

การสำรวจโหลดและการออกแบบสายส่งไฟฟ้า

ในเขต

จังหวัดอุดรธานี

LOAD SURVEY AND DISTRIBUTION DESIGN

IN

UDONTHANI AREA



โดย

นายกัมปนาท สารระนาด วศบ. (เกียรตินิยม) ๒๕๐๔

วิทยานิพนธ์นี้

เป็นส่วนประกอบการศึกษาตามระเบียบปริญญาโท

ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

พ.ศ. ๒๕๐๔

000070

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนประกอบการศึกษาตามระเบียบปริญญามหาบัณฑิต

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ พลกรัง ประธานกรรมการ
อานันท์ กรรมการ
วิมล กรรมการ
..... กรรมการ
..... กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย อานันท์

วันที่ ๒๖ เดือน ๑๑ พ.ศ. ๒๕๕๖



ในปัจจุบัน การจำหน่ายกระแสไฟฟ้าในจังหวัดอุตรธานีมีเฉพาะบริเวณ เขตเทศบาลเมือง หรือเขตสุขาภิบาลเท่านั้น โดยยังไม่มีการขายการใช้ไฟฟ้าไปตาม หมู่บ้านต่าง ๆ ที่อยู่นอกเขตดังกล่าวนี้ เมื่อโรงจักรไฟฟ้าพลังน้ำที่เขื่อนอุบลรัตน์เสร็จ ที่จังหวัดนี้จะมีสถานีผลิตแรงดันไฟฟ้าหนึ่งแห่ง ซึ่งตั้งอยู่ใกล้เขตเทศบาลเมืองอุตรธานี จากสถานีผลิตแรงดันไฟฟ้าดังกล่าวจะมีสายจำหน่ายกระแสไฟฟ้าไปยังอำเภอต่าง ๆ ของ จังหวัดนี้

ในการสำรวจความต้องการกระแสไฟฟ้าในตามหมู่บ้านต่าง ๆ ยังไม่มีการใช้กระแสไฟฟ้าอยู่ในขณะนี้นั้น ปรากฏว่าในรัศมี ๓๐ กิโลเมตร รอบ ๆ สถานีผลิตแรงดันไฟฟ้านั้น จากการประมาณจะมีความต้องการใช้กระแสไฟฟ้าเป็นจำนวน ๔,๑๖๐ กิโลวัตต์ ในจำนวนนี้เป็นความต้องการไฟฟ้าของหมู่บ้านที่อยู่ใกล้กับสายส่งไฟฟ้าที่ทำการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคดำเนินการสร้างเป็นจำนวน ๓๑ หมู่บ้าน ๑,๐๐๐ กิโลวัตต์โดยประมาณ นอกนั้นเป็นความต้องการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดที่อยู่ใน Feeders ที่แยกเดินออกมาจากสายส่งไฟฟ้าที่จัดสร้างโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณการค่าก่อสร้างสายส่งจำหน่ายไฟฟ้าของระบบ ๒๒,๐๐๐ โวลต์และ ๒๔๐-๔๔๐ โวลต์ ในส่วนเฉพาะของการสำรวจและการออกแบบสายส่งไฟฟ้าที่จังหวัดนี้ เป็นจำนวนเงิน ๑๓,๕๓๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้สายส่งไฟฟ้าขนาดแรงดันไฟฟ้า ๒๒,๐๐๐ โวลต์ ที่ออกแบบในที่นี้เป็น ๑-เฟส, ๒-สาย เป็นสายอลูมิเนียมแกนเหล็ก(เปลือย) เบอร์ด ๔ ไร่เสาไม้เนื้อแข็งสูง ๑๒ เมตร ความยาวช่วงเสาโดยเฉลี่ย ๑๔๐ เมตร ส่วนแรงดันไฟฟ้าขนาด ๒๔๐-๔๔๐ โวลต์ นั้น เป็นสายอลูมิเนียมทั้งหมด(เปลือย) ๑-เฟส, ๓-สาย (มีสาย Neutral อยู่ ๑ เส้น) ไร่เสาไม้เนื้อแข็งสูง ๘ เมตร ความยาวช่วงเสา โดยเฉลี่ย ๘๐ เมตร

จากการทำ Load Forecast ในระยะเวลา ๒๕ ปี จะเห็นว่าในปีแรกและปีที่ ๒๕ ของการจำหน่ายกระแสไฟฟ้ามีความต้องการไฟฟ้าสูงสุด ๗๕๐ และ ๓,๒๑๐ กิโลวัตต์ ตามลำดับ กล่าวคือมีอัตราการเพิ่มโดยเฉลี่ยปีละ ๖% รวมกันมีอัตรา Average Rate ของการจำหน่ายกระแสไฟฟ้า ปรากฏว่าค่ากระแสไฟฟ้าดังกล่าวจะอยู่ระหว่าง ๐.๔๔ ถึง ๑.๕๐ บาทต่อหน่วย สำหรับอัตราดอกเบี้ย ๘% ต่อปี และอยู่ระหว่าง ๐.๔๔ ถึง ๑.๕๖ บาทต่อหน่วย สำหรับอัตราดอกเบี้ย ๖% ต่อปี



