงงาน	Text	4
Year	ปี	Number	Long Integer
Month	เดือน	Text	10
On Peak	พลังไฟฟ้า (KW) ช่วง 18:30 - 21:30 น.	Number	Long Integer
Partial Peak	พลังไฟฟ้า (KW) ช่วง 08:00 - 18:30 น.	Number	Long Integer
Off Peak	พลังไฟฟ้า (KW) ช่วง 21:30 - 08:00 น.	Number	Long Integer
Total Energy	พลังไฟฟ้า (KWHr) ที่ใช้ในเดือน	Number	Long Integer
Total Baht	ค่าพลังไฟฟ้า (Baht) ที่ใช้ในเดือน	Currency	-

ตารางที่ 4.2 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง TSIC

Field Name	Description	Data Type	Field Size
TSIC Code	รหัสประเภทมาตรฐานอุตสาหกรรม	Text	5
TSIC Name	ชื่อประเภทมาตรฐานอุตสาหกรรม	Text	25

ตารางที่ 4.3 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Factory Detail

Field Name	Description	Data Type	Field Size
Factory Code	รหัสของโรงงาน	Text	4
Factory Name	ชื่อของโรงงาน	Text	30
Address	ที่อยู่ของโรงงาน	Text	60
Post Code	รหัสไปรษณีย์ของโรงงาน	Text	5
Phone NUM	เบอร์โทรศัพท์ของโรงงาน	Text	20
Fax NUM	เบอร์โทรสารของโรงงาน	Text	12
Region	เขตที่ตั้งโรงงาน	Text	2
TSIC Code	รหัสประเภทมาตรฐานอุตสาหกรรม	Text	5
Fac Contactor	ชื่อผู้ประสานงานของโรงงาน	Text	25
Enrolled Date	วันเดือนปีที่รับลงทะเบียน	Date / Time	-
EGAT Contactor	ชื่อผู้ประสานงานของกฟผ.	Text	25

ตารางที่ 4.4 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Plant Area

Field Name	Description	Data Type	Width
Factory Code	รหัสของโรงงาน	Text	4
Plant Area Code	รหัสพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์	Text	2
Plant Area Name	ชื่อพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์	Text	25
Working Day / Week	จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์	Number	Long Integer
Start Time	เวลาเริ่มทำงานในแต่ละวัน	Date / Time	-
Finish Time	เวลาเลิกทำงานในแต่ละวัน	Date / Time	-

ตารางที่ 4.5 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Equipment

Type

Field Name	Description	Data Type	Width
Equip Type Code	รหัสของประเภทอุปกรณ์	Text	4
E - Type Code Des	ลักษณะของอุปกรณ์	Text	12

ตารางที่ 4.6 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Equipment

Field Name	Description	Data Type	Width
Factory Code	รหัสของโรงงาน	Text	4
Plant Area Code	รหัสพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์	Text	2
Equip ID	เลขประจำตัวอุปกรณ์	Text	5
Equip Type Code	รหัสของประเภทอุปกรณ์	Text	4
Equip Name	ชื่อของอุปกรณ์	Text	50
KW - Rated	พิกัดการใช้พลังไฟฟ้า	Number	Long Integer
KW - Load	ปริมาณพลังไฟฟ้าที่ใช้	Number	Long Integer
Meas / Estimate (M/E)	ตรวจวัด/ประมาณการค่าปริมาณพลังไฟฟ้า	Text	2
E - Run Hr/Day	จำนวน ชม. ใช้งานในรอบวัน	Number	Long Integer

ตารางที่ 4.7 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Light Code

Field Name	Description	Data Type	Width
Light Code	รหัสของอุปกรณ์แสงสว่าง	Text	5
Light Des	ลักษณะของอุปกรณ์แสงสว่าง	Text	50

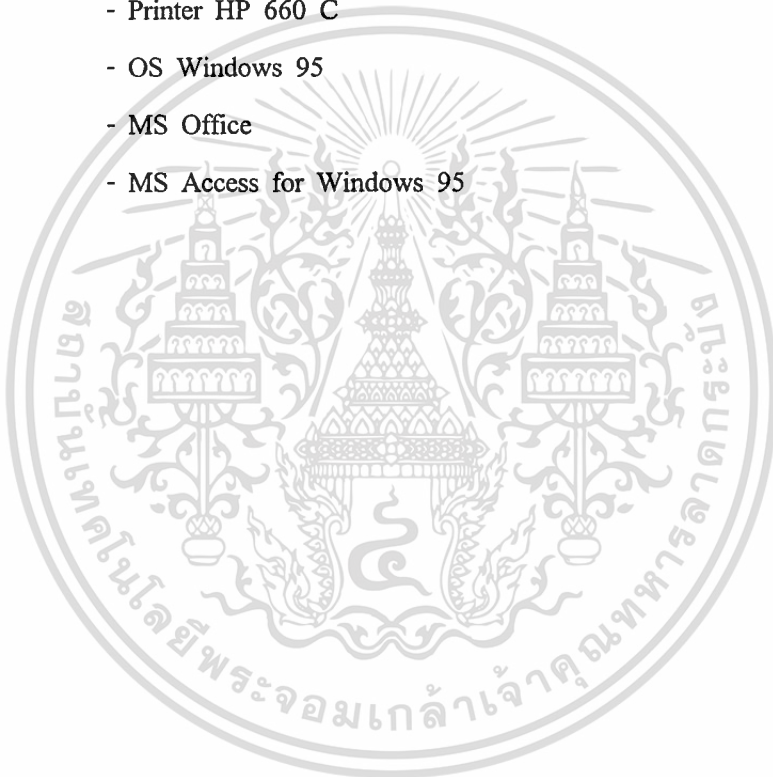
ตารางที่ 4.8 แสดงลักษณะ Attribute ของตาราง Lighting

Field Name	Description	Data Type	Width
Factory Code	รหัสของโรงงาน	Text	4
Plant Area Code	รหัสพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์	Text	2
Light Code	รหัสของอุปกรณ์แสงสว่าง	Text	5
Light Quantity	จำนวนของอุปกรณ์แสงสว่าง	Number	Long Integer
Lamp W-Rated	พิกัดการใช้พลังไฟฟ้าของหลอดไฟ	Number	Long Integer
Ballast W-Rated	พิกัดการใช้พลังไฟฟ้าของบัลลาสต์	Number	Long Integer
L-Run Hr/Day	จำนวนชั่วโมงใช้งานในรอบวัน	Number	Long Integer

4.6 Hardware & Software

ดังนั้นระบบงานใหม่สำหรับ EMS บนคอมพิวเตอร์ตามความต้องการของผู้ใช้งานในระดับ PC ประกอบด้วย

- 1.) Hardware
 - Microcomputer DEC รุ่น Pentium 166 With SVGA Momitor
 - Hard Disk 2.5 GB
 - RAM 32 MB
 - Card LAN
 - Printer HP 660 C
- 2.) Software
 - OS Windows 95
 - MS Office
 - MS Access for Windows 95



