



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นองค์กรที่มีหน้าที่ในด้านการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า เพื่อตอบสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าภายในประเทศ โดยในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 อัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยเกินกว่าร้อยละ 10 และเริ่มชะลอตัวลงในปี 2534 ซึ่งเป็นปีสุดท้ายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 และในปีงบประมาณ 2535 ซึ่งเป็นปีแรกของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 ความต้องการไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.34 ซึ่งเป็นอัตราเพิ่มที่ลดลง แต่ก็ยังคงเป็นอัตราที่ใกล้เคียงกับอัตราเพิ่มเฉลี่ยของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการไฟฟ้าในส่วนภูมิภาคยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ปัจจุบันการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยมีกำลังผลิตติดตั้งที่มั่นคงเกินกว่า 10,000 เมกะวัตต์ สามารถรองรับความต้องการใช้พลังไฟฟ้าของคนไทยทั่วทั้งประเทศได้อย่างเพียงพอ ดังนั้นการก่อสร้างโรงไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้าเป็นภารกิจหลักที่สำคัญของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ในการตอบสนองความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเป็นการดำเนินงานตามนโยบายของรัฐบาลในการที่จะกระจายความเจริญเติบโตสู่ส่วนต่าง ๆ ของประเทศ เพื่อให้ประชาชนได้มีโอกาสใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างทั่วถึงและมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

ในปีงบประมาณ 2535 งานการก่อสร้างโรงไฟฟ้าเป็นการดำเนินงานต่อเนื่องจากปีที่ผ่านมาแต่ละโครงการ ได้วางแผนอย่างรอบคอบโดยคำนึงถึงต้นทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ความเหมาะสมทางด้านเทคนิค สถานที่ตั้ง และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม . ทุกโครงการที่กำลังดำเนินการก่อสร้างอยู่ในขณะนี้ จะเน้นการใช้ทรัพยากรพลังงานภายในประเทศ ซึ่งจะช่วยลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงนำเข้าได้เป็นจำนวนมาก อันเป็นเป้าหมายสำคัญในการดำเนินงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ในปีงบประมาณ 2535 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ดำเนินการก่อสร้างโรงไฟฟ้าต่อเนื่องจากปีที่ผ่านมาซึ่งมีจำนวน 18 โรงไฟฟ้า มีกำลังผลิตรวมทั้งสิ้น 4,605,000 กิโลวัตต์ โดยดำเนินการแล้วเสร็จในปีงบประมาณนี้จำนวน 8 โรงไฟฟ้า รวมจำนวนกระแสไฟฟ้า

ที่ผลิตได้ 1,423,000 กิโลวัตต์ ประกอบด้วยโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนจำนวน 1 โรงไฟฟ้า และโครงการโรงไฟฟ้าความร้อนร่วมอีก 7 โรงไฟฟ้า คงเหลืออีก 3,182,000 กิโลวัตต์ โดยสามารถแยกเป็น โรงไฟฟ้าพลังความร้อนขนาดกำลังผลิต 1,200,000 กิโลวัตต์ จำนวน 2 โรงไฟฟ้า โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม 1,466,000 กิโลวัตต์ จำนวน 4 โรงไฟฟ้า และโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดกำลังผลิต 516,000 กิโลวัตต์ จำนวน 4 โรงไฟฟ้า

ตัวอย่าง โรงไฟฟ้าที่อยู่ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง (1) ประกอบด้วย

1. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนแม่เมาะ เครื่องที่ 12 และ 13 จังหวัดลำปาง มีกำลังผลิตเครื่องละ 300,000 กิโลวัตต์ รวม 600,000 กิโลวัตต์ ใช้งบประมาณในการก่อสร้างประมาณ 15,000 ล้านบาท และ 126,000 ล้านบาท ตามลำดับ
2. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนบางปะกง เครื่องที่ 4 จังหวัดฉะเชิงเทรา มีกำลังการผลิต 600,000 กิโลวัตต์ ใช้งบประมาณในการก่อสร้างประมาณ 10,700 ล้านบาท
3. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมระยอง ชุดที่ 4 จังหวัดระยอง มีกำลังการผลิตประมาณ 102,000 กิโลวัตต์
4. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมน้ำพอง ชุดที่ 2 จังหวัดขอนแก่น มีกำลังการผลิตประมาณ 355,000 กิโลวัตต์ ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันแก๊สกำลังผลิต 121,000 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง และเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันไอน้ำกำลังผลิต 113,000 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างประมาณ 8,500 ล้านบาท
5. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมพระนครใต้ ชุดที่ 1 จังหวัดสมุทรปราการ มีกำลังการผลิต 335,000 กิโลวัตต์ ใช้งบประมาณโครงการประมาณ 8,500 ล้านบาท
6. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมขอนแก่น ชุดที่ 1 จังหวัดนครศรีธรรมราช มีกำลังการผลิต 674,000 กิโลวัตต์ ใช้งบประมาณก่อสร้างประมาณ 16,000 ล้านบาท
7. โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนปากมูล เครื่องที่ 1-4 จังหวัดอุบลราชธานี กำลังการผลิตเครื่องละ 34,000 กิโลวัตต์ งบประมาณก่อสร้างประมาณ 6,600 ล้านบาท
8. โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนภูมิพล เครื่องที่ 8 จังหวัดตาก มีกำลังการผลิตประมาณ 175,000 กิโลวัตต์ ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบกังหันน้ำชนิดสูบน้ำกลับ โดยใช้งบลงทุนโครงการประมาณ 2,350 ล้านบาท
9. โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนสิริกิติ์ เครื่องที่ 4 จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีกำลังการผลิต 125,000 กิโลวัตต์ ใช้งบลงทุนโครงการประมาณ 1,200 ล้านบาท
10. โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนแก่งกรุง เครื่องที่ 1 และ 2 จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีกำลังการผลิตเครื่องละ 40,000 กิโลวัตต์

เนื่องจากการก่อสร้างโรงไฟฟ้าโดยส่วนใหญ่ต้องใช้เวลามากกว่า 5 ปี ดังนั้น ในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจึงได้ปรับแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าใหม่ เพื่อเพิ่มกำลังผลิตอีก 8,360,000 กิโลวัตต์ ทั้งนี้ เพื่อสนองความต้องการไฟฟ้า ที่จะเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปลายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 จนถึงสิ้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8