คำนำ

วิทยาลัยพณิชยการ ได้เขียนขึ้นโดยใช้เวลาประมาณ ๑๐ เดือน ทั้งนี้ก็ตั้งแต่ว่าเตรียมงานเพื่อจะทำการสำรวจ, แล้วจึงได้ออกไปทำการสำรวจด้วยตนเอง ซึ่งก็ใช้เวลาประมาณ ๒๒ วัน หลังจากเสร็จงานด้านการสำรวจซึ่งเป็นงานในสนามแล้ว ก็เป็นงานเกี่ยวกับการรวบรวมตัวเลขของความต้องการไฟฟ้าในหมู่บ้านที่ได้สำรวจมา แล้วจึงได้ทำการออกแบบสายส่งจำหน่ายไฟฟ้าไปตามหมู่บ้านที่เหมาะสมต่อไป นับว่าวิทยาลัยพณิชยการได้รับความร่วมมือและคำแนะนำจากท่านครู และได้อาศัยตำราประกอบในการค้นคว้า ดังใคร่รวบรวมไว้ในบรรณานุกรมท้ายเล่มนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากอาจารย์ ดร. อาชอำพล ชิมพานนท์ อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิทยาลัยพณิชยการ ซึ่งกรุณาให้การสนับสนุน ตลอดจนคำแนะนำและตรวจแก้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดียิ่ง ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณอย่างสูงไว้ในที่นี้ นอกจากนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณต่อ คุณวิเชียร วีระพานิช และคุณสมเกียรติ ฝิโลประการ แห่งการพลังงานแห่งชาติ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือ, สนับสนุน และแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย.

สารบัญ

บทคัดย่อ.....	ก
คำนำ.....	ข
บทนำ.....	๑
บทที่ ๑ ความรู้ทั่วไปของจังหวัดอุดรธานี.....	๒
๑.๑ ภูมิศาสตร์.....	๒
๑.๒ พลเมืองและอาชีพ.....	๔
๑.๓ การคมนาคม.....	๕
๑.๔ การปกครอง.....	๕
๑.๕ ทรัพยากรธรรมชาติ.....	๕
บทที่ ๒ ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าในจังหวัดอุดรธานี.....	๑๑
๒.๑ ทั่วไป.....	๑๑
๒.๒ การจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าจังหวัดอุดรธานี.....	๑๑
๒.๓ การจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าอำเภอกุมภวาปี.....	๑๒
๒.๔ การจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าอำเภอหนองบัวลำภู.....	๑๓
๒.๕ การจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าอำเภอบ้านเขว้า.....	๑๔
๒.๖ การจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าอำเภอหนองหาร.....	๑๕
๒.๗ อัตราค่าตอบแทนกระแสไฟฟ้าของจังหวัดอุดรธานี.....	๑๖
บทที่ ๓ การปฏิบัติงานในสนาม.....	๓๖
๓.๑ จุดมุ่งหมาย.....	๓๖
๓.๒ แบบฟอร์มที่ใช้ในการสำรวจความต้องการใช้ไฟฟ้าชนบท.....	๓๖
๓.๓ ขอบเขตของการสำรวจไฟฟ้าชนบท.....	๓๗
๓.๔ อัตราค่าจ้างคน.....	๓๗
๓.๕ ระยะเวลาของการทำการสำรวจ.....	๓๘