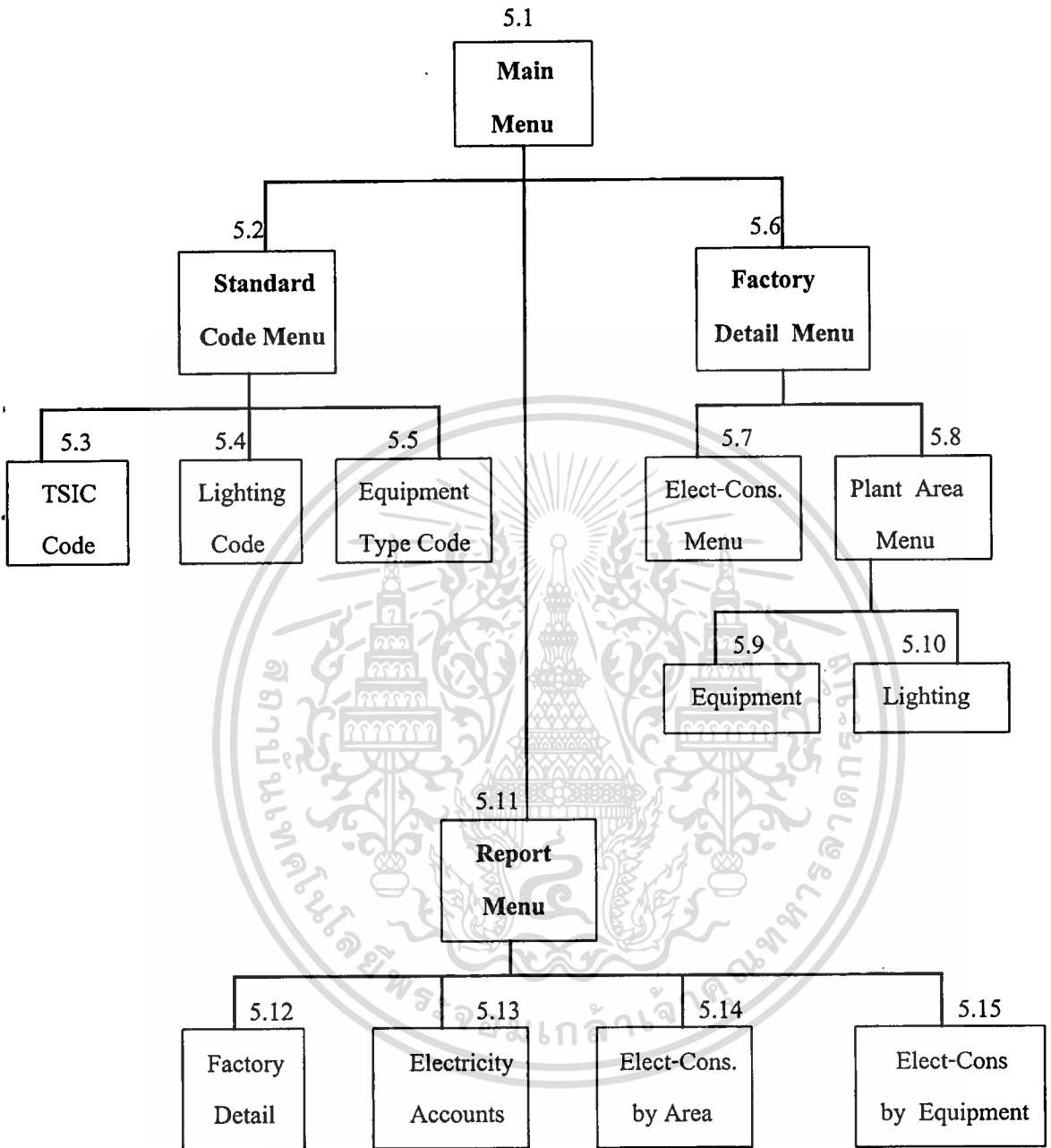
บทที่ 5

การสร้างและทดสอบระบบ

ตามที่ได้ศึกษาความเป็นไปได้ วิเคราะห์ระบบงานและออกแบบระบบมาแล้วโดยเห็นควรใช้โปรแกรม MS Access มาทำการพัฒนาระบบเพราะเหมาะสมกับระบบงานที่ต้องการไม่ใหญ่เกินไปต่อการพัฒนา ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากนัก และพร้อมที่จะปรับปรุงให้เป็นระบบใหญ่ได้ในอนาคต

การสร้างระบบ EMS ในครั้งนี้พยายามพัฒนาระบบให้มีลักษณะ User Friendly มากที่สุด มีการทำงานในรูปแบบของ Menu Driven และติดต่อกับผู้ใช้ในลักษณะของ GUI ด้วย เมื่อเรียกโปรแกรมมาใช้งานหน้าจอแรกจะแสดง Main Menu ที่มี Command Button สำคัญอยู่ 3 ตัวเพื่อไปทำงานใน Menu ต่อๆไปดังนี้

- 1.) Standard Code Menu เมื่อเริ่มใช้ระบบใหม่จะต้องมีการบันทึก TSIC Code , Light Code และ Equipment Code ไว้ในระบบก่อน
- 2.) Factory Detail Menu จะเป็นการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจวัดโรงงานต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย Menu ย่อยดังนี้
 - Electricity Menu
 - Plant Area Menu
 - Equipment Menu
 - Lighting Menu
- 3.) Report Menu เป็นส่วนสำคัญของระบบที่สร้างสารสนเทศให้ผู้บริหารใช้ประกอบในการตัดสินใจกำหนดมาตรการต่างๆ ที่จะดำเนินการกับโรงงาน ใช้ในการบริหารโครงการ ฯลฯ
 - Factory Detail Report
 - Electricity Accounts Report
 - Electricity Consumption By Area Report
 - Electricity Consumption By Equipment Report

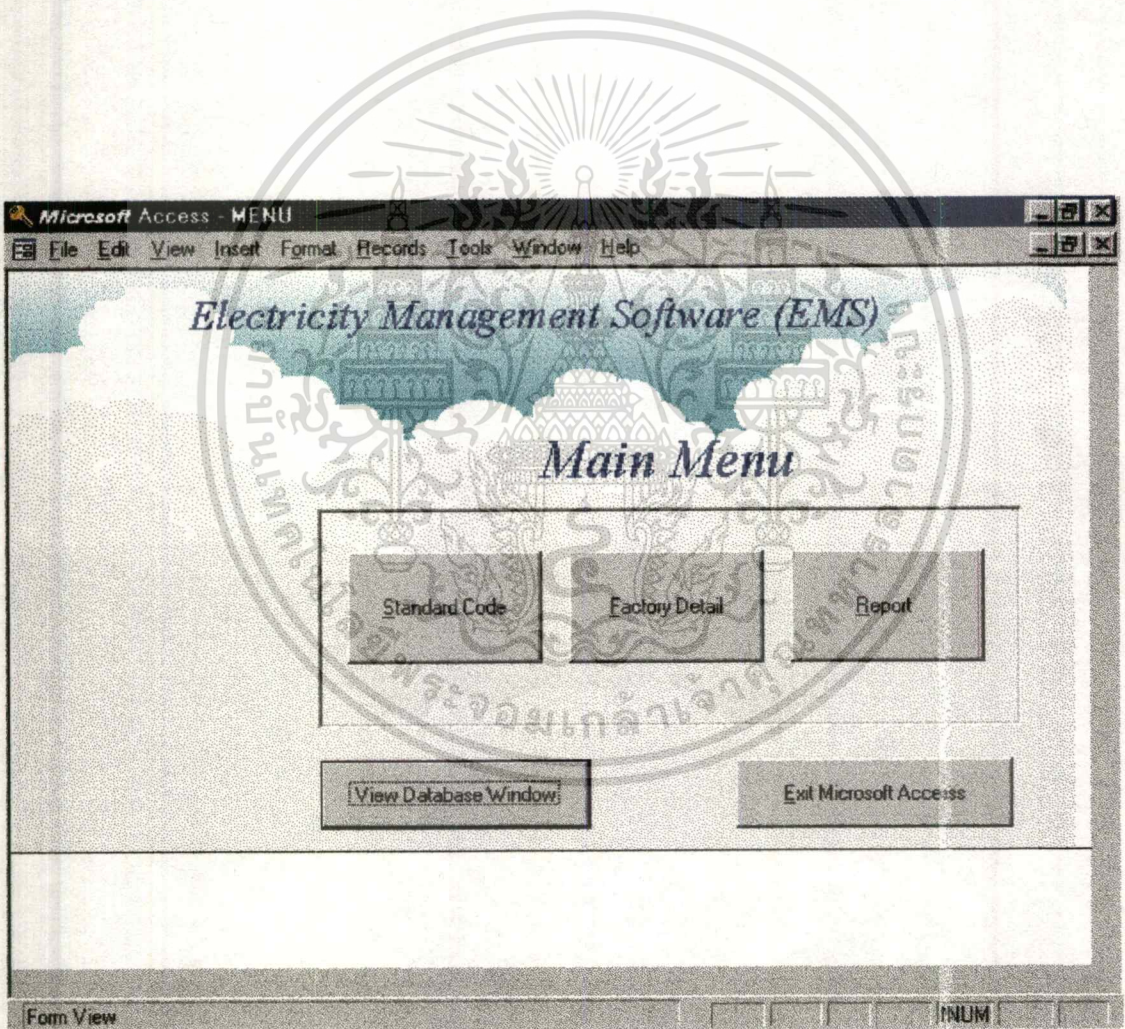


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 เมนู

เมื่อ Run โปรแกรมจะเข้าสู่เมนูหลักซึ่งมีเมนูดังนี้

- Standard Code
- Factory Detail
- Report
- View Database Window
- Exit Microsoft Access