จากตัวอย่างของโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าต่าง ๆ ข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่าแต่ละโครงการเป็นโครงการขนาดใหญ่ และมีมูลค่าของเงินลงทุนของแต่ละโครงการคิดเป็นจำนวนมหาศาล โดยส่วนหนึ่งของเงินลงทุนเหล่านี้มาจากพัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างของแต่ละโครงการเป็นหลัก ซึ่งพัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างโรงไฟฟ้า ส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง ซึ่งไม่มีบริษัทภายในประเทศที่ดำเนินกิจการเหล่านี้ ดังนั้นจึงต้องสั่งซื้อพัสดุดังกล่าวจากบริษัทต่างประเทศ โดยการทำสัญญาสั่งซื้อพัสดุจากบริษัทต่างประเทศนั้น จะเป็นในลักษณะการซื้อพัสดุที่จะใช้ในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าทั้งโรงไฟฟ้า ดังนั้นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งในการดำเนินการก่อสร้างโครงการก่อสร้างระดับใหญ่ให้สามารถบรรลุตามเป้าหมาย คือ การจัดหาหรือ จัดเตรียมพัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ให้ได้สมบูรณ์ครบถ้วนตรงตามสัญญาสั่งซื้อ และทันต่อแผนกำหนดการติดตั้งของหน่วยงานทางด้านวิศวกรรมก่อสร้าง ตลอดจนการควบคุมและการบริหารงานด้านพัสดุที่มีประสิทธิภาพ ในการจัดเตรียมพัสดุหรือรับพัสดุจะถูกกำหนดโดยตารางกำหนดการส่งมอบพัสดุ (Equipment Delivery Schedule) และ ตารางกำหนดการติดตั้ง (Project Time Schedule) ของแต่ละโครงการก่อสร้าง เนื่องจากการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนมีการวางแผนล่วงหน้า และแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ดังนั้นเมื่อการส่งมอบพัสดุล่าช้า หรือ ไม่ทันตามกำหนดการติดตั้ง จะส่งผลกระทบต่อให้การดำเนินงานของทั้งโครงการล่าช้าออกไป และก่อให้เกิดความเสียหายต่อส่วนรวม

พัสดุต่างประเทศ ในที่นี้คือ พักุที่ได้มาจากการจัดหาจากบริษัทต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ โดยการจัดหาเป็นลักษณะการประกวดราคานานาชาติ (International Bid) เพื่องานบำรุงรักษา, งานก่อสร้างแหล่งผลิต, งานอำนวยการผลิต และงานสนับสนุนทั่วไป มีจุดมุ่งหมายที่จะเน้นเฉพาะพัสดุต่างประเทศที่จะใช้ในการก่อสร้างแหล่งผลิต เพราะมีปริมาณงานมาก มูลค่าสูง และมีวิธีการที่จะต้องดำเนินการมากมายหลายขั้นตอน และเนื่องจากในการสั่งซื้อพัสดุดูปรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างโครงการใหญ่ จะต้องใช้เงินทุนจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากเงินกู้จากสถาบันทางการเงินทั้งต่างประเทศและภายในประเทศ

ความจำเป็นในการควบคุมพัสดุต่างประเทศ เนื่องจากการสนับสนุนพัสดุดูปรณ์ เพื่อใช้ในการบำรุงรักษา หรือ งานก่อสร้าง ความสำคัญอยู่ที่ความสอดคล้องกับความต้องการ ทันต่อเหตุการณ์ ประหยัด และสามารถควบคุมได้ เมื่อพิจารณาจากคุณสมบัติเฉพาะทางด้านเทคนิค (Technical Specification) ที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา (Bidding Document) และ สัญญา

(Contract) ตลอดจนมูลค่าในสัญญาจะเห็นได้ว่าปริมาณพัสดุ มูลค่าที่ได้มา ตลอดจนความจำเป็นและแผนงานในการติดตั้ง เป็นตัวกำหนดความต้องการในการควบคุมพัสดุต่างประเทศ เพราะพัสดุเป็นหัวใจที่สำคัญของการก่อสร้างและการบำรุงรักษา

เนื่องจากในโครงการก่อสร้างหนึ่ง จะประกอบด้วยสัญญา 2 ส่วนหลัก คือ สัญญาในการสั่งซื้อพัสดุและสัญญาในการติดตั้ง ในขณะเดียวกันสัญญาแต่ละประเภทก็จะประกอบด้วยหลาย ๆ สัญญาย่อย โดยพัสดุจะแบ่งออกเป็นหลาย ๆ ระบบ (System) และภายในแต่ละระบบก็ยังประกอบด้วยหลาย ๆ ระบบย่อย (Subsystem) ซึ่งจะเห็นได้ว่าโครงสร้างของระบบค่อนข้างจะละเอียด ซับซ้อน และสาเหตุอีกประการ คือ พัทสดังกล่าวเป็นรายการที่โดยปกติไม่มีการสำรองไว้ในคลัง ไม่เหมือนกับพัสดุสำรองในคลังทั่วไปที่เมื่อพัสดุมีจำนวนลดลงถึงจุดเบิกซื้อ ก็จะทำคำสั่งซื้อเพื่อทดแทนต่อไป กล่าวคือ เมื่อใช้หมดแล้วก็ถือว่าจบการทำงาน แต่ระยะเวลาในการก่อสร้างกินเวลานาน ดังนั้นการควบคุมข้อมูลจึงเป็นเรื่องยาก

การบริหารพัสดุที่ไม่เกื้อกูล หรือ สนับสนุนความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ย่อมเสี่ยงต่อการล้มเหลว ค่าใช้จ่ายสูง ไม่สามารถควบคุมเวลาการก่อสร้างให้ทันตามหมายกำหนดการ และการเดินเครื่องเพื่อทำการผลิตกระแสไฟฟ้า ย่อมได้รับความกระทบกระเทือนด้วย ประกอบกับในปัจจุบัน เป็นยุคที่ระบบคอมพิวเตอร์กำลังได้รับการพัฒนาให้มีขีดความสามารถสูงมากขึ้น ธุรกิจของทั้งภาครัฐบาลและเอกชนต่างก็ได้ปรับปรุงให้สามารถนำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล และประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานมากยิ่งขึ้น

ข้อแตกต่างกับระบบสินค้าคลังทั่วไป

1. รายละเอียดของพัสดุ

การสั่งซื้อพัสดุจากต่างประเทศนั้น ส่วนใหญ่รายละเอียดของพัสดุที่สั่งซื้อ เช่น ราคาต่อหน่วย จะเป็นในลักษณะที่เป็นราคารวมของระบบหลัก (System) ในสัญญา แต่รายละเอียดของพัสดุที่เป็นส่วนระบบย่อย (Subsystem) ในส่วนระบบหลักนั้นจะไม่มี ในขณะที่การควบคุมพัสดุจะต้องดำเนินการถึงในระดับพัสดุในส่วนย่อย

2. ขั้นตอนการทำงาน

เนื่องจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ดังนั้นในการดำเนินการ หรือขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ในระบบจะต้องสอดคล้องกับ คำสั่ง, ข้อบังคับ และระเบียบ ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

3. หน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงาน

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย มีการแบ่งสายบังคับบัญชาขององค์กร ออกเป็น ฝ่าย กอง แผนก โดยการดำเนินงานแต่ละส่วนจะมีหน่วยงานที่รับผิดชอบ เช่น

3.1 กองจัดหาต่างประเทศ ดำเนินการรับผิดชอบการประกวดราคา การประกันภัยการขนส่งและติดตั้ง เป็นต้น

3.2 กองสัญญาต่างประเทศ ดำเนินการรับผิดชอบใน การทำสัญญากับบริษัทที่จะทำการค้ากับทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