บทที่ ๔	สรุปผลของการสำรวจความต้องการใช้ไฟฟ้าในชนบท.....	๕๑
	ก. ความต้องการไฟฟ้าในเขตหมู่บ้านที่อยู่ในอำเภอเมืองอุตรธานี....	๕๖
	ข. ความต้องการไฟฟ้าของหมู่บ้านที่อยู่นอกเขตอำเภอเมืองอุตรธานี..	๗๐
	ค. สรุปผลของความต้องการไฟฟ้าจากที่ใดทำการสำรวจ.....	๗๕
บทที่ ๕	Rural Electrification in Udonthani Area.....	๗๗
	๕.๑ ทัวไป.....	๗๗
	๕.๒ ข้อตกลงในการออกแบบสายส่งไฟฟ้า ๒๒,๐๐๐ โวลต์.....	๗๘
	๕.๓ การออกแบบสายส่งไฟฟ้าขนาดแรงดัน ๒๒,๐๐๐ โวลต์.....	๘๗
	๕.๔ การออกแบบสายส่งไฟฟ้าขนาดแรงดัน ๒๔๐-๔๔๐ โวลต์.....	๘๗
	๕.๕ ประมาณการค่าก่อสร้างสายส่งไฟฟ้าของระบบ ๒๒,๐๐๐ โวลต์ และ ๒๔๐-๔๔๐ โวลต์.....	๘๘
บทที่ ๖	Load Forecast and Cash-Requirement Sheet.....	๑๐๑
	๖.๑ Load Forecast.....	๑๐๑
	๖.๒ Cash-Requirement Sheet.....	๑๐๔
บทที่ ๗	สรุปผลของการสำรวจและการออกแบบสายจำหน่ายกระแสไฟฟ้าใน เขตจังหวัดอุตรธานี.....	๑๐๖
ภาคผนวก.....		๑๐๘
	ก. รายชื่อหมู่บ้านที่ได้รับการพิจารณาว่าสมควรเดินไฟไปจำหน่าย....	๑๑๐
	ข. ประมาณราคาต่อหน่วยของระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้า.....	๑๒๐
	ค. ค่าใช้จ่ายในสายส่งไฟฟ้าแรงดัน ๒๔๐-๔๔๐ โวลต์.....	๑๒๖
	ง. การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าตกในสายส่งไฟฟ้าและประเมินค่า แรงดันตามจุดต่าง ๆ ของสถานีลดแรงดันไฟฟ้าที่จังหวัดอุตรธานี..	๑๒๘
	จ. Sag - Tension Calculation.....	๑๓๔
บรรณานุกรม.....		๑๕๖

บทนำ



การสำรวจเพื่อเก็บสถิติต่าง ๆ ของประเทศไทย เพิ่งจะเริ่มตั้งต้นตัว โดยที่เห็นว่าจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อนำมาใช้เป็นบรรทัดฐานในการวางแผนพัฒนาด้านเศรษฐกิจของประเทศ สำหรับสถิติทางด้านความต้องการพลังงานไฟฟ้า นับว่าเป็นสถิติที่สำคัญอย่างยิ่งที่กล่าวถึงกระทำอยู่ คงจะเห็นได้ว่า รัฐบาลไทยได้วางจ้างผู้เชี่ยวชาญเข้ามาทำการวางแผนพัฒนาการไฟฟ้าทั่วประเทศ

โครงการพัฒนาลุ่มแม่น้ำพอง นับว่าเป็นโครงการหนึ่งในหลาย ๆ โครงการที่กำลังพัฒนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จุดมุ่งหมายของโครงการดังกล่าวก็เพื่อที่จะก่อสร้างระบบทางด้านการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังน้ำ การชลประทาน การป้องกันอุทกภัย และการคมนาคมทางน้ำ สำหรับในด้านการพลังงานไฟฟ้านั้น มีความมุ่งหมายในอันที่จะผลิตพลังงานไฟฟ้าราคาถูก เพื่อส่งไปจำหน่ายในเขตจังหวัดหนองคาย อุดรธานี ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ และนครราชสีมา รวม ๕ จังหวัด และโครงการดังกล่าวจะเป็นส่วนประกอบอันสำคัญที่จะก่อให้เกิดการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมในภูมิภาคนี้ด้วย

จังหวัดอุดรธานี เป็นจังหวัดหนึ่งในโครงการแม่น้ำพอง ที่จะนำมาพิจารณาถึงปริมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในชนบท และโดยทั่วไป สภาพความเป็นอยู่ในส่วนใหญ่ของจังหวัดต่าง ๆ ในภูมิภาคนี้ สามารถกล่าวได้ว่ามีสภาพคล้ายคลึงกันมาก อาจจะได้กล่าวว่าการทำวิทยานิพนธ์เรื่องควรจะเป็นแบบอย่างเมื่อพิจารณาเทียบกับจังหวัดอื่น ๆ ในภาคนี้ได้

ในการสำรวจและออกแบบสายส่งไฟฟ้าในเขตจังหวัดอุดรธานี ก็เพื่อจุดมุ่งหมายในอันที่จะขยายเขตของการจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้มีมากขึ้นไปจนถึงชนบท เพราะในปัจจุบันนี้ การใช้ไฟฟ้ามีอยู่เฉพาะในเขตเทศบาลหรือเขตสุขาภิบาลเท่านั้น หากได้มีการขยายเขตการจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าออกไป จะทำให้มีการใช้ไฟฟ้าสูงขึ้น และยังทำให้ระดับความเป็นอยู่ของประชาชนของจังหวัดนี้ดีขึ้น