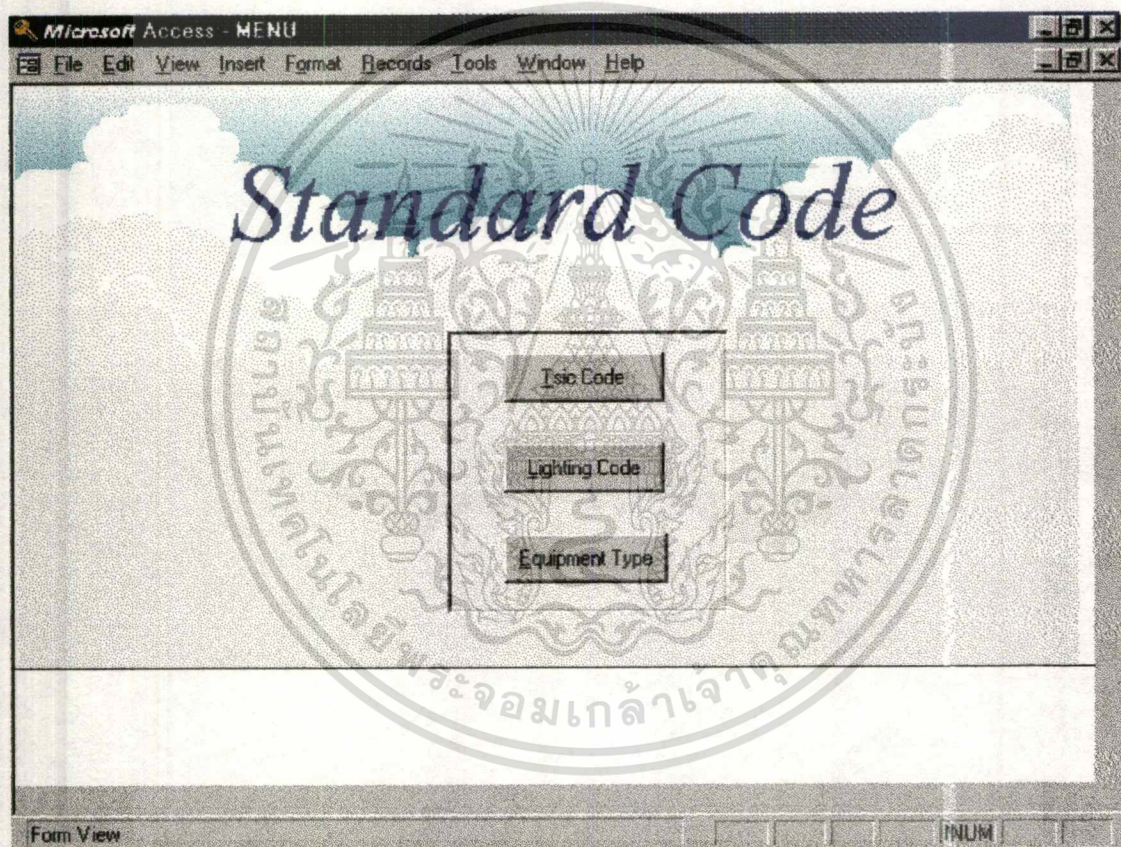


ภาพที่ 5.1 แสดงหน้าจอเมนูหลักของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 เมนู Standard Code จะประกอบด้วยเมนูย่อยต่างๆ ดังนี้

- เมนู TSIC Code
- เมนู Lighting Code
- เมนู Equipment Type Code



ภาพที่ 5.2 แสดงเมนู Standard Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 TSIC Code

วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นการกำหนดกลุ่มของโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน Thai Standard Industrail

Code

TSIC CODE	TSIC NAME
1	FOOD PROCESSING
32	TEXTILE
33	WOOD & FURNITURE
34	PAPER & PRINTING
35	CHEMECAL & PETROLEUM
36	CEMENT & CEMENT PROD.
37	IRON & STEEL
38	MACHINERY
39	OTHER MANUFACTURING

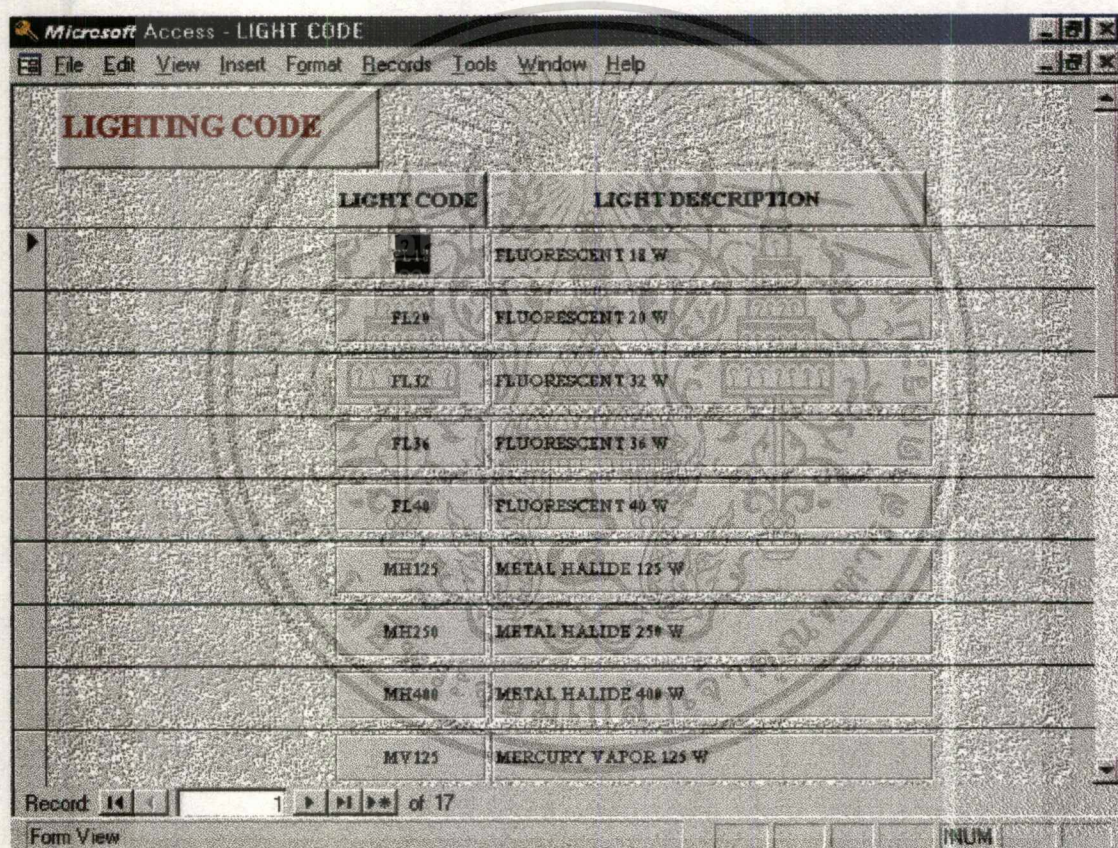
ภาพที่ 5.3 แสดงหน้าจอของ TSIC Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 Lighting Code

วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นการกำหนดชนิดของหลอดไฟที่ใช้เมื่อเวลาอ้างอิงถึงเพียงแคंबอกรหัสรายละเอียดที่
เหลือก็จะปรากฏให้เห็น



The screenshot shows a Microsoft Access database window titled "Microsoft Access - LIGHT CODE". The window displays a table with two columns: "LIGHT CODE" and "LIGHT DESCRIPTION". The table contains the following data:

LIGHT CODE	LIGHT DESCRIPTION
	FLUORESCENT 11 W
FL20	FLUORESCENT 20 W
FL32	FLUORESCENT 32 W
FL36	FLUORESCENT 36 W
FL40	FLUORESCENT 40 W
MH125	METAL HALIDE 125 W
MH250	METAL HALIDE 250 W
MH400	METAL HALIDE 400 W
MV125	MERCURY VAPOR 125 W

The status bar at the bottom indicates "Form View" and "Record 14 of 17".

ภาพที่ 5.4 แสดงหน้าจอของ Lighting Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 Equipment Type Code

วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นการกำหนดประเภทของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้สะดวกในการเรียกใช้เพียงแต่ตัวอักษรหลายตัวเลขที่แตกต่างกันเหลือก็จะปรากฏขึ้นให้เห็น

EQUIP TYPE CODE	EQUIPMENT TYPE DESCRIPTION
	Fans
P10	Miners&Exc
P11	BattCharge
P12	VacPumps
P13	Off Equip
P17	SpaceHeat
P18	MotGenSets

ภาพที่ 5.5 แสดงหน้าจอของ Equipment Type Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 Factory Detail ประกอบไปด้วย 4 ส่วนคือ

1. เมนู Electricity

2. เมนู Plant Area

3. รายละเอียดข้อมูลของโรงงานที่จะทำการใส่ข้อมูล ดังนี้

- Factory Code ; รหัสโรงงาน
- Factory Name ; ชื่อโรงงาน
- Address ; ที่ตั้งโรงงาน
- Post Code ; รหัสไปรษณีย์
- Region ; เขตแบ่งตาม กฟผ.
- Phone ; เบอร์โทรศัพท์
- Fax ; เบอร์โทรสาร
- TSIC Code ; รหัสประเภทอุตสาหกรรม
- Enrolled Date ; วันเดือนปีที่รับลงทะเบียน
- Fac contactor ; ผู้ประสานงานของโรงงาน
- EGAT Contactor ; ผู้ประสานงานของ กฟผ.