3.3 กองออกของ ดำเนินการรับผิดชอบในการออกของตามพิธีการทางศุลกากร

3.4 หมวดพัสดุต่างประเทศ ดำเนินการรับผิดชอบการบริหารพัสดุต่างประเทศ ที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและตรงตามสัญญา การประสานงานกับหน่วยงานในการก่อสร้างเพื่อเบิกของไปใช้งานต่อไป และดำเนินการเรียกร้องค่าเสียหายในกรณีที่พัสดุมีปัญหาหรือไม่ถูกต้องตามสัญญา โดยประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

4. ลักษณะการสั่งซื้อพัสดุ

การสั่งซื้อพัสดุจะเป็นการสั่งซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งต้องมีการพิจารณาเกี่ยวกับ

4.1 เงินกู้จากต่างประเทศ

4.2 การออกของ

4.3 การประกันภัยในส่วนของการส่งของ

4.4 การเรียกร้องค่าเสียหาย (Claim) กับบริษัทคู่สัญญาของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ในกรณีที่พัสดุที่ส่งมอบไม่ถูกต้องตามสัญญา

5. ระบบเงินกู้

เนื่องจากการสั่งซื้อพัสดุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างโครงการใหญ่ ๆ จะต้องใช้เงินทุนจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเงินกู้จากสถาบันทางการเงิน ทั้งต่างประเทศและภายในประเทศ ในระบบจึงต้องมีการควบคุมถึงเงินกู้ที่จะมาใช้ในการสั่งซื้อพัสดุ

6. ระยะเวลา

เนื่องจากการสั่งซื้อจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการติดตามไม่ว่าการส่งของ หรือ กรณีมีการเรียกร้องค่าเสียหายเมื่อพัสดุมีปัญหา จะใช้ระยะเวลามากกว่าปกติ ดังนั้นจึงต้องมีการควบคุมในส่วนนี้ด้วย

7. การเรียกร้องค่าเสียหาย

การเรียกร้องค่าเสียหายจะมีหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบ โดยขึ้นกับประเภทหรือ

ลักษณะ ของความเสียหาย เช่น

7.1 กองออกของ รับผิดชอบ

7.1.1 กรณี จำนวนหีบห่อของพัสดุที่ได้นขนส่งมาถึงท่าเรือปลายทาง ไม่ครบจำนวน ตามเอกสารการส่งมอบ เรียกว่า การขนถ่ายไม่ครบ (Short Landed)

7.1.2 กรณี จำนวนหีบห่อของพัสดุที่ได้รับ ครบตามจำนวนที่ระบุไว้ใน เอกสารส่งมอบส่งมอบของบริษัทขนส่ง แต่น้อยกว่าจำนวนที่ระบุไว้ในใบกำกับสินค้า (Invoice) ของบริษัทผู้ขาย เรียกว่า การขนส่งไม่ครบ (Short Shipped)

7.2 กองสัญญาต่างประเทศ รับผิดชอบ

7.2.1 กรณี ที่ตรวจสอบพบว่าพัสดุที่ได้รับ ครบถ้วนตามเอกสารส่งมอบ และใบกำกับสินค้าแต่ไม่ครบถ้วนตามสัญญา เรียกว่า การขนส่งไม่ครบสัญญา (Short Contract)

7.2.2 กรณีพัสดุที่รับไม่ถูกต้องหรือตรงตามข้อกำหนด หรือ รายละเอียด (Specification) ที่ระบุไว้ในเอกสารใบสั่งซื้อหรือสัญญา เรียกว่า รายละเอียดไม่ถูกต้อง (Out of Specification)

7.3 กองจัดหาต่างประเทศ รับผิดชอบ

7.3.1 กรณี พสดุที่ได้รับมีลักษณะที่ชำรุดไม่สมบูรณ์ เช่น แตก หัก บิ่น หรือ คดงอ อันเนื่องมาจากการขนส่ง เรียกว่า การเสียหาย (Damage)

7.3.2 กรณี พสดุที่ได้รับไม่ครบหรือสูญหาย โดยหีบห่อที่บรรจุพัสดุเหล่านั้นชำรุดในระหว่างการขนส่ง เรียกว่า การสูญหาย (Missing)

เนื่องจากการเรียกร้องค่าเสียหายในแต่ละกรณี จะดำเนินการกับคู่กรณีต่างกันไป แล้วแต่ประเภทของความเสียหาย

8. กำหนดการติดตั้งและกำหนดการส่งมอบพัสดุ

การจัดเตรียมพัสดุหรือการรับพัสดุ จะถูกกำหนดโดยตารางกำหนดการติดตั้ง และ ตารางกำหนดการส่งมอบพัสดุ เนื่องจากแผนการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนมีการวางแผนล่วงหน้า และแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์ต่อกัน

9. การรับพัสดุต่างประเทศ

การรับพัสดุต่างประเทศมีได้ 2 กรณี คือ

9.1 การรับพัสดุสำเร็จรูป (Final Material) คือ พสดุที่สามารถนำไปใช้งานได้

เลย

9.2 การรับพัสดุที่เป็นวัตถุดิบ (Raw Material) คือ พืชที่จะต้องนำไปทำการประกอบ (Fabricate) ในโรงงานภายในประเทศ เพื่อให้ได้เป็นพัสดุสำเร็จรูปที่จะนำไปใช้งานต่อไป ซึ่งในการทำงานจะต้องมีการควบคุมในส่วนนี้

10. การยืมพัสดุ

ในการปฏิบัติงานจริง จะมีกรณีที่ให้บริษัทคู่สัญญาในการติดตั้ง (Contractor) ยืมพัสดุของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยไปใช้งาน ซึ่งจะต้องมีการควบคุมการยืมพัสดุในส่วนนี้ และเมื่อครบกำหนดจะมีการส่งคืนในรูปแบบของใหม่หรือชดใช้ด้วยเงิน

11. การซ่อมพัสดุ

การส่งพัสดุหรืออุปกรณ์ชำรุดไปซ่อมต่างประเทศ เช่น เมื่อทำการรับพัสดุแล้วพบว่ามีส่วนบกพร่องในระหว่างการใช้งานไปใช้ จะต้องมีการควบคุมการซ่อมพัสดุในส่วนนี้

12. การควบคุมพัสดุที่เหลือจากการก่อสร้าง

การดำเนินงานเกี่ยวกับพัสดุคงเหลือจากโครงการ โดยรายการของพัสดุที่เหลือจากการก่อสร้างเมื่อโครงการก่อสร้างนั้น ๆ ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว จะถูกส่งให้กับแผนกพัสดุของหน่วยงานที่จะดำเนินงาน (Operate) โรงไฟฟ้านั้น ๆ เนื่องจากในอดีตการส่งพัสดุที่เหลือเข้าแผนกพัสดุ ไม่มีรายละเอียดของพัสดุที่เพียงพอ ทำให้การนำพัสดุเหล่านี้เข้าสู่ระบบสินค้าคงคลังของพัสดุที่สำรองคลังทั่วไปเป็นไปได้โดยยาก

จากการดำเนินงานในระบบเดิมสามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการทำงานและใช้ข้อมูลร่วมกัน จะประกอบด้วยหน่วยงานมากกว่า 1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น

1.1 ฝ่ายก่อสร้าง ดำเนินการจัดทำกำหนดการ (Schedule) ในการก่อสร้าง และติดตั้ง พร้อมกับรายละเอียดเกี่ยวกับพัสดุหรือวัสดุที่ต้องการในแต่ละโครงการ

1.2 ฝ่ายจัดหา ดำเนินการจัดหาพัสดุตามรายละเอียดที่ได้จากฝ่ายก่อสร้าง เริ่มตั้งแต่การประกวดราคา จนถึงการตกลงทำสัญญากับบริษัทคู่สัญญาที่ติดต่อ ตลอดจนดำเนินการออกของ และดำเนินการตามขั้นตอนทางศุลกากร

1.3 ฝ่ายพัสดุ ดำเนินการควบคุมพัสดุ ได้แก่ การรับพัสดุ การควบคุมการจัดเก็บการตรวจสอบความถูกต้อง และดำเนินการเรียกร้องค่าเสียหายกรณีที่พัสดุมีปัญหาเกี่ยวกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในกรณีที่จะต้องประสานงานกับฝ่ายจัดหาและฝ่ายกฎหมาย เพื่อดำเนินการเรียกร้องค่าเสียหาย แต่ในกรณีที่ไม่มีปัญหา จะต้องแจ้งฝ่ายก่อสร้างเพื่อดำเนินการนำพัสดุไปติดตั้งต่อไป

ในปัจจุบันแต่ละหน่วยงานมีการเก็บข้อมูลซึ่งส่วนใหญ่จะซ้ำซ้อนกันอยู่ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วสามารถใช้ฐานข้อมูลร่วมกันได้

2. จากการศึกษาระบบงานของแต่ละหน่วยงานในปัจจุบัน จะมีรูปแบบที่แตกต่างกันไป โดยในบางหน่วยงานก็จะทำงานในลักษณะอาศัยมือ (Manual) โดยยังคงยึดเอกสารเป็นหลักหรือในบางหน่วยงานก็เก็บข้อมูลโดยใช้ระบบประมวลผลคำ (Word Processing) หรือ แผ่นตารางทำการ (Spread Sheet) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำงานในระดับหนึ่ง จากจุดนี้เองทำให้การสอบถามข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทำได้ล่าช้าและไม่คล่องตัว และความถูกต้องของข้อมูลไม่สามารถรับประกันได้ การรับข้อมูลจากหน่วยงานอื่นทำได้ล่าช้า เพราะจะต้องส่งในลักษณะของเอกสาร ทำให้การดำเนินงานในส่วนที่ต้องประสานงานระหว่างหน่วยงานเป็นไปโดยลำบาก

3. ขั้นตอนการทำงานในปัจจุบันส่วนใหญ่มีบางส่วนที่ไม่จำเป็น ซ้ำซ้อน จึงทำให้การทำงานไม่มีประสิทธิภาพ ล่าช้า ตลอดจนเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นด้วย

4. ไม่มีระบบสารสนเทศในส่วนนี้ ที่มีประสิทธิภาพและความถูกต้องของข้อมูล เสนอให้กับผู้บริหารระดับสูง เพื่อใช้ในการตัดสินใจและบริหารโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นระดับผู้อำนวยการโครงการก่อสร้าง, ผู้ช่วยผู้ว่าการ, รองผู้ว่าการ จนถึง ระดับผู้ว่าการไฟฟ้า เนื่องจากในโครงการก่อสร้างหนึ่ง ๆ ใช้เงินลงทุนมากกว่าพันล้านบาทขึ้นไป

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงได้มีแนวความคิดที่จะออกแบบระบบงานคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานตลอดจนแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อทำการออกแบบฐานข้อมูลหลัก ในการที่จะนำมาใช้ในระบบการควบคุมพัสดุต่างประเทศ
2. เพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ต้นแบบเพื่อควบคุมงานพัสดุต่างประเทศ
3. เพื่อให้ได้ระบบการทำงานที่ได้มาตรฐาน สามารถให้บริการกับผู้ใช้งานในหลายหน่วยงาน เพื่อให้การสนับสนุนต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นทางด้าน วิศวกร เจ้าหน้าที่จัดซื้อ เป็นต้น

แนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญ

1. แนวความคิด

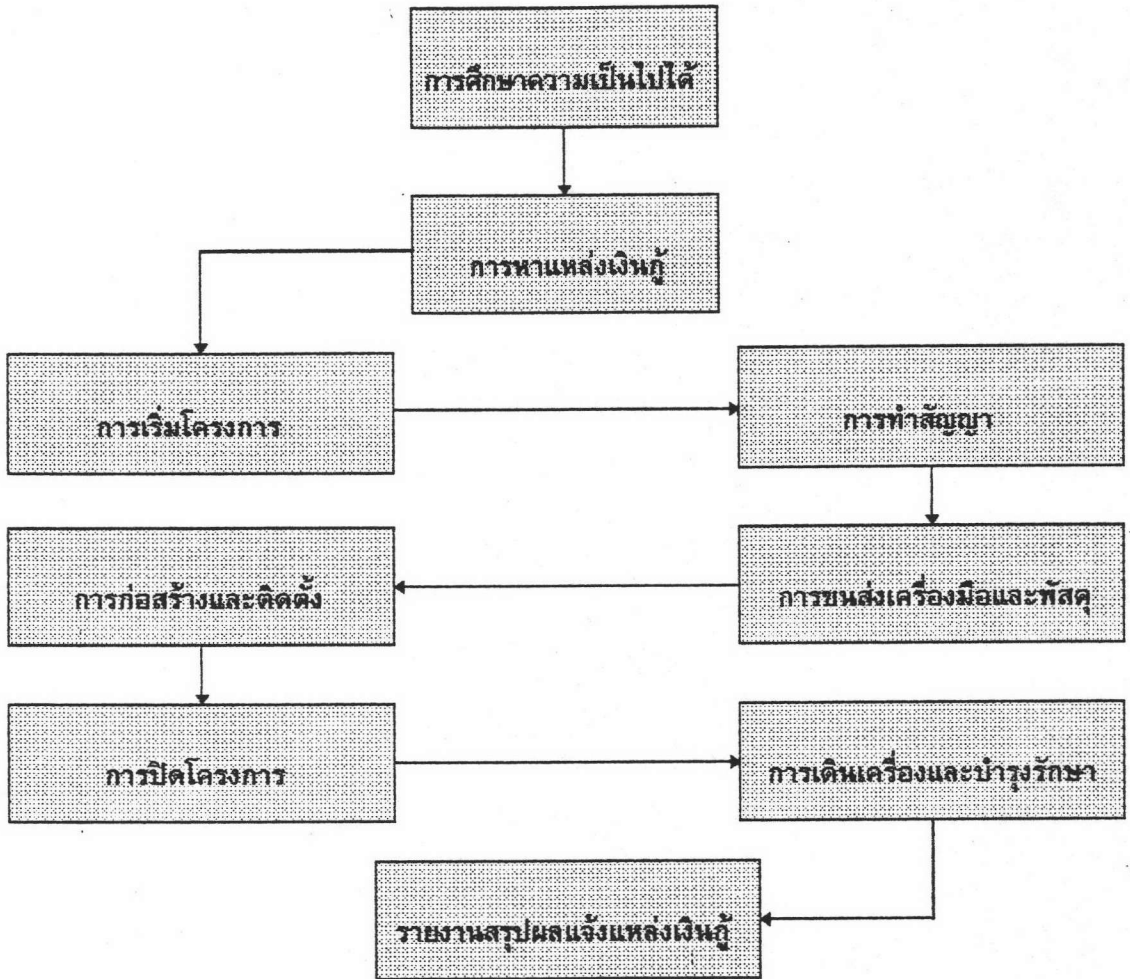
การควบคุมพัสดุต่างประเทศเพื่องานก่อสร้างโรงไฟฟ้า มีจุดมุ่งหมายที่จะให้การสนับสนุน การสร้างความสำเร็จในการก่อสร้างงานให้แก่โครงการก่อสร้าง หรือ งานนั้น ๆ โดยได้กำหนดขีดความสามารถในการควบคุม และการใช้บริการควบคุมกันไป เนื่องจากในการบริหารงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ จะส่งผลกระทบต่อการทำงานโครงการโดยรวม ข้อมูลที่ใช้จะเป็นฐานข้อมูลที่หน่วยงานต่าง ๆ สามารถใช้ร่วมกันตามขั้นตอนการทำงาน ทำให้ในการใช้ข้อมูลระหว่างหน่วยงานสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว

ประกอบกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานระบบงานเก่า จึงได้มีแนวความคิดที่จะดำเนินการนำระบบคอมพิวเตอร์ มาพัฒนาระบบการควบคุมพัสดุต่างประเทศ เพื่องานก่อสร้างโรงไฟฟ้าโดยที่ระบบนี้จะมี

- 1.1 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) เป็นหลักในการออกแบบ
- 1.2 การปรับปรุง หรือลดขั้นตอนการทำงานในส่วนที่ไม่จำเป็น เพื่อความคล่องตัวและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- 1.3 สามารถเรียกข้อมูลใช้ร่วมกันได้ จากผู้ใช้งานในหลายหน่วยงาน

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 วงจรการดำเนินงานโครงการก่อสร้าง⁽²⁾ (Project Construction Cycle)
เนื่องจากในการดำเนินงานของโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าใด ๆ จะต้องมีการมีขั้นตอนในการทำงานที่ได้วางแผนล่วงหน้า เพื่อให้งานสามารถดำเนินไปได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และตามกำหนดการที่กำหนด โดยวงจรการดำเนินงานโครงการก่อสร้างจะมีรายละเอียด ตามรูปดังต่อไปนี้



รูปที่ 1.1 แสดงวงจรการดำเนินงานโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้า

จากรูปที่ 1.1 แสดงวงจรของการดำเนินงานการก่อสร้างของโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้า จะประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการหลัก ๆ คือ

2.1.1 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ในการก่อสร้างโรงไฟฟ้า โดยจะมีการพิจารณาข้อมูลไม่ว่าจะเป็น ความเหมาะสมทางสถานที่ตั้งโครงการ แหล่งพลังงาน หรือทรัพยากรที่จะใช้ในการสนับสนุนโรงไฟฟ้า ผลกระทบที่จะมีต่อสภาพแวดล้อมหรือระบบนิเวศน์ของสถานที่ก่อสร้างโครงการอันเนื่องจากการก่อสร้าง เป็นต้น

2.1.2 การหาแหล่งเงินทุน (International Fund) การติดต่อสถาบันการเงินต่างประเทศหรือแหล่งเงินทุน เพื่อสนับสนุนโครงการก่อสร้าง ซึ่งมีทั้งสถาบันการเงินภายในประเทศ

และต่างประเทศ โดยส่วนใหญ่จะเป็นแหล่งเงินกู้จากต่างประเทศ เช่น ธนาคารโลก เป็นต้น

2.1.3 การเริ่มโครงการ (Start Project) โดยดำเนินการ

2.1.3.1 การประกวดราคานานาชาติ เพื่อให้ได้บริษัทที่จะทำการ
ติดต่อซื้อขายกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

2.1.3.2 การเตรียมความพร้อมของสถานที่ตั้งของโครงการ

2.1.3.3 การเตรียม เครื่องจักรกลหนัก และ บุคลากร

2.1.4 การทำสัญญา (Contract) กับบริษัทที่ชนะการประกวดราคา โดยจะ
ประกอบด้วย

2.1.4.1 การออกแบบ (Design), การผลิต (Manufacture) และ
การส่งมอบพัสดุ (Delivery)

2.1.4.2 การดูแลและควบคุมการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ และการเดิน
เครื่องโรงไฟฟ้า (Supervision of Erection and Commissioning)

2.1.4.3 การขนส่งพัสดุ (Supply Transportation)

2.1.5 การขนส่งเครื่องมือและพัสดุ (Equipment and Material) ที่ได้จาก
ต่างประเทศมายังสถานที่ตั้งของโครงการ

2.1.6 การก่อสร้างและติดตั้ง (Construction and Erection Installation) ใน
กรณีที่มีการขนส่งพัสดุเป็นไปตามหมายกำหนดการ (Schedule) หน่วยงานทางด้านวิศวกรรมของ
ทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หรือ บริษัทคู่สัญญาในการติดตั้ง จะเป็นผู้นำพัสดุหรือ
เครื่องมือเพื่อทำ การก่อสร้างหรือติดตั้งต่อไป

2.1.7 การปิดโครงการ (Close Project) หลังจากได้ดำเนินการก่อสร้างหรือ
ติดตั้งเรียบร้อยแล้วตามแผนกำหนดการแล้ว จะดำเนินการทดสอบระบบหรือการทำงานของโรงไฟฟ้า
ถ้าเป็นที่เรียบร้อยแล้วก็จะทำการปิดโครงการ

2.1.8 การเดินเครื่องและบำรุงรักษา (Operation and Maintenance)
ดำเนินการทำงาน หรือ เดินเครื่อง และทำการบำรุงรักษาโรงไฟฟ้าที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว

2.1.9 รายงานสรุปผลแจ้งแหล่งเงินกู้ (Turn Over Fund)

2.2 ระบบฐานข้อมูล (Database System) (3)

ฐานข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลที่จะใช้ร่วมกันหรือสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน โดยกำหนดรูปแบบที่แน่นอน ข้อมูลต่างๆ ในองค์กรนั้นจะมีการรวบรวมภายใต้การควบคุมจาก
ศูนย์กลางเดียวกัน นอกจากฐานข้อมูลประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นข้อมูลแล้ว ยังรวมถึงปัจจัยต่าง ๆ
ที่จะมีประโยชน์ต่อระบบด้วย ข้อมูลที่ถูกรวบรวมเป็นฐานข้อมูลนั้น อาจจะเก็บอยู่ในรูปของการใช้
คอมพิวเตอร์หรือไม่ใช้ก็ได้ แต่โดยทั่วไปเมื่อกล่าวถึงฐานข้อมูลจะหมายถึงข้อมูลทางคอมพิวเตอร์

2.2.1 แบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) (4) การกำหนดแบบจำลองข้อมูล คือการอธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูล ได้แก่ ชนิดข้อมูล (Data Type), ความสัมพันธ์ (Relation) และข้อกำหนดของข้อมูลนั้น แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

2.2.1.1 ระดับบน (High Level) หรือ แบบจำลองข้อมูลเชิงแนวคิด (Conceptual Data Model) เป็นโครงสร้างข้อมูลในระดับที่ผู้ใช้งานมองเห็น หรือเกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานโดยตรงไม่เกี่ยวกับวิธีการจัดเก็บข้อมูล

2.2.1.2 ระดับระเบียบ (Record Base) หรือ แบบจำลองข้อมูลเชิงการใช้งาน (Implementation Data Model) เป็นโครงสร้างในระดับการใช้งาน โดยผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ แต่ไม่สัมพันธ์กับการจัดเก็บข้อมูล

2.2.1.3 ระดับล่าง (Low Level) หรือ แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพ (Physical Data Model) เป็นโครงสร้างข้อมูลที่ถูกเก็บภายในสื่อต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์

2.2.2 สถาปัตยกรรมของข้อมูล (4) การใช้งานข้อมูลจะช่วยให้ผู้ใช้งานใช้ข้อมูลได้สะดวก และไม่ต้องคำนึงถึงลักษณะการจัดเก็บและการจัดการ เนื่องจากระบบฐานข้อมูลได้เก็บรายละเอียด วิธีการจัดเก็บ ตลอดจนการจัดการกับฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดขอบเขตการใช้งานข้อมูล ตามความสำคัญของงาน และผู้ใช้งานได้ ลักษณะรูปแบบของข้อมูลที่สอดคล้องกับแบบจำลองที่สร้างขึ้นนั้น จะเรียกว่า สคีมา (Schema) แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

2.2.2.1 ระดับกายภาพ (Internal Level) เป็นระดับที่พิจารณาถึงรูปแบบการบันทึกภายในสื่อของคอมพิวเตอร์

2.2.2.2 ระดับหลักการ (Conceptual Level) หมายถึงระดับที่กำหนดรูปแบบของฐานข้อมูล ได้แก่ ชนิด ลักษณะ และ ความสัมพันธ์ของแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก นอกจานี้ยังสามารถกำหนดขอบเขตการใช้ข้อมูลของกลุ่มผู้ใช้งานในระดับนี้ได้

2.2.2.3 ระดับนอกสุด (External Level) หมายถึงระดับของการแสดงโครงสร้างของข้อมูลในฐานข้อมูลที่ผู้ใช้งานแต่ละคนได้ถูกกำหนดไว้ให้ใช้ได้เท่านั้น ดังนั้นผู้ใช้งานแต่ละคนจะเห็นโครงสร้างข้อมูลแตกต่างกัน ลักษณะโครงสร้างข้อมูลที่ผู้ใช้งานแต่ละคนเห็นแตกต่างกันนี้จะเรียกว่า วิว (View)

2.2.3 ชนิดของฐานข้อมูล (3) แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

2.2.3.1 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Model) ลักษณะโครงสร้างแบบนี้จะคล้ายกับต้นไม้ โดยที่มีการกำหนดส่วนที่เป็นแม่และลูกไว้ตั้งแต่ตอนที่ออกแบบ ซึ่งที่ตัวลูกจะมีความสัมพันธ์กับแม่เพียงหนึ่งเดียวเท่านั้น

2.2.3.2 ฐานข้อมูลแบบข่ายงาน (Network Model) เป็นรูปแบบโครงสร้างข้อมูลที่ถูกสามารถสัมพันธ์กับแม่มากกว่าหนึ่งได้ แต่ก็จะต้องมีการกำหนดความสัมพันธ์

ไว้ล่วงหน้าเช่นเดียวกับแบบแรก

2.2.3.3 ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Model) เป็นรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่สามารถกำหนดความสัมพันธ์ขึ้นมา เมื่อใดก็ได้ไม่จำเป็นต้องกำหนดไว้ตั้งแต่แรก ทำให้การใช้งานมีความคล่องตัวกว่า และการเปลี่ยนแปลงทำได้ง่ายกว่ารูปแบบอื่น

2.2.4 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) (4)

ระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือเรียกย่อ ๆ ว่า DBMS นั้น ประกอบด้วย การรวมข้อมูลเข้าด้วยกัน และชุดคำสั่งที่จะมาดำเนินการกับข้อมูลนั้น ซึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูล จะอำนวยความสะดวกประสิทธิภาพในการเรียกใช้ และการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูลคือ

2.2.4.1 กำหนดลักษณะองค์ประกอบของฐานข้อมูล ซึ่งได้แก่การกำหนดองค์ประกอบของระเบียบ การกำหนดชนิดของระเบียบ รวมถึงการกำหนดความสัมพันธ์ต่าง ๆ.

2.2.4.2 การกำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บฐานข้อมูล ได้แก่ การกำหนดโครงสร้างของสื่อบันทึกข้อมูล วิธีในการเข้าถึงข้อมูล การดึงข้อมูลมาใช้งาน การแก้ไข และการสำรองระบบข้อมูล

2.2.4.3 กำหนดการเข้าถึงข้อมูลภายในฐานข้อมูล ด้วยภาษาทางคอมพิวเตอร์

2.2.4.4 จะต้องมีระบบการควบคุมได้ เช่น การสำรองข้อมูล การกู้ระบบเมื่อมีความเสียหายเกิดขึ้น รวมทั้งการควบคุมภาวะการดำเนินการที่พร้อมกันของระบบ

2.2.5 ข้อดีในการเลือกใช้ฐานข้อมูล (3)

2.2.5.1 ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ถ้าพิจารณาถึงระบบงานที่ใช้ระบบของแฟ้มข้อมูลแล้ว จะเห็นว่าเป็นระบบที่เป็นอิสระต่อกัน โดยแต่ละระบบออกแบบมาโดยมีแฟ้มข้อมูลเป็นของตัวเอง ดังนั้นย่อมอาจเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลเกิดขึ้น ความซ้ำซ้อนอาจจะเกิดจากทีมงานที่พัฒนาระบบเป็นคนละชุด หรืออาจจะเกิดจากความเร่งด่วนในการใช้งาน ดังนั้นเมื่อใช้ระบบของฐานข้อมูล จึงนับเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญในจุดนี้ โดยที่ผู้ออกแบบระบบงานจะต้องพิจารณาร่วมกัน และจะต้องพิจารณาร่วมกับทางเจ้าหน้าที่บริหารฐานข้อมูล (Database Administration , DBA) ซึ่งเจ้าหน้าที่บริหารฐานข้อมูลจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะเก็บข้อมูลภายในสื่อ และกำหนดนโยบายต่าง ๆ ในการควบคุมการจัดเก็บ และการเรียกใช้ข้อมูล