4. ฟังก์ชันการใช้งาน

- Save ใช้สำหรับบันทึกข้อมูล
- Find ใช้สำหรับค้นหาข้อมูล
- Delete ใช้สำหรับลบข้อมูล
- Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการแก้ไขข้อมูล
- Exit ใช้สำหรับออกจากหน้าจอ Factory Detail

Microsoft Access - FACTORY2

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

FACTORY DETAIL

FACTORY CODE	001		
FACTORY NAME	KPS FOOD PRODUCTS PUBLIC		
ADDRESS	88/9 M4 , KPS RD. T.NATHAMNEUA A.MUANG TRANG		
POST CODE	92190	REGION	3
PHONE	(075) 276088-97	FAX	(075) 276098
		TSIC CODE	31
ENROLLED DATE	2/26/96	FAC CONTACTOR	MR. SAKARIN RUANGWORAWET
		EGAT CONTACTOR	MR.VEERASAK JAMJANG

Save Find Delete Cancel Exit Elect.Cons. Plant Area

Record: 1 of 4

NUM

ภาพที่ 5.6 แสดงหน้าจอ Factory Detail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 Electricity Consumption

เพื่อเก็บข้อมูลค่าไฟฟ้าของโรงงานย้อนหลัง 12 เดือน ก็จะมี ปี,เดือน,ค่าพลังไฟฟ้า,ค่าพลังงานไฟฟ้าและจำนวนเงินที่ชำระในแต่ละเดือน

Microsoft Access - ELECTRICITY

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

ELECTRICITY CONSUMPTION

FACTORY DETAIL

FACTORY CODE F001 TSIC CODE 31

FACTORY NAME KPS FOOD PRODUCTS PUBLIC

ADDRESS 88/9 M4, KPS RD., T.NATHAMNEUA, MUANG TRANG POST 32190

PHONE NUM (075) 276088-97 FAX NUM (075) 276098 REGION 3

YEAR	MONTH	ON PEAK	PARTIAL PEAK	OFF PEAK	TOTAL ENERGY	TOTAL BAHT
1994	August	0.00	920.00	0.00	320,220.00	499,171.00
1994	December	5.00	358.00	287.00	365,400.00	571,728.00
1994	July	0.00	808.00	0.00	244,290.00	409,445.00
1994	November	0.00	921.00	0.00	363,420.00	571,324.00
1994	October	0.00	870.00	0.00	305,040.00	455,000.00

Record 1 of 12

FLTR NUM

ภาพที่ 5.7 แสดงหน้าจอ Electricity Consumption

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 Plant Area Summary ประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ

1. เมนู Equipment
2. เมนู Lighting
3. รายละเอียดข้อมูล Plant Area ของโรงงานซึ่งประกอบด้วย ชื่อ Plant Area, ชั่วโมงการทำงานและเวลาเริ่มทำงานกับสิ้นสุดการทำงาน

Microsoft Access - PLANT AREA 1

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

PLANT AREA SUMMARY Equipment Lighting

FACTORY DETAIL

FACTORY CODE F001 TSIC CODE 31

FACTORY NAME KPS FOOD PRODUCTS PUBLIC

ADDRESS 88/9 M4 KPS RD. T.NATHAMNEUA.A.MUANG TRANG POST 32190

PHONE NUM (075) 276098-97 FAX NUM (075) 276098 REGION 3

PLANT AREA	PLANT AREA NAME	WORKING DAY	START TIME	FINISH TIME
A	Office	5	08:00	17:00
B	Plant	5	08:00	18:00
C	Compressor Room	5	00:00	23:59
D	Poder Fishing	5	08:00	18:00

Record: 1 of 6

Form View FLTR NUM

ภาพที่ 5.8 แสดงหน้าจอของ Plant Area Summary

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 Equipment

เพื่อเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆจากโรงงานซึ่งก็จะมีชื่ออุปกรณ์,ค่าพลังไฟฟ้าที่ใช้, พิกัดการใช้พลังไฟฟ้า, ค่าพลังไฟฟ้าที่ได้มาจากการตรวจวัด (M) หรือประมาณ (E) และชั่วโมงในการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่อวัน

Microsoft Access - EQUIPMENT

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

EQUIPMENT

FACTORY DETAIL

FACTORY CODE F001 TSIC CODE 31

FACTORY NAME KPS FOOD PRODUCTS PUBLIC

ADDRESS 88/9 M4, KPS RD., T.NATHAMNEUA, MUANG TRANG POST 92190

PHONE NUM (075) 276088-97 FAX NUM (075) 276098 REGION 3

FACT	PLANT	EQUIP_ID	EQUIP TYPE	EQUIP NAME	KW-RATE	KW-LOAD	ME	E	RUN Hr
F001	A	A01	P5	CARRIER	168.00	117.00	E		3
F001	A	A02	P5	STAR	47.00	33.00	E		3
F001	A	A03	P5	SEASON	18.00	13.00	M		3
F001	A	A04	P5	SEASON	18.00	13.00	E		3
F001	A	A05	P5	CARRIER	168.00	117.00	E		3

Record: 14 of 30

Form View FLTR NUM

ภาพที่ 5.9 แสดงหน้าจอของ Equipment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.10 Lighting

เพื่อเก็บข้อมูลของแสงสว่างแต่ละพื้นที่โดยประกอบด้วย รหัสของหลอดไฟ, จำนวน, พิกัดการใช้พลังไฟฟ้าของหลอดไฟและบัลลาสต์และจำนวนชั่วโมงการใช้งานต่อวัน

Microsoft Access - LIGHTING

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

LIGHTING

FACTORY DETAIL

FACTORY CODE F001 TSIC CODE 31

FACTORY NAME KPS FOOD PRODUCTS PUBLIC

ADDRESS 89/9 M4, KPS RD., T.NATHANNEUA, A.MUANG TRANG POST 92190

PHONE NUM (075) 276088-97 FAX NUM (075) 276098 REGION 3

FACT	PLANT	LIGHT CODE	LIGHT QUANT	LAMP W-RATE	BALLAST W-RATE	L-RUN Hr/D
F001	A	FL20	50	20.00	10.00	4
F001	A	FL40	274	40.00	10.00	4
F001	A	MH250	57	250.00	0.00	4
F001	A	MV50	376	50.00	0.00	4