2.2.5.2 เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลจะไม่ขึ้นกับลักษณะทางตรรก (Logical Data Independence) ซึ่งหมายถึงการที่สามารถเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลในระดับหลักการ

(Conceptual Level) โดยจะไม่มีผลกระทบต่อระดับนอกสุด (External Level) และอีกประการหนึ่งคือ ข้อมูลจะไม่ขึ้นต่อลักษณะการกายภาพ (Physical Data Independence) ซึ่งหมายถึง การที่เปลี่ยนรูปแบบทางกายภาพ โดยไม่มีผลกระทบต่อรูปแบบในระดับหลักการและระดับนอกสุด

2.2.5.3 ความถูกต้องของข้อมูลมีมากขึ้น ความผิดพลาดของข้อมูล อาจเกิดจากความซ้ำซ้อนของข้อมูล การปรับปรุงเพิ่มข้อมูลในหลายที่ อาจทำให้ข้อมูลเดียวกัน มีความแตกต่างกันได้ ดังนั้นถ้าควบคุมความซ้ำซ้อนได้ก็จะทำให้ปัญหาความขัดแย้งของข้อมูล หดไป

2.2.5.4 ระบบมีความปลอดภัยสูงขึ้น ระบบฐานข้อมูลสามารถควบคุมการเข้า ถึงการเปลี่ยนแปลง การสร้างใหม่ และการกระทำทุกอย่างบนฐานข้อมูลได้ โดยการกำหนดหลักการและวิธีการในการเข้าถึงระบบ

2.2.5.5 ข้อมูลสามารถใช้ร่วมกันได้ ระบบงานทุกระบบที่มีความสัมพันธ์กันจะใช้ฐานข้อมูลชุดเดียวกันได้ รวมไปถึงการที่ต้องพัฒนาระบบใหม่ขึ้นมา ซึ่งทำให้การพัฒนาเร็วขึ้น

2.2.5.6 ระบบงานมีมาตรฐานมากขึ้น เมื่อมีฐานข้อมูลชุดเดียวกัน ระบบงานก็จะถูกควบคุมไปโดยอัตโนมัติ ด้วยลักษณะของการใช้ซอฟต์แวร์ในการพัฒนาระบบและการจัดเก็บข้อมูลในสื่อ

2.2.5.7 ลดความขัดแย้งของระบบงาน เนื่องจากในการออกแบบข้อมูลเป็นไปในแนวเดียวกันทั้งองค์กร ด้วยการศึกษาความต้องการของทุกส่วนงานในการออกแบบเบื้องต้น จึงทำให้ระบบงานขององค์กรเดียวกันมีความสัมพันธ์ไปในแนวเดียวกัน

2.3 การออกแบบฐานข้อมูล (5)

ในที่นี้จะกล่าวถึงการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.3.1 การออกแบบจำลองเชิงตรรก (Logical Data Modeling)

เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงโครงสร้าง และลักษณะข้อมูลที่ต้องการเน้นลักษณะข้อมูลที่มีอยู่จริง แบบจำลองนี้จะใช้สำหรับการออกแบบ และการดำเนินการในขั้นต่อไปเนื่องจากฐานข้อมูลที่ได้จากการสร้างในขั้นตอนนี้ จะแสดงถึงความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง และสามารถนำไปใช้งานในขั้นตอนนี้ต่อไปได้ง่ายขึ้น การออกแบบในขั้นตอนนี้จะต้องมีการกำหนดในสิ่งที่ เป็นพื้นฐาน ได้แก่

2.3.1.1 เอนทิตี (Entity) คือ สิ่งที่มีอยู่จริงทางกายภาพ หรือ เป็นจินตภาพที่มีความหมายเป็นอย่างเดียว เมื่อก้าวแล้วทุกคนเข้าใจเป็นที่ตรงกัน เช่น โครงการก่อสร้าง บริษัทประกันภัย โรงไฟฟ้า พนักงาน เป็นต้น

2.3.1.2 ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหนึ่งกับเอนทิตีอื่น โดยอาจมีความสัมพันธ์กันมากกว่า 1 เอนทิตีได้ เช่น การประกวดราคากับบริษัทที่เสนอราคา มีความสัมพันธ์กันโดยที่การประกวดราคา 1 ครั้ง สามารถมีบริษัทที่เสนอราคามากกว่า 1 บริษัทได้ หรือ โรงไฟฟ้ากับพัสดุ มีความสัมพันธ์กัน คือโรงไฟฟ้าจะต้องอาศัยพัสดุในการก่อสร้าง เป็นต้น

2.3.1.3 แอททริบิวต์ (Attribute) คือคุณลักษณะในด้านที่เป็นรายละเอียดหรือกลุ่มความจริงที่เกี่ยวข้องเพื่ออธิบายเอนทิตี เช่น โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้า จะประกอบด้วยชื่อโครงการ ที่ตั้ง วงเงิน แหล่งเงินทุน เป็นต้น

2.3.2 การออกแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Modeling) เป็นขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกให้เป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อให้สอดคล้องกับระบบการจัดการฐานข้อมูลทั่วไป ที่ใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ลักษณะโดยทั่วไปของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีสิ่งที่ควรพิจารณา 2 กรณี คือ

2.3.2.1 โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) หมายถึง ส่วนที่อธิบายถึงโครงสร้างข้อมูล อันประกอบไปด้วย เอนทิตี แอททริบิวต์ และ ความสัมพันธ์ของแต่ละเอนทิตี การสร้างตารางความสัมพันธ์เทียบได้กับเอนทิตี และการกำหนดสคิม์ซึ่งเทียบเท่ากับแอททริบิวต์ ในแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก (Logical Data Modeling) การสร้างตารางความสัมพันธ์นี้อาจจะมีการรวมตารางเข้าด้วยกัน หรือ แยกตารางออกจากกัน เพื่อประโยชน์ในแง่การทำงานให้รวดเร็ว ลักษณะโครงสร้างข้อมูล คือ

2.3.2.1.1 สคิม์ (Column) คือคุณสมบัติของข้อมูลที่ จะสามารถกำหนดขอบเขต หรือตำแหน่งได้ หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นแอททริบิวต์ ในแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกนั่นเอง

2.3.2.1.2 แถว (Row) คือ ค่าของข้อมูลแต่ละรายการ เทียบได้กับระเบียบ

2.3.2.1.3 ตาราง (Table) คือ กลุ่มของสคิม์ที่มีความหมายอธิบายถึงคุณลักษณะของตารางนั้น

2.3.2.2 ความเป็นบูรณภาพของข้อมูล (Data Integrity) คือการรักษาให้ข้อมูลมีความเชื่อถือ มีความถูกต้อง และป้องกันมิให้เกิดความเสียหายกับข้อมูล ความเป็นบูรณภาพของข้อมูลมีกฎเกณฑ์ความถูกต้องดังนี้