Record: 1 of 8

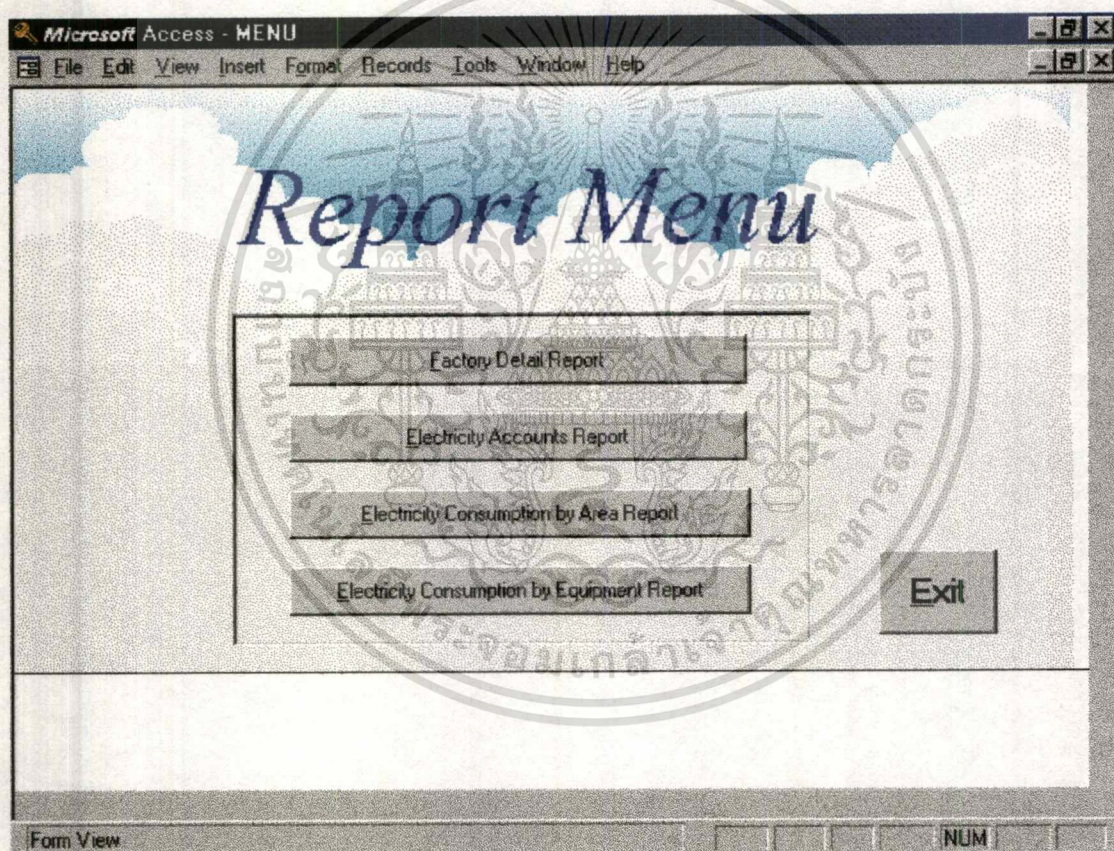
FLTR NUM

ภาพที่ 5.10 แสดงหน้าจอของ Lighting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.11 Report ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

1. เมนู Factory Detail Report
2. เมนู Electricity Accounts Report
3. เมนู Electricity Consumption by Area Report
4. เมนู Electricity Consumption by Equipment Report



ภาพที่ 5.11 แสดงหน้าจอ Report Menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Electricity Management Software (EMS)

FACTORY DETAIL REPORT

FACTORY CODE	F001
FACTORY NAME	KPS FOOD PRODUCTS PUBLIC
ADDRESS	88/9 M4 , KPS RD., T.NATHAMNEUA A.MUANG TRANG
POST CODE	92190
PHONE NUM	(075) 276088-97
FAX NUM	(075) 276098
REGION	3
TSIC CODE	31
FAC CONTACTOR	MR. SAKARIN RUANGWORAWET
ENROLLED DATE	2/26/96
EGAT CONTACTOR	MR.VEERASAK JAMJANG

ภาพที่ 5.12 แสดงหน้าจอ Factory Detail Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Access - ELECTRICITY

File Edit View Insert Format Tools Window Help

Fit Close

Page 1 of 1

Electricity Management Software (EMS)

ELECTRICITY ACCOUNTS REPORT

FACTORY CODE	DATE	IN	OUT	NET	TOTAL	TOTAL
001	August	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	September	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	July	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	November	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	October	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	June	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	May	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	April	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	March	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	February	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	January	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	December	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	November	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	October	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	September	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	August	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	July	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	June	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	May	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	April	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	March	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	February	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	January	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00
001	December	0.00	000.00	0.00	000,000.00	000,000.00

Summary of Report: 001, 000,000.00, 000,000.00, 000,000.00

ELECTRICITY CONSUMPTION

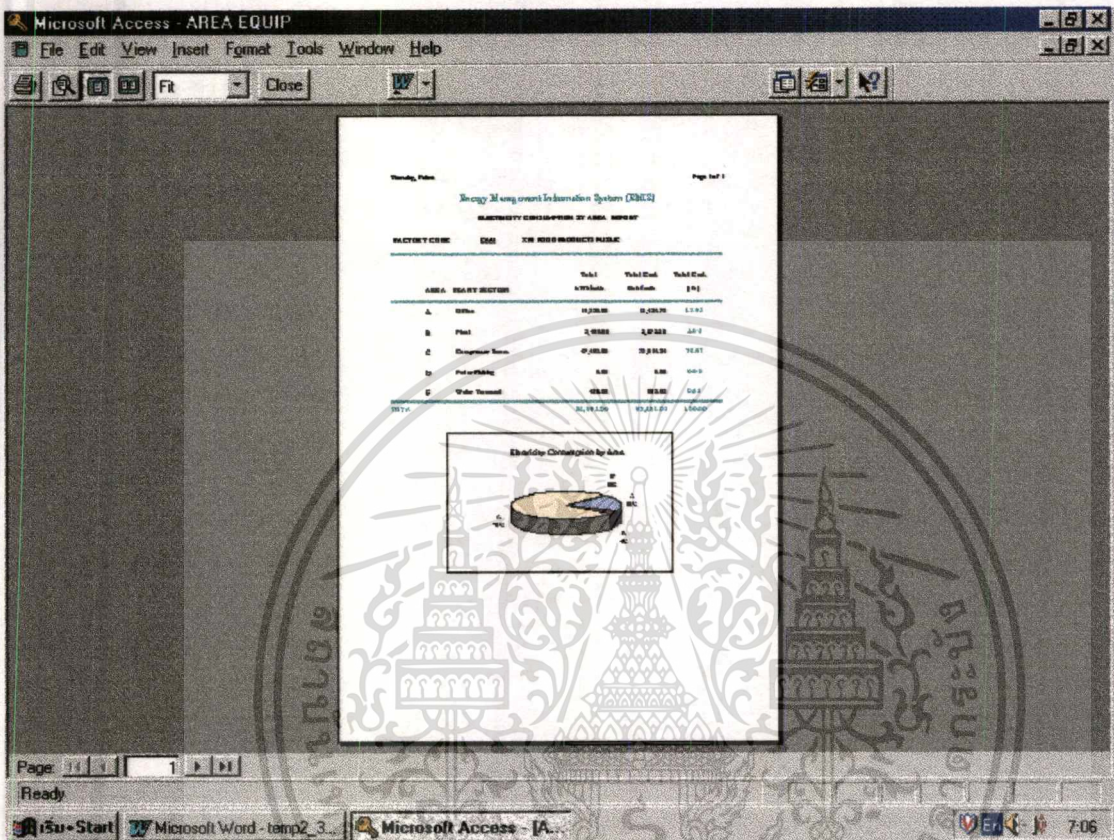
Page 1 of 1

Ready

เริ่ม • Start Microsoft Word - temp2_3... Microsoft Access - [E... 4:08

ภาพที่ 5.13 แสดงหน้าจอ Electricity Accounts Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.14 แสดงหน้าจอ Elect-Cons by Area Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนา ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้า (Electricity Management Software : EMS) ในโครงการศึกษากรณีพิเศษนี้ เป็นการพัฒนารับปรุงระบบงานเดิมที่เป็นระบบเอกสารในผู้เอกสารเป็น “EMS บนคอมพิวเตอร์” เพื่อช่วยในการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้า ของโรงงานใน “โครงการลดต้นทุนโรงงานอุตสาหกรรมด้วยการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า” ระบบงานใหม่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานในระดับต่างๆ โดยจัดกระบวนการประมวลผลข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งเพิ่มความรวดเร็วในการออกรายงานสรุปที่เป็นประโยชน์ในการบริหารและวางแผนงานต่างๆ ให้กับผู้บริหาร โครงการลดต้นทุนโรงงานอุตสาหกรรมฯ ได้เป็นอย่างดีอีกทั้งยังเป็นประโยชน์ให้กับโรงงานนำข้อเสนอแนะพร้อมสารสนเทศที่ได้จาก กฟผ. ไปใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าและการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด ส่งผลดีให้กับทุกๆ ฝ่ายที่ร่วมมือกันตลอดจนถึงประเทศชาติด้วย ซึ่งกล่าวได้ว่าสามารถดำเนินการได้สำเร็จลุล่วงไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้พอสมควร

อย่างไรก็ตามการพัฒนา ระบบ EMS นี้เป็นเพียงการเริ่มต้นส่วนหนึ่งของโครงการเท่านั้น จะต้องมีการพัฒนาระบบต่อไปอีกเพื่อให้ได้รับประโยชน์ตามที่คาดหวังไว้อย่างเต็มที่ คือ

- 1.) พัฒนาระบบงานในด้านการออกรายงานเป็น Graphic ในรูปแบบต่างๆเพิ่มขึ้นอีก เพื่อง่ายสำหรับการพิจารณา
- 2.) พัฒนาระบบเก็บข้อมูลจากเครื่อง Data Collection ให้ถ่ายโอนเข้าระบบของ EMS ได้โดยตรง เพื่อความถูกต้องและรวดเร็ว
- 3.) พัฒนาระบบ EMS ให้ใช้งานในลักษณะการสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้
- 4.) พัฒนาระบบงานเพิ่มอีกเพื่อรองรับโครงการได้เต็มรูปแบบ
- 5.) พัฒนาขยายระบบเป็นระบบเครือข่าย เมื่อมีผู้ใช้งานมากขึ้น อาจต้องทำการปรับปรุงด้วยการพัฒนาให้เป็นระบบ Client/Server
- 6.) จัดการป้องกันผู้ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องในการใช้งานเข้ามาในระบบโดยใช้รหัสผ่าน และกำหนดระดับการใช้งานของผู้เกี่ยวข้อง
- 7.) จัดให้มีระบบ Back Up Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. กฟผ. การจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า. นนทบุรี : สจฟ, พ.ศ. 2540
2. กฟผ. โครงการลดต้นทุนโรงงานอุตสาหกรรม. นนทบุรี : สจฟ, ศ.ศ. 2540
3. กฟผ. สถานภาพ กฟผ. นนทบุรี : กฟผ, กันยายน 2540
4. ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2521
5. อ่ำไพ พรประเสริฐสกุล. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2537.
6. Microsoft Corporation. Getting Started Ms Access, User's Guide and Building Application MS Access. USA
7. Pressman, Roger S. . Software Engineering. Fourth Edition. Singapore : Me Graw-Hill, 1997
8. Weaver, Philip L. Practical SSADM Version 4. London : PITMAN Publishing, 1993

ภาคผนวก ก.

โครงการต่างๆของ สจฟ.

1. โครงการประชาร่วมใจ ใช้หลอดประหยัดไฟฟ้า

ขอความร่วมมือให้ผู้ผลิตซึ่งมีอยู่เพียง 5 รายในประเทศ ยุติการผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์ 40 และ 20 วัตต์ (หลอดอ้วน) โดยหันมาผลิตหลอด 36 และ 18 วัตต์ (หลอดผอม) แทน

2. โครงการประชาร่วมใจ ใช้ตู้เย็นประหยัดไฟฟ้า

ขอความร่วมมือให้ผู้ผลิตซึ่งมีอยู่เพียง 5 รายในประเทศไทย นำตู้เย็นไปทดสอบเพื่อติดฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพ (Labeling)

3. โครงการประชาร่วมใจ ใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟฟ้า

ขอความร่วมมือจากผู้ผลิตและผู้นำเข้า นำเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนไปทดสอบเพื่อติดฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพ และจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง

4. โครงการอาคารสีเขียว

จูงใจให้อาคารธุรกิจ สำนักงาน โรงแรม โรงพยาบาล ศูนย์การค้า ทั้งที่เป็นอาคารเก่าและอาคารที่จะก่อสร้างใหม่ ใช้พลังงานไฟฟ้าตามหรือดีกว่าที่ได้กำหนดไว้ในกฎกระทรวงอาคารควบคุม ซึ่งออกตาม พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

5. โครงการเปลี่ยนหลอดประหยัดไฟฟ้าในมูลนิธิโครงการหลวง

เป็นโครงการนำร่องจูงใจให้เกษตรกร ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการประกอบกิจการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

6. โครงการล้านดวงใจ ร่วมใจรักดี ร่วมประหยัดไฟ

รณรงค์ให้ผู้บริโภคหันมาใช้หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent) หรือหลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ (Incandescent)

7. โครงการระบบเก็บกักความเย็น (Thermal Energy Storage)

จูงใจให้มีการใช้ระบบเก็บกักความเย็นทดแทนระบบเครื่องปรับอากาศศูนย์รวมในช่วงที่ระบบไฟฟ้ามีความต้องการใช้สูงสุดในแต่ละวัน

8. โครงการมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง

จูงใจให้ผู้ผลิตผู้นำเข้ามอเตอร์และผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมผลิตนำเข้าและใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง

9. โครงการห้องทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า

การทดสอบประสิทธิภาพของผู้เขียนและเครื่องปรับอากาศ กฟผ. ได้รับความร่วมมือจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) เป็นผู้ทำการทดสอบให้โดย กฟผ. ให้การสนับสนุนเงินทุนบางส่วนในการจัดหาเครื่องมือการทดสอบซึ่งจะทำการขยายกำลังการทดสอบเพิ่มขึ้น

10. โครงการเสริมสร้างทัศนคติ

รณรงค์ให้เยาวชนของชาติมีจิตสำนึกในการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ

11. โครงการระบบติดตามและประเมินผล

ให้มีการจัดและประเมินผลเป็นไปตามระบบสากล

12. โครงการไฟถนนสาธารณะ

เป็นโครงการนำร่องจูงใจให้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้หลอด High Pressure Sodium แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์

13. โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพโรงงานครบวงจร (Energy Service Company : ESCO)

ให้มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาปรับปรุงการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมให้ครบวงจร

14. โครงการประชาร่วมใจ ใช้บัลลาสต์ประหยัดไฟฟ้า

สร้างตลาดให้ผู้ผลิตหันมาผลิตบัลลาสต์ประหยัดไฟฟ้า โดยจะรณรงค์ให้ผลิตบัลลาสต์แกนเหล็กประหยัดไฟฟ้าก่อนให้ชื่อว่า “บัลลาสต์เบอร์ 5 นิรภัย”

15. โครงการลดต้นทุนโรงงานอุตสาหกรรมด้วยการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า

ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของโรงงานหลายแห่งและกำหนดเป็นโครงการนำร่องของอุตสาหกรรมแต่ละประเภทซึ่งจะมีการดำเนินการปรับปรุงที่แตกต่างกัน เช่นการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตทั้งหมด การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์บางชนิดและการบริหารการใช้ตามช่วงเวลา เป็นต้น

16. โครงการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ผู้มีรายได้น้อย

เพื่อให้ผู้มีรายได้น้อยเปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์แทนหลอดไส้

17. โครงการแลกเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพต่ำ

เพื่อตัดวงจรและย่นอายุการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าประสิทธิภาพต่ำที่ยังใช้อยู่ออกจากระบบเร็วขึ้น อีกทั้งเป็นการผลักดันให้ผู้ผลิตผลิตแต่อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ

18. โครงการประชาร่วมใจ ใช้ตู้แช่ประหยัดไฟฟ้า

ตู้แช่ (Freezer) เป็นตู้เย็นชนิดหนึ่งใช้ในการแช่อาหารสดหรือเครื่องดื่มนในศูนย์การค้า ร้านอาหาร ร้านค้าต่างๆ ร้านค้าปลีกตามชนบทและสถานบริการน้ำมัน เป็นต้น



ภาคผนวก ข.

อัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่สามารถงดจ่ายไฟฟ้าได้

โครงการการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

อัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่สามารถงดจ่ายไฟฟ้าได้ โครงการการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นอัตราค่าไฟฟ้าอีกประเภทหนึ่ง สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าที่สามารถงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เพื่อวัตถุประสงค์ที่จะส่งเสริมให้ผู้ใช้ไฟฟ้าใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อประเทศโดยรวม

อัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่สามารถงดจ่ายไฟฟ้าได้ มีข้อกำหนดดังนี้

1. คำจำกัดความ

1.1 การไฟฟ้า หมายถึง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และ/หรือการไฟฟ้านครหลวง และ/หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

1.2 ปริมาณพลังไฟฟ้างดจ่ายไฟฟ้าได้ (Interruption Demand) หมายถึง ปริมาณความต้องการของพลังไฟฟ้างดหรือลดการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยทุก 15 นาที ในช่วง 3 ชั่วโมงของช่วงเวลางดจ่ายไฟฟ้า

1.3 ปริมาณพลังงานไฟฟ้างดจ่ายไฟฟ้าได้ (Interruption Energy) หมายถึง ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผู้ใช้ไฟฟ้างดหรือลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ในช่วง 3 ชั่วโมงหรือช่วงเวลาของการงดจ่ายไฟฟ้าที่แจ้งโดยสำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า ปริมาณพลังงานไฟฟ้างดจ่ายได้จะคิดจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยในช่วงเวลา 3 ชั่วโมงก่อนการงดจ่ายไฟฟ้า หรือคิดจากค่าเฉลี่ยของปริมาณพลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังการงดจ่ายไฟฟ้าหรือคิดจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้วแต่ความเหมาะสมที่สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้าเห็นชอบร่วมกัน

2. คุณสมบัติของผู้ใช้ไฟฟ้า เป็นผู้ใช้ไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้า

3. เงื่อนไขการงดจ่ายไฟฟ้า

3.1 ปริมาณพลังไฟฟ้าตามสัญญา

ผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีความประสงค์เข้าร่วมอัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่งดจ่ายไฟฟ้าได้ โครงการการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จะต้องทำสัญญาโดยระบุปริมาณพลังไฟฟ้างดจ่ายไฟฟ้าได้ที่แน่นอนและปริมาณพลังงานไฟฟ้างดจ่ายไฟฟ้าได้กับสำนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า ทั้งนี้สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะทำการตรวจสอบความเป็นไปได้ก่อนทำสัญญา

3.2 การแจ้งงดจ่ายไฟฟ้า

สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะแจ้งให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทราบเวลางดจ่ายไฟฟ้าและระยะเวลางดจ่ายไฟฟ้า ดังนี้

3.2.1 การงดการใช้ไฟฟ้าด้วยการหยุดหรือลดขบวนการผลิต สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า จะแจ้งกำหนดและระยะเวลาการงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 60 นาที และผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าตามกำหนดและระยะเวลาตามที่สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าแจ้งให้ทราบล่วงหน้าโดยทาง โทรสารหรือโทรศัพท์ หรือเครือข่ายวิทยุติดตามตัว (Pager) หรือ Internet รวมทั้งการส่งการงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าด้วยระบบอัตโนมัติจากสำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า ทั้งนี้แล้วแต่ตกลงกัน

3.2.2 การงดการใช้ไฟฟ้าด้วยการที่ผู้ใช้ลดการใช้ระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง หรือการใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้เอง สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะแจ้งกำหนดและระยะเวลาการงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 30 นาที และผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าตามกำหนดและระยะเวลาตามที่สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าแจ้งให้ทราบโดยทางโทรสารหรือโทรศัพท์ หรือเครือข่ายวิทยุติดตามตัว (Pager) หรือ Internet รวมทั้งการส่งการงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าด้วยระบบอัตโนมัติจากสำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า ทั้งนี้แล้วแต่ตกลงกัน

3.2.3 การงดการใช้ไฟฟ้าด้วยการหยุดหรือลดการผลิตหรือใช้ระบบปรับอากาศแบบกักเก็บความเย็น สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะแจ้งกำหนดและระยะเวลาการงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 60 นาที และผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าตามกำหนดและระยะเวลาตามที่สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าแจ้งให้ทราบโดยทางโทรสารหรือโทรศัพท์ หรือเครือข่ายวิทยุติดตามตัว (Pager) หรือ Internet รวมทั้งการส่งการงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าด้วยระบบอัตโนมัติจากสำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า ทั้งนี้แล้วแต่ตกลงกัน

3.3 การงดใช้ไฟฟ้า

3.3.1 เมื่อผู้ใช้ไฟฟ้าได้รับแจ้งเวลางดจ่ายไฟฟ้าแล้ว จะต้องดำเนินการงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าให้เท่ากับปริมาณพลังไฟฟ้าที่จ่ายไฟฟ้าได้ตามสัญญาที่ได้ตกลงกันไว้ ตามกำหนดและระยะเวลาที่สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าแจ้งตามข้อ 3.2 ทั้งนี้สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะทำการตรวจวัดการปฏิบัติตามสัญญาของผู้ใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 ในกรณีที่ผู้ใช้ไฟฟ้าลดการใช้ไฟฟ้าได้ไม่ถึงร้อยละ 85 ของปริมาณพลังไฟฟ้าตามสัญญาสำนักงานจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะถือเสมือนว่าผู้ใช้ไฟฟ้าไม่สามารถปฏิบัติตามการแจ้งงดจ่ายไฟฟ้าในครั้งนั้นๆ ได้ แต่ทั้งนี้ สำนักงานจัดการด้านการใช้ไฟฟ้ายังคงชำระค่าพลังงานไฟฟ้าในครั้งดังกล่าวให้ตามสัญญาและตามปริมาณพลังไฟฟ้าที่ผู้ใช้ไฟฟ้ายังคงใช้จริง หากผู้ใช้ไฟฟ้าลดการใช้ไฟฟ้าลงได้โดยปริมาณพลังไฟฟ้ายังคงจ่ายได้เกินปริมาณที่กำหนดไว้ในสัญญา สำนักงานจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะถือว่าผู้ใช้ไฟฟ้างดจ่ายไฟฟ้าได้ปริมาณพลังไฟฟ้าคงจ่ายตามสัญญา

4. การแก้ไขปริมาณพลังไฟฟ้าคงจ่ายตามสัญญา

4.1 ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถขอแก้ไขปริมาณพลังไฟฟ้าคงจ่ายตามที่ได้ทำสัญญาไว้ได้ตามความเห็นชอบจากสำนักงานจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า โดยทำหนังสือพร้อมทั้งข้อมูลและเหตุผลแจ้งให้สำนักงานจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 30 วัน โดยมีระยะเวลาการแจ้งแต่ละคราวห่างกันไม่น้อยกว่า 12 เดือน เว้นแต่การแจ้งลดปริมาณพลังไฟฟ้าคงจ่ายได้ครั้งแรกให้สามารถแจ้งได้ไม่เกิน 1 ครั้ง ในรอบสัญญา 12 เดือนแรกที่ผู้ใช้ไฟฟ้าทำสัญญาในครั้งแรก

4.2 สำนักงานจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า สามารถขอแก้ไขปริมาณพลังไฟฟ้าคงจ่ายของผู้ใช้ไฟฟ้าที่ทำสัญญาไว้ได้ ถ้าผู้ใช้ไฟฟ้าไม่สามารถงดหรือลดปริมาณพลังใช้ไฟฟ้าได้ ร้อยละ 95 ของปริมาณพลังไฟฟ้าคงจ่ายได้ตามสัญญา โดยพิจารณาจากผลของการปฏิบัติตามเงื่อนไขของผู้ใช้ไฟฟ้าตามกำหนดในสัญญา

5. การกำหนดทำสัญญาและวัน - เวลา งดจ่ายไฟฟ้า

ผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีความประสงค์ เข้าร่วมเป็นผู้ใช้อัตราค่าไฟฟ้าที่สามารถงดจ่ายไฟฟ้าได้ตามข้อกำหนดนี้สามารถแจ้งความประสงค์ได้เสมอ แต่การจัดทำสัญญาจะเริ่มต้นให้สัญญามีผลบังคับตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคมหรือ 1 เมษายน หรือ 1 พฤษภาคมของทุกๆ ปี เป็นต้นไป และผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องแจ้งความประสงค์ต่อสัญญา ภายในวันที่ 1 มกราคม ของทุกๆ ปี โดยสำนักงานจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะประกาศกำหนดปริมาณพลังไฟฟ้าคงจ่ายไฟฟ้าที่ต้องการให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทราบปีละ 1 ครั้ง

6. จำนวนครั้งและระยะเวลา

มี 3 ทางเลือก โดยมีอัตราค่าไฟฟ้าตามข้อ 12

ทางเลือกที่ 1 สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าที่สามารถงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 300 กิโลวัตต์ขึ้นไป โดยมีจำนวนการงดจ่ายไฟฟ้าในช่วงเวลา 09.00 - 22.00 น. ไม่เกิน 3 ชั่วโมงต่อครั้ง, 1 ครั้งต่อวัน, 15 ครั้งต่อเดือน, 60 ครั้งต่อปี

ทางเลือกที่ 2 สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าประเภท Tiem of Day ที่สามารถลดการใช้ไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ขึ้นไป ด้วยการงดหรือลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเท่านั้น โดยมีจำนวนการงดจ่ายไฟฟ้าในช่วงเวลา 09.00 - 22.00 น. ไม่เกิน 3 ชั่วโมงต่อครั้ง, 1 ครั้งต่อวัน, 15 ครั้งต่อเดือน, 50 ครั้งต่อปี

ทางเลือกที่ 3 สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าที่สามารถลดการใช้ไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 50 กิโลวัตต์ขึ้นไป โดยมีจำนวนการงดจ่ายไฟฟ้าเป็นประจำวันละ 4 ชั่วโมง ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤศจิกายน เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 720 ชั่วโมงและไม่เกิน 180 ชั่วโมงต่อปี

ทั้งนี้ การงดจ่ายไฟฟ้าทั้ง 3 ทางเลือก สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะไม่แจ้งให้ผู้ใช้ไฟฟ้างดหรือลดการใช้ไฟฟ้าในวันเสาร์, วันอาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์

7. การผิดสัญญาและบทปรับ

เมื่อสำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าแจ้งการงดจ่ายไฟฟ้าตามสัญญาที่ตกลงกัน และผู้ใช้ไฟฟ้าไม่สามารถปฏิบัติตามข้อ 6 ให้ถือว่าเป็นการผิดสัญญา ซึ่งจะมีการปรับ ดังนี้

7.1 ในกรณีที่ผู้ใช้ไฟฟ้าไม่สามารถปฏิบัติตามได้เป็นจำนวน 2 ถึง 6 ครั้ง ในรอบ 12 เดือน สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะลดค่าพลังไฟฟ้าต่อเดือนในรอบปีนั้นลงร้อยละ 10

7.2 ในกรณีที่ผู้ใช้ไฟฟ้าไม่สามารถปฏิบัติตามได้เป็นจำนวน 6 ถึง 11 ครั้ง ในรอบ 12 เดือน สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะลดค่าพลังไฟฟ้าต่อเดือนในรอบปีนั้นลงร้อยละ 20

ในกรณีที่ผู้ใช้ไฟฟ้าไม่สามารถปฏิบัติตามได้ เป็นจำนวนมากกว่า 11 ครั้งขึ้นไปในรอบ 12 เดือน สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าจะแจ้งยกเลิกสัญญากับผู้ใช้ไฟฟ้า

8. ระบบการวัดปริมาณไฟฟ้า

การทำสัญญาอัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่สามารถงดจ่ายไฟฟ้าได้ จะใช้ระบบการวัดชนิดที่อ่านปริมาณพลังงานไฟฟ้าและพลังไฟฟ้าได้ทุกๆ 15 นาทีและบันทึกการสั่งการของสำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าและการปฏิบัติการของผู้ใช้ไฟฟ้า

9. อายุของสัญญา

อายุของสัญญากำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า 1 ปี และไม่เกิน 5 ปี เมื่อครบอายุสัญญา คู่สัญญาจะพิจารณาดำเนินการต่อไป

10. การยกเลิกสัญญา

ในระหว่างอายุสัญญา คู่สัญญาสามารถยกเลิกสัญญาได้ในกรณีต่อไปนี้

- 10.1 ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถขอแจ้งยกเลิกสัญญาได้ เมื่อต้องการแจ้งยกเลิก หากแต่เมื่อแจ้งยกเลิกแล้วจะไม่สามารถเข้าร่วมอัตราค่าไฟฟ้าประเภทงดจ่ายไฟฟ้า โครงการการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าได้เป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันแจ้งยกเลิก
- 10.2 ผู้ใช้ไฟฟ้าไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาโดยจำนวนชั่วโมงสะสมในรอบปีนั้น ได้เป็นจำนวนเกิน 11 ครั้ง ในรอบ 12 เดือน
- 10.3 สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าสามารถยกเลิกสัญญาได้ เมื่อผู้ใช้ไฟฟ้ามีปริมาณพลังไฟฟ้าที่งดจ่ายได้ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของปริมาณพลังไฟฟ้าที่งดจ่ายตามสัญญา

11. ปริมาณพลังไฟฟ้าและปริมาณพลังงานไฟฟ้าคิดเงิน

สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า จะคิดค่าไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าที่ใช้อัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่สามารถงดจ่ายไฟฟ้าได้ ตามประกาศนี้ ดังนี้

- 11.1 ในเดือนที่มีการสั่งการจากสำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า ปริมาณพลังไฟฟ้าคิดเงิน ให้หมายถึงปริมาณพลังไฟฟ้าที่งดจ่ายได้เฉลี่ยในช่วง 3 ชั่วโมงที่เกิดขึ้นจริง ปริมาณพลังงานไฟฟ้าคิดเงิน ให้หมายถึงปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่งดจ่ายได้ตามที่เกิดขึ้นจริงหรือเป็นไปตามที่ตกลงกัน
- 11.2 ในเดือนที่ไม่มีคำสั่งการจากสำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า ปริมาณพลังไฟฟ้าคิดเงิน ให้หมายถึงปริมาณพลังไฟฟ้าที่งดจ่ายไฟฟ้าได้ตามสัญญา ปริมาณพลังงานไฟฟ้าคิดเงิน ไม่มี

12. อัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่สามารถจดจ่ายไฟฟ้าได้

- ทางเลือกที่ 1 อัตราค่าพลังไฟฟ้า 50.233 บาท/กิโลวัตต์/เดือน
อัตราพลังงานไฟฟ้า $[0.35 \times \text{ราคาน้ำมันดีเซล} + 0.8037]$ บาทต่อหน่วย
- ทางเลือกที่ 2 อัตราค่าพลังไฟฟ้า 123.14 บาท/กิโลวัตต์/เดือน
อัตราพลังงานไฟฟ้า $[0.35 \times \text{ราคาน้ำมันดีเซล} + 0.8037]$ บาทต่อหน่วย
- ทางเลือกที่ 3 อัตราค่าพลังไฟฟ้าสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า

ประเภท Time of Day และประเภทกิจการเฉพาะอย่าง

อัตราค่าพลังไฟฟ้าคิดร้อยละ 80 ของค่าพลังไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้า
ประเภทกิจการขนาดใหญ่ระดับแรงดัน 12 - 24 กิโลวัตต์
อัตราค่าพลังงานไฟฟ้า 0 บาทต่อหน่วย

ประเภท Time of Use

อัตราค่าพลังไฟฟ้าคิดร้อยละ 80 ของค่าพลังไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้า
ประเภทกิจการขนาดใหญ่ระดับแรงดัน 12 - 24 กิโลวัตต์
อัตราค่าพลังงานไฟฟ้า 0 บาทต่อหน่วย

อัตราค่าไฟฟ้าข้างต้นไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

หมายเหตุ

1. ราคาน้ำมันดีเซลให้ถือตามประกาศราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลครั้งสุดท้ายในเขตกรุงเทพมหานคร ในเดือนนั้นๆ ของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย
2. สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าที่ใช้โครงสร้างค่าไฟฟ้าประเภท Time of Day จะต้องไม่ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในช่วง Peak Period เว้นแต่ใช้ในกรณีที่มีความจำเป็นจากการขัดข้องการจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าเท่านั้น
3. ในกรณีที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, การไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เข้าร่วมการใช้อัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่สามารถจดจ่ายไฟฟ้าได้ ให้ได้รับอัตราค่าไฟฟ้าเฉพาะค่าพลังงานไฟฟ้า ตามอัตราค่าไฟฟ้าข้อ 12 ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายของการไฟฟ้าจากการเข้าร่วมโครงการฯ จะต้องไม่นำมาเป็นค่าใช้จ่ายของการไฟฟ้าในภาพรวม

สจพ. กฟผ. ธันวาคม 2540

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายไชโย เลิศวิริยจิตต์
เกิด	24 เมษายน 2496
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
การศึกษา	- ปริญญาตรี วิศวกรรมไฟฟ้า ปีการศึกษา 2519 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง - นศ. ปริญญาโท คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (ITM 2) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วันเริ่มทำงาน	- 2 พฤษภาคม 2521
ตำแหน่งปัจจุบัน	- วิศวกรระดับ 10 ส่วนกลางฝ่ายปฏิบัติการด้านการใช้ไฟฟ้า สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (สจฟ.)
สถานที่ทำงาน	- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) 53 หมู่ 2 ถนนจรัญสนิทวงศ์ อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2520	วิศวกรกองควบคุมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม
พ.ศ. 2521	วิศวกรประจำแผนกระบบควบคุมไฟฟ้า ฝ่ายบำรุงรักษาไฟฟ้า
พ.ศ. 2524	ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกระบบควบคุมไฟฟ้า ฝ่ายบำรุงรักษาไฟฟ้า
พ.ศ. 2526	หัวหน้าแผนกระบบควบคุมไฟฟ้า ฝ่ายบำรุงรักษาไฟฟ้า
พ.ศ. 2528	หัวหน้าแผนกระบบควบคุมเครื่องมือ โรงไฟฟ้าบางปะกง
พ.ศ. 2534	ผู้ช่วยหัวหน้ากองบำรุงรักษา โรงไฟฟ้าพระนครเหนือ
พ.ศ. 2536	รักษาการกองเทคโนโลยี สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า
พ.ศ. 2537	หัวหน้ากองเทคโนโลยี สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า
พ.ศ. 2540	วิศวกรระดับ 10 ส่วนกลางฝ่ายปฏิบัติการด้านการใช้ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้