2.3.2.2.1 กฎความเป็นบูรณาภาพของเอนทิตี (Entity Integrity Rule) กำหนดให้คีย์หลักจะต้องค่าจริงไว้ ซึ่งความเป็นหนึ่งเดียวในการอ้างอิงถึงทิวเปิล (Tuple) นั้นคือในการเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลในตาราง ค่าของคีย์หลักจะเป็นค่าว่างไม่ได้

2.3.2.2.2 กฎความเป็นบูรณาภาพในการอ้างอิง (Referential Integrity Rule) เป็นกฎที่กล่าวถึงการอ้างอิงคือ ถ้ามีการอ้างอิงจากความสัมพันธ์หนึ่งไปยังความสัมพันธ์อีกอันหนึ่งจะต้องมีค่าเสมอ หรือกล่าวได้ว่าถ้ามีความสัมพันธ์ R2 ซึ่งมีคีย์นอก (Foreign Key) ที่อ้างอิงถึงคีย์หลัก (Primary Key) ในความสัมพันธ์ R1 สำหรับทุก ๆ ค่าของคีย์นอกในความสัมพันธ์ R2 จะต้องมามีค่าเท่ากับคีย์หลัก (Primary Key) ในแถวใดแถวหนึ่งของความสัมพันธ์ R1 หรือ มีค่าของแอททริบิวต์ทุกตัวในคีย์นอก (Foreign Key) เป็นค่าว่าง

2.3.2.2.3 กฎความเป็นบูรณาภาพของโดเมน (Domain Integrity Rule) หมายถึง กฎการรักษาความถูกต้องของทุก ๆ สดคมภ์ในตารางความสัมพันธ์ ซึ่งกฎนี้ประกอบด้วย ชนิดของข้อมูล (Data Type) ความยาวของข้อมูล (Length) ช่วงค่าของข้อมูล (Range of data) มีค่าซ้ำกันหรือมีค่าว่างได้หรือไม่ (Nullability) การรักษาความเป็นบูรณาภาพของข้อมูลจะต้องดำเนินการตลอดในทุก ๆ สถานะของฐานข้อมูล ซึ่งเมื่อมีความไม่ถูกต้องแล้วระบบจัดการฐานข้อมูลจะต้องเป็นผู้ดำเนินการแก้ไข การแก้ไขทำได้หลายวิธีขึ้นกับระบบจัดการฐานข้อมูลแต่ละตัว เช่น ระบบจะไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงแก้ไข โดยจะแสดงข้อความออกมาให้ผู้ใช้ทราบ หรือระบบจะยอมให้การแก้ไขรายการนั้น ๆ เกิดได้ โดยระบบจะต้องทำการปรับให้ผลลัพธ์ที่มีความคงสภาพและถูกต้อง และประการสุดท้ายคือ ระบบจะกำหนดให้ผู้ใช้ฐานข้อมูลนั้นเป็นผู้ตัดสินใจเลือกว่าต้องการให้มีการแก้ไขข้อมูลได้หรือไม่

2.4 พื้นฐานหลักการของการออกแบบฐานข้อมูล (3)

- 2.4.1 เปลี่ยนรูปแบบของความต้องการให้อยู่ในรูปลักษณะของรีเลชัน
- 2.4.2 นอร์มัลไลซ์รีเลชัน
- 2.4.3 กำหนดฟิลด์ที่จะเป็นคีย์ต่าง ๆ และคุณสมบัติของคีย์แต่ละตัว
- 2.4.4 พิจารณาข้อจำกัดและกฎเกณฑ์อื่น ๆ
- 2.4.5 นำผลที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอนแรกมาผนวกกัน

ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1. ระบบที่จะดำเนินการออกแบบและพัฒนา จะกำหนดเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาเพื่อให้ได้พัสดุ โดยจะครอบคลุมการดำเนินงานตั้งแต่การพิจารณาแหล่งเงินกู้ต่างประเทศ การดำเนินการหาบริษัทที่จะทำการติดต่อ การทำสัญญาในการสั่งซื้อ การดำเนินการออกของตามขั้นตอนทางศุลกากร ตลอดจนการควบคุมพัสดุเข้าคลัง เพื่อรอให้หน่วยงานในการก่อสร้างมา

นำพัสดุไปดำเนินการติดตั้งต่อไป รวมทั้งการเรียกร้องค่าเสียหาย ในกรณีที่พัสดุที่รับจากต่างประเทศมีปัญหาหรือไม่ตรงตามสัญญาที่ได้ทำไว้

2. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมจะครอบคลุมฟังก์ชันงานดังต่อไปนี้ คือ

- 2.1 การประกวดราคา
- 2.2 การทำสัญญา
- 2.3 การประกันภัยการขนส่งและติดตั้ง
- 2.4 การออกของ
- 2.5 การเรียกร้องความเสียหาย
- 2.6 การบริหารพัสดุ

3. ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ จะประกอบด้วย

3.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 486DX2-66

3.1.1 ไมโครโปรเซสเซอร์ 80486DX2-66 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 290 MHz.

3.1.2 หน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 8 MB.

3.1.3 หน่วยความจำสำรอง (HARD DISK) ความจุไม่ต่ำกว่า 345 MB. ความเร็วไม่ต่ำกว่า 15 MS.

3.1.4 ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ PC-DOS หรือ MS-DOS

3.2 เครื่อง PRINTER 24 PIN แคร่ยาว 136 ตัวอักษร

4. ข้อมูลที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ อาศัยข้อมูลจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ในการออกแบบและพัฒนาระบบการควบคุมพัสดุต่างประเทศ

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาและรวบรวมเกี่ยวกับขั้นตอนในการดำเนินการควบคุมพัสดุต่างประเทศ ตลอดจนลักษณะของข้อมูล การใช้ข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ทำการวิเคราะห์ปัญหา และ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในระบบงานเดิม

3. ทำการออกแบบฐานข้อมูล รายงาน เอกสาร ตลอดจนโปรแกรมที่จะใช้ในการปฏิบัติงานในระบบใหม่

4. พัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการดำเนินการ เพื่อให้การสนับสนุนกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยระบบที่จัดทำขึ้นสามารถให้บริการกับผู้ใช้งานในหลาย ๆ หน่วยงาน มีระบบในการสอบถามข้อมูลที่สะดวกต่อการใช้งาน เพื่อให้การสนับสนุนต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นทางด้าน วิศวกร เจ้าหน้าที่จัดซื้อ เป็นต้น
5. ทดสอบการทำงานของระบบที่ได้ทำการออกแบบไว้
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์

1. ได้ระบบสารสนเทศเกี่ยวกับระบบงานพัสดุต่างประเทศ ให้กับผู้บริหารระดับสูง เพื่อใช้เป็นประโยชน์แก่ผู้บริหารที่จะได้รับสารสนเทศที่ถูกต้อง ทันสมัยและรวดเร็ว เพื่อใช้ในการตัดสินใจและวางแผนงานให้บรรลุเป้าหมาย
2. ได้ระบบงานพัสดุต่างประเทศที่สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงาน
3. สามารถควบคุมระบบงานพัสดุต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ลดขั้นตอนการทำงาน ตลอดจนปริมาณงาน และจำนวนบุคลากรของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง