



รายงานการวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำฐานข้อมูลงานด้าน
อาคารสถานที่เพื่อการจัดการภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
An application of a Geographic Information System (GIS) for the
database management of the buildings
in Songkhla Rajabhat University.

นางสาวเอมอร อ่าวสกุล และคณะ

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2556

ชื่องานวิจัย	การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำฐานข้อมูลงานด้านอาคารสถานที่เพื่อการจัดการภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้วิจัย	นางสาวอมอร อ่าวสกุล และคณะ
คณะ	มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
ปี	2557

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำฐานข้อมูลงานด้านอาคารสถานที่เพื่อการจัดการภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลามีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำฐานข้อมูลงานอาคารสถานที่ที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการภายในมหาวิทยาลัย และจัดทำแผนผังมหาวิทยาลัยจากการประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศ โดยใช้ข้อมูลสำรวจทางกายภาพร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth เสนอในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย ได้แก่ ข้อมูลสาธารณูปโภค (ท่อประปา ท่อระบายน้ำ และระบบไฟฟ้า) ถนน อาคาร และการใช้ที่ดิน

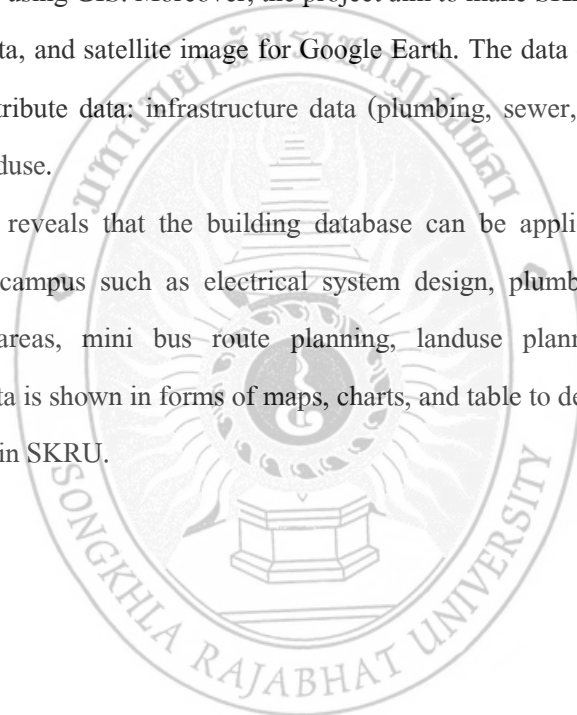
ผลการศึกษาสามารถนำฐานข้อมูลงานด้านอาคารไปใช้เพื่อการบริหารจัดการภายในมหาวิทยาลัย และการวางแผนโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การวางระบบไฟฟ้า การติดตั้งประปาเพิ่มเติม การบำรุงรักษาระบบสาธารณูปโภค การกำหนดเขตพื้นที่รับผิดชอบดูแลความสะอาดของแต่ละหน่วยงาน การวางแผนเส้นทางเดินรถรับ – ส่งภายในมหาวิทยาลัย การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตลอดจนปรับปรุงภูมิทัศน์ โดยแสดงผลเป็นข้อมูลในรูปแบบแผนที่ แผนที่ ตาราง เพื่อใช้ประกอบในการบริหารจัดการภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

Research Title	An application of a Geographic Information System (GIS) for the database management of the buildings in Songkhla Rajabhat University
Researcher	Emorn Aosakul
Faculty	Faculties of Humanities and Social sciences
Year	2014

Abstract

“An application of a Geographic Information System (GIS) for the database management of the buildings in Songkhla Rajabhat University (SKRU)” project aims to set up the database of buildings of SKRU by using GIS. Moreover, the project aim to make SKRU map by applying GIS application, survey data, and satellite image for Google Earth. The data of map-making is shown in spatial data and attribute data: infrastructure data (plumbing, sewer, and electrical systems), road, building and landuse.

The research reveals that the building database can be applied to manage the basic infrastructure of the campus such as electrical system design, plumbing installation, utilities maintenance, clean areas, mini bus route planning, landuse planning, and landscape improvement. The data is shown in forms of maps, charts, and table to demonstrate the over all of material management in SKRU.



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากความช่วยเหลือและความกรุณาจากบุคคลหลายท่านที่กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์และตรวจแก้ไขงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่งานอาคารสถานที่ ที่ช่วยเหลือในการให้รายละเอียดข้อมูลงานอาคารสถานที่ และทดลองใช้ฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากที่สุด ขอขอบคุณ อ.ศุภรวิรินทร์ สมหมาย ที่ช่วยแก้ไขปรับปรุงบทความภาษาอังกฤษและขอขอบคุณเจ้าหน้าที่คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ทุกท่านที่ช่วยในการรับส่งเอกสารจากสำนักวิจัย

ท้ายสุดนี้ หากงานวิจัยฉบับนี้มีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูงในข้อบกพร่องและข้อผิดพลาดทั้งหมด และหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้คงจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้บริหารมหาวิทยาลัย งานอาคารสถานที่ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องไม่มากนักน้อย

เอมอร อ่าวสกุล และคณะ
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
ธันวาคม 2558



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตั้งอยู่อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา มีพื้นที่ทั้งหมด 525 ไร่ ประกอบด้วยกลุ่มอาคารต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น อาคารสำนักงานอธิการบดี อาคารเรียนคณะต่าง ๆ อาคารศูนย์ภาษา อาคารสำนักวิทยบริการ อาคารศูนย์วัฒนธรรม อาคารศูนย์กีฬา อาคารศูนย์ภาษา กลุ่มอาคารบ้านพักบุคลากรมหาวิทยาลัย อาคารกองพัฒนานักศึกษา อาคารหอประชุม 1 อาคารหอประชุมเฉลิมพระเกียรติ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นต้น และยังมีอาคารที่กำลังก่อสร้างขึ้นเพื่อตอบรับการพัฒนาของมหาวิทยาลัย แต่ในปัจจุบันพบว่าการจัดการมหาวิทยาลัยด้านงานอาคารสถานที่บางส่วนกำลังประสบปัญหา เช่น ปัญหาน้ำท่วมขังในมหาวิทยาลัย ปัญหาความปลอดภัย ปัญหาความสะอาดของพื้นที่ ปัญหาการจัดระบบการจราจร การขาดความเชื่อมโยงของพื้นที่ พื้นที่ไม่ตอบสนองพฤติกรรมผู้ใช้ พื้นที่สีเขียวในมหาวิทยาลัยมีจำนวนน้อย พื้นที่รกร้างมีจำนวนมาก และขาดการจัดการที่มาจากการศึกษาวิจัย ซึ่งปัญหาดังกล่าวจะส่งผลโดยตรงต่อนักศึกษา อาจารย์ ตลอดจนบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย ทั้งทางตรง และทางอ้อม

การบริหารจัดการอาคารสถานที่ (Facility Management) ถือเป็นงานบริหารจัดการสมัยใหม่ที่เข้ามาทดแทนการดูแลอาคารสถานที่แบบเดิม อันได้แก่ งานดูแลรักษาอาคาร (Building Operation and Maintenance) งานจัดการอาคาร (Building Management) ซึ่งการบริหารจัดการอาคารสถานที่ที่มีได้มีจุดมุ่งหมายเพียงแค่ดูแลอาคารให้เหมาะกับการใช้งานเพียงอย่างเดียว หากแต่ครอบคลุมถึงประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน การลงทุน สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมตามลักษณะงานของการบริหารจัดการสถานที่ซึ่งมีภารกิจตั้งแต่ การวางแผน ควบคุม ประเมินผล รวมทั้งการจัดระบบฐานข้อมูลและการตรวจสอบ ด้วยภารกิจดังกล่าวที่เกิดขึ้น การบริหารจัดการอาคารสถานที่ จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการงานด้านอาคารสถานที่ เพื่อตอบสนองต่อการใช้งานอาคาร ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดเหมาะสมและสอดคล้องก่อนนโยบายขององค์กรให้มากที่สุด

แนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการจัดการของมหาวิทยาลัยในงานด้านอาคารสถานที่ คือ การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำฐานข้อมูลพื้นฐานด้านอาคารสถานที่ และการทำแผนผังมหาวิทยาลัย ซึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะทำให้มีการจัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพื้นที่ที่

เป็นขั้นตอน เป็นระบบที่ดี สามารถนำผลการการวิเคราะห์เชิงพื้นที่นี้ไปช่วยในการตัดสินใจเพื่อการวางแผนพัฒนามหาวิทยาลัยด้านงานอาคารสถานที่

ดังนั้นการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำฐานข้อมูลด้านอาคาร และการจัดทำแผนผังของมหาวิทยาลัย เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำไปเป็นเครื่องมือเพื่อใช้ในการบริหารจัดการงานด้านอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยได้ ทั้งในด้านการแก้ปัญหา และวางแผนเพื่อพัฒนางานด้านอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลงานอาคารสถานที่ โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการบริหารจัดการ
2. เพื่อจัดทำแผนผังมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
3. เพื่อเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่ จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การสร้างฐานข้อมูลด้านอาคารสถานที่ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลงานอาคารสถานที่ 5 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลถนน ข้อมูลท่อระบายน้ำ ข้อมูลท่อประปา ข้อมูลระบบไฟฟ้า และข้อมูลอาคาร

1.3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

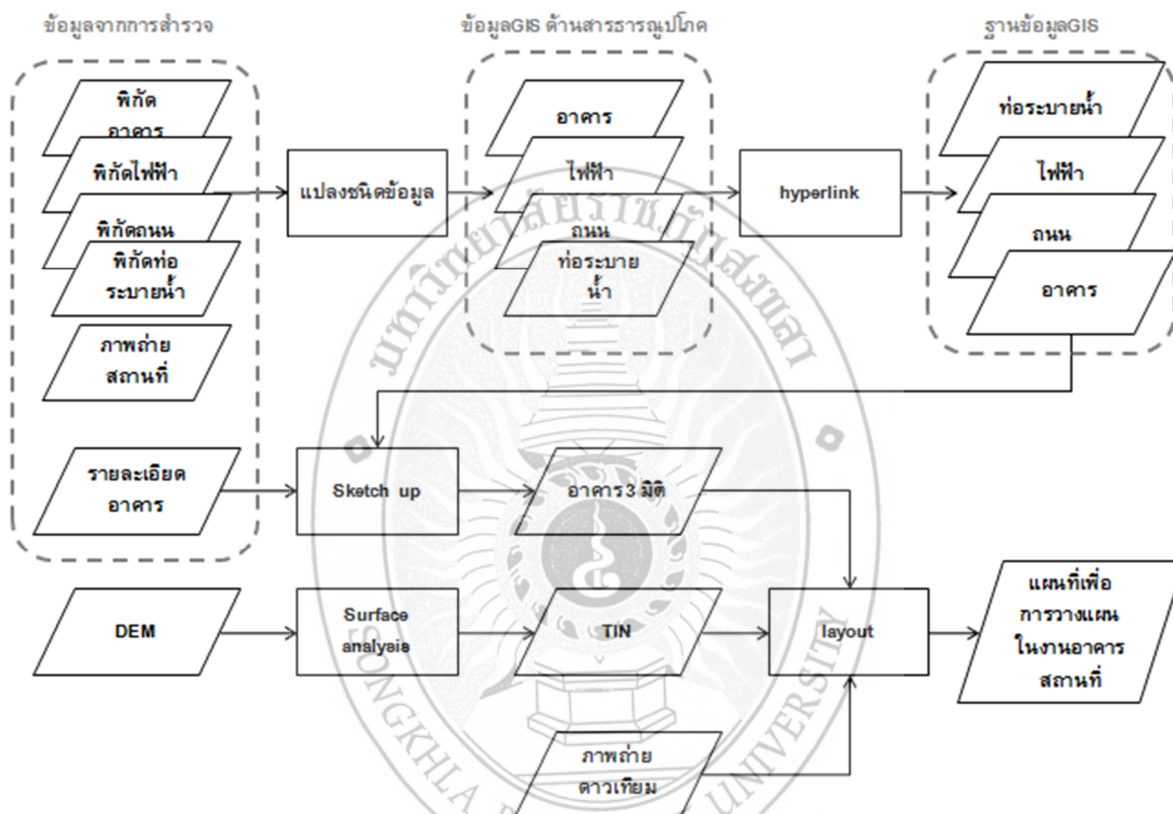
การสร้างฐานข้อมูลด้านอาคารสถานที่ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลภายในรั้วมหาวิทยาลัย ไม่รวมเขตบ้านพัก โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ และบริเวณบนเขาริมถนนสงขลาทางวิ และที่ดินสาธารณประโยชน์สร้างหอดูดาว

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

ข้อมูลงานด้านอาคาร หมายถึง ข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ของอาคาร ถนน ท่อระบายน้ำ ระบบไฟฟ้า ข้อมูลการใช้งานอาคาร ข้อมูลความสัมพันธ์ของอาคารกับสิ่งปลูกสร้างภายในมหาวิทยาลัย และข้อมูลความสูงของพื้นที่

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (The Geographic Information System , GIS) เป็นการปฏิบัติการรวบรวมจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน สามารถสืบค้นข้อมูลที่ต้องการได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว และสามารถนำผลจากการวิเคราะห์ไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหารในการปฏิบัติงาน ถือว่าเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้กับผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารในการตัดสินใจ

1.5 กรอบแนวคิด



หมายเหตุ - TIN ย่อมาจาก Triangulation irregular network

- DEM ย่อมาจาก Digital elevation model

- คำอธิบายสัญลักษณ์ หมายถึง กระบวนการ

หมายถึง ข้อมูล

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีฐานข้อมูลงานด้านอาคารสถานที่ เพื่อใช้ในการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัย

2. ผลการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่จะเป็นแนวทางในการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัย

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้จะรวบรวมเอกสาร 3 ประเภท คือ

- แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- การบริหารจัดการงานอาคารสถานที่
- ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.1.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)

สรรรค์ใจ กลิ่นดาว (2542 : 2) กล่าวว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงภูมิศาสตร์ รวมถึงการค้นคืนข้อมูล และการแสดงผลข้อมูลสารสนเทศ หรืออีกนัยหนึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นได้ผลออกมาเป็นสารสนเทศ แล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป

สุเพชร จิรขจรกุล (2551 : 2) กล่าวว่าระบบภูมิสารสนเทศศาสตร์เป็นศาสตร์และศิลป์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีตำแหน่งอ้างอิงบนพื้นผิวโลก (Geospatial Data) โดยใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องคือ การรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing) ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System) และระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) ในการบริหารจัดการฐานข้อมูลอันประกอบไปด้วยการรวบรวมข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงผลข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศเชิงพื้นที่ที่นำไปใช้ประกอบการวางแผนและการตัดสินใจในการบริหารจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

ระบบ GIS (Geographic Information System) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้เพื่อดึงคลังสารสนเทศ ซึ่งมีอยู่แล้วในตำแหน่งที่อยู่ รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ในนั้น ซึ่งพุดถึงตำแหน่งที่ตั้ง (รหัสไปรษณีย์ รหัสประจำ ประเทศ เส้นรุ้ง และเส้นแวง เป็นต้น) GIS เป็นระบบสนับสนุนการจัดการ การวิเคราะห์ และการตัดสินใจข้อมูล โดยสร้างแพลตฟอร์มหนึ่งขึ้นมาจากข้อมูลที่ได้รับ และนำมาผสมผสานกันเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (แผนที่) เพื่อสร้างความหมายให้แก่ตำแหน่งที่ตั้งต่างๆ

ดังนั้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วย Hardware , Software , Dataware และ Peopleware ที่ประกอบกันขึ้นเพื่อทำหน้าที่ในการนำเข้า จัดเก็บ ปรับปรุง วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลในเชิงภูมิศาสตร์ หรือข้อมูลเชิงพื้นที่

2.1.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยหลักการแล้วจะประกอบด้วย 5 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์ องค์ประกอบด้านผู้ใช้หรือหน่วยงาน องค์ประกอบด้านวิธีการปฏิบัติงาน และองค์ประกอบด้านข้อมูล (สุเพชร จิระจรกุล , 2551)

2.1.2.1 องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ คือ ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มองเห็น และสัมผัสได้ เช่น คีย์บอร์ด ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ เป็นต้น

2.1.2.2 องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์ คือ ชุดคำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ต้องการ ซอฟต์แวร์จะทำหน้าที่จัดการ ควบคุมการประมวลผลของคอมพิวเตอร์

2.1.2.3 องค์ประกอบด้านผู้ใช้หรือหน่วยงาน คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ บุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบ GIS เนื่องจากถ้าขาดบุคลากร ข้อมูลที่มีอยู่มากมายมหาศาลนั้น ก็จะเป็นเพียงขยะไม่มีคุณค่าใดเลยเพราะไม่ได้ถูกนำไปใช้งาน อาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าขาดบุคลากรก็จะไม่มีระบบ GIS

2.1.2.4 องค์ประกอบด้านวิธีการปฏิบัติงาน คือวิธีการที่องค์กรนั้น ๆ นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้งาน โดยแต่ละ ระบบแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับของหน่วยงานนั้น ๆ เอง

2.1.2.5 องค์ประกอบด้านข้อมูล คือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลโดยได้รับการดูแลจากระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากร ซึ่งข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ข้อมูลที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์

(Geo-Referenced) มีลักษณะเป็นดัชนีตำแหน่งที่ตั้ง (Location Index) ซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถแสดงสัญลักษณ์ข้อมูลได้ 3 รูปแบบ คือ ข้อมูลจุด (Point) ข้อมูลเส้น (Line) และข้อมูลพื้นที่ (Polygon)

2. ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attributes Data) เป็นข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non-Spatial Data) เป็นข้อมูลคุณลักษณะต่างๆ ในพื้นที่ (Attributes) เช่น การถือครองที่ดิน การกระจายตัวของอาคาร และจำนวนพื้นที่รกร้าง เป็นต้น

2.1.3 หน้าที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ภาระหน้าที่หลัก ๆ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ควรมีอยู่ด้วยกัน 4 อย่างดังนี้

2.1.3.1. การนำเข้าข้อมูล (Data Input) เป็นองค์ประกอบที่มีหน้าที่ในการแปลงข้อมูลที่มีอยู่แล้วให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลบรรยายหรือข้อมูลทั่วไป การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data)

2.1.3.2. การจัดการข้อมูล (Data Management) เป็นองค์ประกอบที่มีหน้าที่ในการจัดเก็บและแก้ไขข้อมูลจากฐานข้อมูล มีวิธีการหลากหลายที่ใช้ในการจัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเพิ่มข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ มีการจัดการ โครงสร้างข้อมูลและการเชื่อมโยงเพิ่มข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.3.3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) เป็นกระบวนการที่ปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสนเทศ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น จะต้องวิเคราะห์ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย

2.1.3.4. การแสดงผลข้อมูล (Data Display) เป็นองค์ประกอบที่มีหน้าที่ในการนำเสนอผลต่อผู้ใช้ในรูปแบบของแผนที่ตามราง คำบรรยาย โดยปรากฏภาพบนจอคอมพิวเตอร์หรือเพิ่มข้อมูล (อัมชา ก.บัว เกษร , 2540)

2.1.4 หลักการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีหลักการดังนี้

2.1.4.1 การทำงานที่เก็บเป็นชั้นข้อมูล (layer) นั่นคือข้อมูลที่จัดเก็บใน GIS ทุกเรื่องต้องถูกจัดเก็บในรูปแบบของชั้นข้อมูล เช่น มีเส้นทางถนน เส้นทางน้ำ ขอบเขตการปกครองอาคาร ทุกเรื่องที่จะนำเข้าสู่ระบบนี้ต้องถูกแยกเก็บเป็นชั้นเฉพาะเรื่อง ซึ่งเปรียบเสมือนการวาดเส้นบนแผ่นใสแต่ละแผ่นถือเป็นแต่ละชั้นข้อมูลไม่ปะปนกัน

2.1.4.2 ใช้หลักการซ้อนทับ (overlying concept) จากการจัดเก็บข้อมูลแยกเป็นชั้นข้อมูลแล้ว การที่จะแสดงผลเพื่อปฏิบัติการอื่นต่อไปนั้น จะใช้วิธีการนำชั้นข้อมูล หรือแผ่นใสแต่ละชั้นข้อมูลมาซ้อนทับกัน

2.1.4.3 การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล (linking a database to the map) จากที่กล่าวมาว่า

ข้อมูลมี 2 ประเภท คือข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลคุณลักษณะ สามารถจะเชื่อมโยงข้อมูล 2 ประเภทนี้เข้าด้วยกันได้ เช่น จะสามารถรู้ได้จากข้อมูลคุณลักษณะว่าอาคารที่มีอยู่เลขที่เท่าไร ใครเป็นผู้รับผิดชอบอาคารหรือพื้นที่นั้น สภาพอาคารทรุดโทรมมากน้อยอย่างไร ขึ้นอยู่กับข้อมูลคุณลักษณะที่เราต้องการใส่เข้าไป ซึ่งในการจัดทำฐานข้อมูลนี้ ข้อมูลคุณลักษณะทั้งหมดจะแปลงได้จากแบบสำรวจรายละเอียดของอาคารและสิ่งก่อสร้าง

2.1.5 การจัดการฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีข้อมูลอยู่ 2 รูปแบบคือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ซึ่งจะเก็บอยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) เป็นวิธีการที่จะเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในที่เดียวกันและรวบรวมข้อมูลที่ไม่ซ้ำซ้อนและสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ ให้สะดวกต่อการเรียกใช้ และสามารถแก้ไขได้ง่าย วัตถุประสงค์ที่สำคัญในการจัดทำระบบสารสนเทศหรือฐานข้อมูลนั้น เพื่อสร้าง วิเคราะห์และทำให้ผู้ใช้ที่เหมาะสมได้รับข้อมูลและสารสนเทศที่หลากหลาย

ในระบบการประมวลผลฐานข้อมูล (DBMS) เพิ่มข้อมูลต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กันจะถูกเก็บอยู่รวมกันในที่เดียวกัน ซึ่งจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และระบบการประมวลผลฐานข้อมูล จะช่วยในการสร้าง เรียกใช้ข้อมูลและปรับปรุงฐานข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องและทันสมัยตลอดเวลา (สุเพชร จิริจรกุล , 2551)

2.1.5.1 ความสัมพันธ์ในฐานข้อมูล

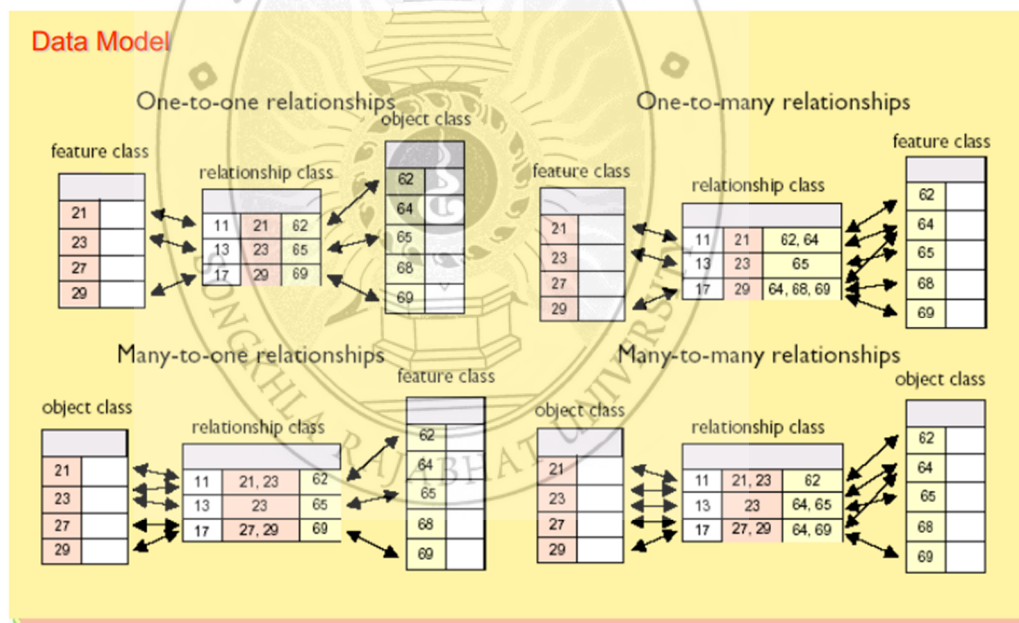
ในการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลจะเก็บในรูปแบบตารางที่มีความสัมพันธ์กัน ในฐานข้อมูลสามารถสร้างความสัมพันธ์ของตารางได้โดยกำหนดให้ตารางที่มีคุณลักษณะเหมือนกันมาสร้างความสัมพันธ์กัน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลประชาชนในระดับหมู่บ้าน เป็นความสัมพันธ์ที่ว่าอยู่ในตำบลใด อำเภอใด การสร้างความสัมพันธ์นี้จะทำได้โดยการใส่รหัสหมู่บ้าน ซึ่งร่วมกันเป็นกุญแจหลักทำให้สืบค้นข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างการเชื่อมต่อบรรทัดฐานในเพิ่มข้อมูล

ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จัดแบ่งความสัมพันธ์ได้ 4 ประเภทดังนี้

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียบเพียง 1 ระเบียบในแฟ้ม A มีความสัมพันธ์กับระเบียบเพียง 1 ระเบียบในแฟ้ม B
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีระเบียบเพียง 1 ระเบียบในแฟ้ม A มีความสัมพันธ์กับระเบียบหลายระเบียบในแฟ้ม B และทางกลับกันหลายระเบียบในแฟ้ม B จะมีความสัมพันธ์กับระเบียบเพียง 1 ระเบียบในแฟ้ม
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อหนึ่ง (Many-to-One Relationship) เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีหลายระเบียบในแฟ้ม A มีความสัมพันธ์กับ 1 ระเบียบในแฟ้ม B และทางกลับกัน 1 ระเบียบในแฟ้ม B จะมีความสัมพันธ์กับหลายระเบียบในแฟ้ม A
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship) เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่แต่ละระเบียบในแฟ้ม A มีความสัมพันธ์กับหลายระเบียบในแฟ้ม B และในทางกลับกันแต่ละระเบียบในแฟ้ม B จะมีความสัมพันธ์กับหลายระเบียบในแฟ้ม A



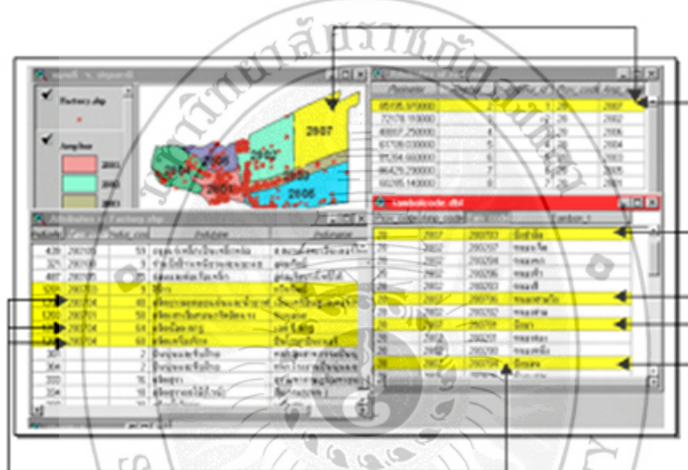
ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.1.5.2 ประเภทโครงสร้างของฐานข้อมูล

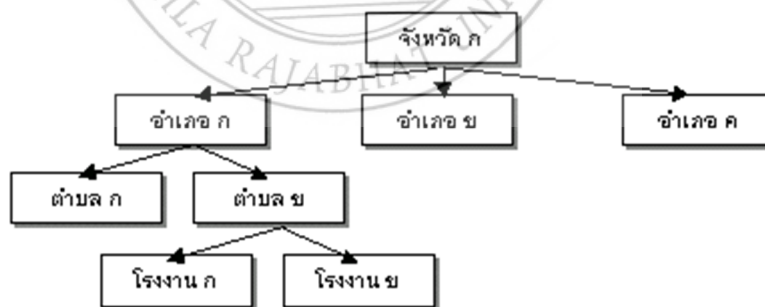
ข้อมูลในฐานข้อมูลโดยทั่วไปจะถูกสร้างให้มีโครงสร้างที่ง่ายต่อความเข้าใจและการใช้งานของผู้ใช้ โดยทั่วไปแล้วฐานข้อมูลที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันจะมีโครงสร้าง 3 แบบด้วยกัน คือ ฐานข้อมูลแบบ

ลำดับชั้น (Hierarchical Database) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) และฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

- ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) เป็นลักษณะของฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม แต่จะไม่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มในฐานข้อมูลแบบนี้ ลักษณะโครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นนี้ จะมีลักษณะคล้ายต้นไม้ที่คว่ำหัวลง จึงอาจเรียกโครงสร้างฐานข้อมูลแบบนี้ได้อีกแบบว่าเป็น โครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) โดยจะมีระเบียบที่อยู่แถวบนซึ่งจะเรียกว่าเป็น ระเบียบพ่อแม่ (Parent record) ระเบียบในแถวถัดลงมาจะเรียกว่า ระเบียบลูก (Child record) ซึ่งระเบียบพ่อแม่จะสามารถมีระเบียบลูกได้มากกว่าหนึ่งระเบียบ แต่ระเบียบลูกแต่ละระเบียบสามารถมีระเบียบพ่อแม่ได้เพียงหนึ่งระเบียบเท่านั้น



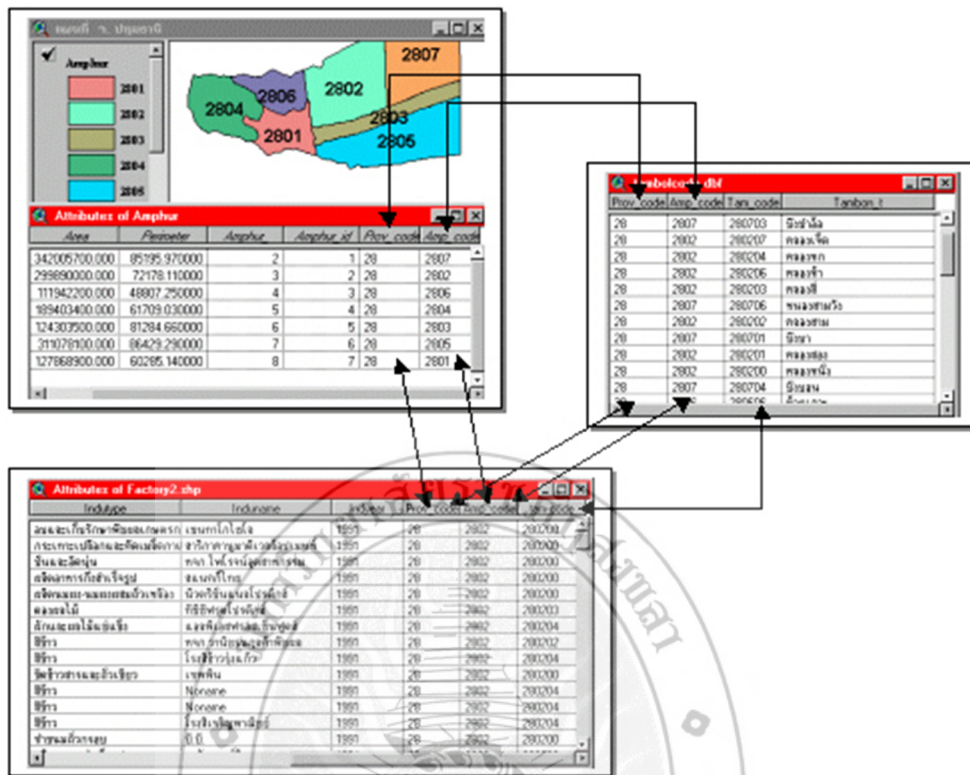
ภาพที่ 2.3 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นในระบบ GIS



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น

- ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) ข้อมูลภายในฐานข้อมูลแบบนี้สามารถมี

ความสัมพันธ์กันแบบใดก็ได้ เช่นอาจเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม และไม่จำเป็นต้องมีลำดับชั้นที่สูงกว่า ซึ่งจะทำให้การค้นคืนข้อมูลเป็นไปได้โดยง่ายขึ้นกว่าแบบลำดับชั้น

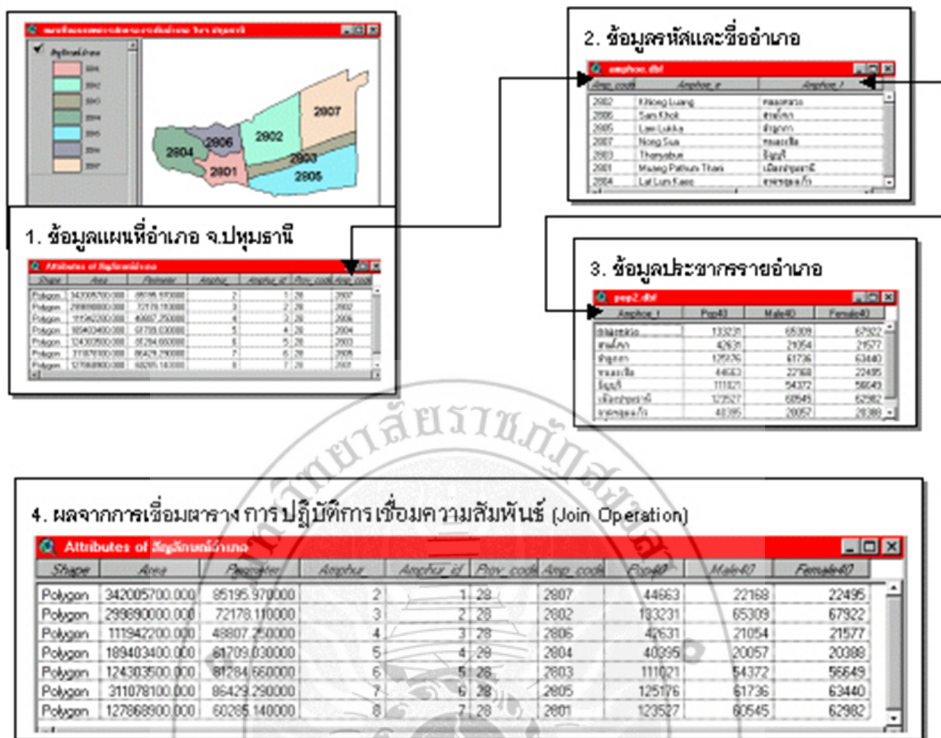


ภาพที่ 2.5 แสดงฐานข้อมูลแบบเครือข่าย

- ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ฐานข้อมูลแบบนี้จะมีโครงสร้างข้อมูลต่างจากฐานข้อมูลสองแบบแรก กล่าวคือ ข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของ ตาราง (Table) ซึ่งภายในตารางก็จะแบ่งออกเป็น แถว (Row) และ คอลัมน์ (Column) แต่ละตารางจะมีจำนวนแถวได้หลายแถวและจำนวนคอลัมน์ได้หลายคอลัมน์ แต่ละแถวสามารถเรียกได้คืออย่างว่า ระเบียบหรือเรคคอร์ด (Record) คอลัมน์ในแต่ละคอลัมน์สามารถเรียกได้ว่า เขตข้อมูลหรือฟิลด์ (Field)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สามารถค้นคืนรายละเอียดด้วยการเชื่อมตารางต่างๆ ตั้งแต่ 2 ตารางขึ้นไป โดยการใช้คุณลักษณะของ Field ที่เหมือนกันที่อยู่ในทุกๆ ตาราง ซึ่งขั้นตอนหรือการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างตารางนี้เรียก “การปฏิบัติการเชื่อมความสัมพันธ์” (Join Operation) และได้ตารางใหม่ที่ทำการเชื่อมข้อมูลแล้ว ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการได้ ซึ่งการค้นคืนในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้จะมีประสิทธิภาพอย่างมากเพราะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการประยุกต์ใช้งานมากขึ้น การปฏิบัติการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างตารางจะจัดเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันให้อยู่ตารางเดียวกัน ซึ่งมีข้อดีคือทำให้สามารถค้นคืนข้อมูลได้ในเวลาอันรวดเร็วกว่าการจัดเก็บไว้ในหลายๆ ตาราง แต่มีข้อเสียคือ

การที่นำข้อมูลต่างๆ ที่สัมพันธ์กันมาไว้ในตารางเดียวกันก็จะทำให้ปริมาณข้อมูลที่จัดเก็บในตารางก็เพิ่มขึ้นด้วย (สุเพชร จิรขจรกุล , 2551)



ภาพที่ 2.6 แสดงฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์

2.2 แนวคิดการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่

2.2.1 ความหมายการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่

วิจิตรบุษบา มารมย์ (2545 : 11) กล่าวว่า iva การบริหารจัดการอาคาร (building management หรือ property management) ในช่วงสมัยแรก ๆ นั้น เป็นลักษณะของงานในการบริหารจัดการที่สัมพันธ์กับงานระบบอาคารเท่านั้น ผู้บริหารระดับสูงยังมิได้เล็งเห็นความสำคัญในแง่ของการประกอบธุรกิจมากนัก จนกระทั่งเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจครั้งใหญ่ในปี 1930 ส่งผลกระทบให้เกิดการปรับโครงสร้างการบริหารองค์กรโดยรวมในการพยายามลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานลง เกิดกระแสของความสนใจในเรื่องความปลอดภัย (security) พลังงาน(energy) เทคโนโลยี (technology) ผ่านเข้ามาในระบบการบริหารจัดการโดยรวมขององค์กร การบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร (facility management) มีบทบาทในการปรับเปลี่ยน

และเพิ่มประสิทธิภาพของงานระบบอาคาร การลดค่าใช้จ่าย การสร้าง/วางแผนกลยุทธ์ร่วมกับองค์กร และการบริหารจัดการทรัพยากรอาคารในองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ชาญ ศิริรัตน์ กล่าวไว้ว่า การบริหารจัดการอาคารสถานที่ (Facility Management) ถือเป็นงานบริหารจัดการสมัยใหม่ที่เข้ามาทดแทนการดูแลอาคารสถานที่แบบเดิม อันได้แก่ งานดูแลรักษาอาคาร (Building Operation and Maintenance) งานจัดการอาคาร (Building Management) ซึ่งการบริหารจัดการอาคารสถานที่มิได้มีจุดมุ่งหมายเพียงแค่ดูแลอาคารให้เหมาะกับการใช้งานเพียงอย่างเดียว หากแต่ครอบคลุมถึงประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน การลงทุน สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ตามลักษณะงานของการบริหารจัดการสถานที่ซึ่งมีภารกิจตั้งแต่ การวางแผน ควบคุม ประเมินผล รวมทั้งการจัดระบบฐานข้อมูลและการตรวจสอบด้วยภารกิจดังกล่าวที่เกิดขึ้น การบริหารจัดการอาคารสถานที่ จึงต้องมีบุคลากร และทีมงานที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์มาดำเนินการในทุกๆ ด้าน เพื่อตอบสนองต่อการใช้งานอาคาร ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดเหมาะสมและสอดคล้องต่อนโยบายขององค์กรให้มากที่สุด

กล่าวคือ การบริหารจัดการทรัพยากรอาคารนั้นเป็นการจัดการความสัมพันธ์ระหว่างงานที่ทำ (what) และสถานที่ทำงาน (where) ดังนั้น การประกอบอาชีพและการศึกษาการบริหารจัดการทรัพยากรอาคารจึงเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายด้าน เช่น ทรัพยากรมนุษย์ งานสถาปัตยกรรมงานวิศวกรรม และการตกแต่งภายใน ทำให้สามารถแยกออกมาเป็นขั้นตอนที่สัมพันธ์กันคือ “การวางแผน (planning) การดูแลรักษา (maintenance) การจัดหาสินทรัพย์ (acquiring asset)” เพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานและความเป็นอยู่ที่ดีของผู้ใช้อาคาร

2.2.2 ทฤษฎีลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยที่ดี

อรรถพ คุณพันธ์ (2521) ได้สร้างแบบสำรวจจำแนกสภาพแวดล้อม โดยอาศัยแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตามทฤษฎี ตามเนื้อหา และความเชื่อมั่น และได้ตั้งทฤษฎีเฉพาะของลักษณะที่ดี 5 ทฤษฎี คือ

ทฤษฎีที่ 1 มหาวิทยาลัยจะมีสภาพแวดล้อมที่ดี ก็ต่อเมื่อนิสิตที่เป็นมวลสมาชิกของมหาวิทยาลัยรู้สึกพอใจมหาวิทยาลัยที่ตนสังกัดอยู่กล่าวคือ นิสิตจะมีความภาคภูมิใจที่ได้เป็นนิสิตของมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นการมีศรัทธาหรือทัศนคติที่ดีต่อมหาวิทยาลัยที่ตนอยู่

ทฤษฎีที่ 2 บรรยากาศในการเรียนการสอน เป็นการเอื้ออำนวยให้นิสิตประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ถ้าเป็นบรรยากาศในการเรียนการสอนที่ดีมีประสิทธิภาพย่อมทำให้นิสิตเกิดการเรียนรู้เป็นบัณฑิต ซึ่งทรงไว้ซึ่งความรู้ ความสามารถ และมีคุณธรรมตามมุ่งหมายของมหาวิทยาลัย

ทฤษฎีที่ 3 สภาพแวดล้อมที่ดี จะต้องอยู่ในมหาวิทยาลัยที่มีการส่งเสริมกิจกรรมหลักสูตรทั้งใน ด้านวิชาการ นันทนาการ กีฬา ศิลปวัฒนธรรม อีกทั้งกิจกรรมเสริมสร้างให้นิสิตรอบรู้ เป็นบัณฑิตทั้ง ร่างกายและจิตใจ กล่าวคือ เป็นผู้มีความรู้ มีมนุษยสัมพันธ์อันดี รู้จักทำงานร่วมงานกับผู้อื่นทั้งในบทบาทผู้นำ และผู้ตามที่ดี

ทฤษฎีที่ 4 สภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยที่ดี จะต้องเป็นมหาวิทยาลัยที่มีการบริหารงานที่ดี นิสิต ในมหาวิทยาลัยต้องเคารพกฎ ระเบียบของมหาวิทยาลัย อีกทั้งผู้บริหารที่ดีจะต้องให้คำปรึกษาแก่นิสิต เปิด โอกาสให้แก่นิสิตได้มีส่วนร่วมในการบริหารมหาวิทยาลัยบางส่วน

ทฤษฎีที่ 5 อาคารสถานที่เป็นสิ่งที่มีความสำคัญทางด้านกายภาพที่ช่วยผลักดันการเรียนการสอนใน มหาวิทยาลัยให้สัมฤทธิ์ผลมหาวิทยาลัยจะมีสภาพแวดล้อมที่ดีนั้นต้องมีอาคารสถานที่ที่ดี ทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพ กล่าวคือ มีห้องสมุด ห้องเรียน ห้องอาหาร ที่พักผ่อนหย่อนใจและอื่น ๆ เพียงพอกับนิสิต อีกทั้ง อาคารเรียนกับห้องสมุดจะต้องไม่ไกลจนเกินไป

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พุทธพรณี ศีตะจิตต์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาจัดทำฐานข้อมูล ทางด้านอาคารและสิ่งก่อสร้างที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ขึ้น ให้เชื่อมโยงเข้ากับระบบฐานข้อมูลด้านอื่น ๆ ของเทศบาลที่ได้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อใช้ในการบริหารจัดการเมืองอยู่ก่อนแล้ว โดย ฐานข้อมูลดังกล่าว จะมีส่วนประกอบหลักอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนชั้นข้อมูลด้านอาคารที่มีคุณค่าทาง ประวัติศาสตร์ประกอบไปด้วยอาคารที่มีคุณค่าทั้งหมด 401 หลัง โครงสร้างชั้นข้อมูลหลักนี้แบ่งเป็น 4 หัว เรืองตามแบบการประเมินคุณค่า คือลักษณะอาคาร คุณค่าอาคารในเชิงมรดกทางวัฒนธรรม ความแท้ของ อาคาร และสภาพอาคารและภัยคุกคาม ส่วนชั้นข้อมูลด้านสิ่งก่อสร้างที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ จะ ประกอบไปด้วยสิ่งก่อสร้าง 12 หน่วย แบ่งเป็นประเภทอนุสาวรีย์ สะพาน วงเวียนสวนซุ้ย และศาล โดยมี โครงสร้างชั้นข้อมูลหลักคล้ายกับชั้นข้อมูลอาคารที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ จากฐานข้อมูลที่ได้ ทาง เทศบาลสามารถที่จะพัฒนาและปรับแก้ข้อมูลให้มีความทันสมัยได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถนำข้อมูลมา ซ้อนทับกับฐานข้อมูลอื่น ๆ ที่ทางเทศบาลได้จัดทำไว้ก่อนแล้ว เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยวิเคราะห์การบริหาร จัดการพัฒนาเมืองต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เกริกไกร แก้วล้วน (2551: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อการ บริหารการศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการบริหารจัดการ

ศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อการบริหารการศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการวิจัยพบว่า

1. ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อการบริหารการศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วยลักษณะข้อมูลทางกายภาพ ได้แก่ ข้อมูลแผนผังขอบเขต และถนน อาคารสถานที่ ลักษณะข้อมูลเชิงอธิบาย ได้แก่ เพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับ จำนวน ประเภทและขนาดของห้อง ภายในอาคาร เพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนพัดลม หลอดไฟ และเครื่องปรับอากาศ ฐานข้อมูลบุคลากร ฐานข้อมูลนักศึกษา และฐานข้อมูลหลักสูตร

2. การสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อการบริหารการศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้มีการรวบรวมข้อมูลนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ สร้างฐานข้อมูลเชิงอธิบาย จำนวน 4 ฐานข้อมูล ได้แก่ อาคารสถานที่ บุคลากร นักศึกษาและหลักสูตร และจัดทำพจนานุกรมข้อมูล เชื่อมโยงฐานข้อมูลภายนอก และแสดงผลข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

คุณธรรม สันติธรรม (2549 : 157) ได้ทำการวิจัยเรื่องแนวทางการปรับปรุงผังบริเวณและการจัดการสู่มหาวิทยาลัยเขียวสะอาด : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ทำการศึกษาด้านความเหมาะสม และความเพียงพอขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางผังบริเวณและการจัดการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต โดยการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ศึกษาทัศนคติของผู้ใช้งานอาคาร ด้วยการสัมภาษณ์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า สภาพปัญหาของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ได้แก่ 1) มหาวิทยาลัยขาดการควบคุมระบบการสัญจรภายใน 2) การวางผังบริเวณมหาวิทยาลัยมีการแบ่งแยกพื้นที่ค่อนข้างชัดเจนส่งผลให้ไม่มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กันของกิจกรรมทางการศึกษาระหว่างคณะต่าง ๆ 3) มหาวิทยาลัยมีจำนวนต้นไม้ที่ให้น้ำน้อยเกินไปและมีพื้นที่ที่รกร้างไม่ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์จำนวนมาก

สมลักษณ์ บุญนรงค์ และคณะ (2554 : 52-60) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อบริหารงานก่อสร้าง มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเก็บข้อมูลการก่อสร้างของโครงการบ้านจัดสรรสรายุสิทธิ์ กรุงเทพมหานคร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการจัดการข้อมูลโดยนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ผังบริเวณโครงการและใส่ระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ให้กับผังบริเวณ นำเข้าขอบเขตของแปลงที่ดิน ขอบเขตอาคารและสวนสาธารณะ แนวเส้นถนน แนวท่อระบายน้ำ ตำแหน่งเสาไฟฟ้า และนำเข้าข้อมูลเชิงบรรยาย ได้แก่ รูปแบบสถาปัตยกรรมบ้าน เลขที่บ้าน ชื่อผู้จอง งบประมาณการก่อสร้าง รูปถ่ายอาคารขณะก่อสร้าง ซึ่งผลจากงานวิจัยทำให้ได้ข้อมูลโครงการบ้านจัดสรรทั้งข้อมูลก่อสร้างทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย ผู้ใช้สามารถจัดการงานก่อสร้างด้วยแผนภูมิ แผนที่ และแบบจำลอง 3 มิติ

สามารถดำเนินการสืบค้นข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็วจากชื่อเจ้าของอาคาร ติดตามความก้าวหน้าการก่อสร้างอาคาร อีกทั้งยังเป็นแนวทางการจัดการข้อมูลก่อสร้างที่บูรณาการระหว่างสภาพการก่อสร้างกับข้อมูลเอกสาร

ณัฐวุฒิ ทะนันไธสง (2558 : 133-147) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยบริหารทรัพยากรอาคารและการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยใช้ภาพจากดาวเทียม Quickbird 2 ถ่ายเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ร่วมกับการสำรวจข้อมูลภาพถ่ายภาคสนาม และนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้าง อาคาร ความกว้างยาวของอาคาร อายุการใช้งานอาคาร ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบทำความเย็นภายในอาคาร และระบบขนส่งในแนวดิ่ง โดยจัดทำเป็นฐานข้อมูลและจำลองอาคารและสภาพแวดล้อมเป็น 3 มิติด้วยการ Sketch up ซึ่งสามารถนำฐานข้อมูลนี้ไปใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรอาคารทั้งการซ่อมบำรุงและการวางแผนในการสร้างอาคารและระบบสาธารณูปโภค ซึ่งเป็นการบูรณาการข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบในการวางแผนและตัดสินใจการบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำฐานข้อมูลงานด้านอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา
- 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา
- 3.3 การจัดทำฐานข้อมูล
- 3.4 การนำข้อมูลวิเคราะห์และแสดงผลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ
- 3.5 การใช้งานและการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูล

3.1 ขอบเขตการศึกษา

การวิจัยนี้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานงานด้านอาคาร โดยดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลงานอาคารสถานที่ 5 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลถนน ข้อมูลท่อระบายน้ำ ข้อมูลท่อประปา ข้อมูลเสาไฟฟ้า และข้อมูลอาคาร เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลในการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

- 3.2.1 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณมหาวิทยาลัย และภาพถ่ายดาวเทียมในโปรแกรม Google Earth
- 3.2.2 ข้อมูลรายละเอียดถนน อาคาร สาธารณูปโภค จากฝ่ายอาคารสถานที่ หรือหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- 3.2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้
- 3.2.4 เครื่องกำหนดพิกัดบนพื้นผิวโลก (GPS)
- 3.2.5 ซอฟต์แวร์โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcGIS Version 10 และ ArcView

Version 3.2

3.3 การจัดทำฐานข้อมูล









3.3.1 ตรวจสอบความต้องการของผู้ใช้ข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหารระดับสูง ผู้บริหารระดับกลาง ในความต้องการประเภทของข้อมูล เพื่อใช้ในการวางแผนบริหารจัดการงานด้านอาคารสถานที่

3.3.2 ตรวจสอบข้อมูลพิกัดจากงานสนาม ได้แก่ ถนน อาคาร สาธารณูปโภค (ท่อระบายน้ำ, ท่อประปา, ระบบไฟฟ้า) โดยข้อมูลทั้งหมดที่สำรวจได้แสดงเป็นพิกัด UTM พร้อมกับภาพถ่ายในงานสนามและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องต่างๆ

3.3.3 นำเข้าข้อมูลพิกัดและข้อมูลจากการสำรวจเบื้องต้น ในขั้นตอนนี้จะนำเอาข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการนำเข้าและจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล โดยแบ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย

- ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) โดยการนำเข้าข้อมูลจะต้องทำการแทนลักษณะจริงของข้อมูลด้วยฟีเจอร์ (Feature) และแบ่งชั้นข้อมูล โดยแยกออกเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

ตารางที่ 3.1 การแทนลักษณะข้อมูลด้วยรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (Feature) และการกำหนด สัญลักษณ์

กลุ่มข้อมูล	รูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (Feature)	การแทนสัญลักษณ์
หม้อแปลงไฟฟ้า	แบบจุด	
เสาไฟฟ้า	แบบจุด	
ท่อระบายน้ำ	แบบจุด, แบบเส้น	 
ท่อประปา	แบบจุด, แบบเส้น	 
ถนน	แบบเส้น	
อาคารและการใช้ที่ดิน	แบบอาณาบริเวณ	

- ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attributes Data) เป็นการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง โดยดำเนินการออกแบบตารางที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลแต่ละกลุ่ม ให้จำนวนคอลัมภ์ของตารางสอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลและการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งรายละเอียดของตารางในการจัดเก็บข้อมูลแต่ละกลุ่มแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางกลุ่มข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้า

ชื่อฟิลด์ (Field Name)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ความยาว	รายละเอียด	ตัวอย่างข้อมูล
Trans_id	Integer /Number	-	เลขประจำตัวหม้อแปลงไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับอาคาร	12
พิกัดแกน_x	double	-	ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ในแกน x หน่วย (กิโลเมตร)	678222
พิกัดแกน_y	double	-	ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ในแกน y หน่วย (กิโลเมตร)	792840
Location	Text	200	ตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์	หน้าอาคารครุศาสตร์ใหม่
Cap_KVA	Integer /Number	-	ขนาดกำลังไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้าหน่วย KVA	500
Phase	Text	25	ชนิดหม้อแปลงไฟฟ้า จำแนกตามจำนวนเฟส	3 เฟส
Install_Year	Date	-	ปีที่ติดตั้งอุปกรณ์	1997
Maintan_Date	Date	-	วันที่บำรุงรักษาอุปกรณ์ล่าสุด	22 July 2015
Maintan_Num	Integer /Number	-	จำนวนครั้งที่อุปกรณ์ได้รับการบำรุงรักษา (ครั้ง)	2
โหลดหม้อแปลงจ่าย	Text	250	อาคารที่เชื่อมต่อกับหม้อแปลง	อาคารเรียน 2 อาคารเรียน 4 อาคารโสตฯ อาคารเรียน 9
Pic	Text/String	300	รูปหม้อแปลงไฟฟ้า	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\Trans\ภาพที่12.tiff

ตารางที่ 3.3 ตารางกลุ่มข้อมูลเสาไฟฟ้า

ชื่อฟิลด์ (Field Name)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ความยาว	รายละเอียด	ตัวอย่างข้อมูล
Elec_id	Integer /Number	-	เลขประจำตัวอุปกรณ์	01
พิกัดแกน_x	doube	-	ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ในแกน x หน่วย (กิโลเมตร)	678171
พิกัดแกน_y	doube	-	ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ในแกน y หน่วย (กิโลเมตร)	792814
electric_lamp	Integer /Number	2	เสาไฟฟ้าที่มีไฟส่อง สว่าง = 1 เสาไฟฟ้าที่ไม่มีไฟส่อง สว่าง = 0	1

ตารางที่ 3.4 ตารางกลุ่มข้อมูลท่อระบายน้ำ

ชื่อฟิลด์ (Field Name)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ความยาว	รายละเอียด	ตัวอย่างข้อมูล
Drain_id	Integer /Number	-	เลขประจำตัวอุปกรณ์	001
พิกัดแกน_x	doube	-	ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ในแกน x หน่วย (กิโลเมตร)	678138
พิกัดแกน_y	doube	-	ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ในแกน y หน่วย (กิโลเมตร)	792152
Pic	Text/String	300	รูปทางท่อระบายน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\drain\zone4\05.tiff

ตารางที่ 3.5 ตารางกลุ่มข้อมูลท่อประปา

ชื่อฟิลด์ (Field Name)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ความยาว	รายละเอียด	ตัวอย่างข้อมูล
Pipe_id	Integer /Number	-	เลขประจำตัวอุปกรณ์	001
พิกัดแกน_x	double	-	ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ในแกน x หน่วย (กิโลเมตร)	678139
พิกัดแกน_y	double	-	ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ในแกน y หน่วย (กิโลเมตร)	792176
Pic	Text/String	300	รูปหัวจ่ายท่อประปา และหัวจ่ายน้ำดับเพลิง	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone4\05.tiff

ตารางที่ 3.6 ตารางกลุ่มข้อมูลถนน

ชื่อฟิลด์ (Field Name)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ความยาว	รายละเอียด	ตัวอย่างข้อมูล
R_id	Integer /Number	-	เลขประจำตัวถนน	1
Shape_Length	double		ความยาวถนน หน่วย (เมตร)	
Name	Text/String	150	ชื่อถนน	เสมีดขาว

ตารางที่ 3.7 ตารางกลุ่มข้อมูลอาคาร

ชื่อฟิลด์ (Field Name)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ความยาว	รายละเอียด	ตัวอย่างข้อมูล
Bl_id	Integer /Number	-	เลขประจำตัวอาคาร	4
Name	Text/String	300	ชื่ออาคาร	อาคารคณะมนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์
Floor	Integer /Number	-	จำนวนชั้น	4
Pic	Text/String	300	รูปอาคาร	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\buiding\ภาพที่ 29มี 4 ชั้น.tiff
Trans_id	Integer /Number	-	เลขประจำตัวหม้อแปลง ไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับ อาคาร	TR12

3.3.4 การจัดทำฐานข้อมูล โดยการนำตารางพิกัดจากโปรแกรม Excel มาแปลงเข้าสู่ระบบภูมิสารสนเทศ โดยใช้โปรแกรม ArcGIS เพื่อให้ได้ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่สัมพันธ์กับข้อมูลอธิบาย (Attribute Data)

3.3.5 ทำการขึ้นรูป (Digitizing) เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเมื่อสู่ระบบภูมิสารสนเทศแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะเป็น จุด (point) ดังนั้นจึงต้องทำการขึ้นรูป (Digitizing) ในข้อมูลพื้นฐานบางอย่าง เช่น ถนน อาคาร ให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงพื้นที่ แบบเส้น (line) รูปหลายเหลี่ยม (polygon) เพื่อให้สามารถนำเสนอในแผนที่เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่าย

3.3.6 ตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งปรับแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่สัมพันธ์กับข้อมูลอธิบาย (Attribute Data)

3.3.7 การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และภาพจากการสำรวจโดยใช้ฟังก์ชันการเชื่อมโยง (Hyperlink) ซึ่งสามารถสร้างการเชื่อมโยง (Hyperlink) ของข้อมูลแต่ละรูปแบบของข้อมูล (Feature) ที่ได้จากการเก็บพิกัด มาทำการเชื่อมโยงกับภาพที่ได้จากการสำรวจและฐานข้อมูลรายละเอียดแต่ละวัตถุ (Feature) ซึ่งผู้ใช้สามารถ Click บนวัตถุใดๆ และเรียกใช้ตัวเชื่อมที่สร้างกับภาพวัตถุนั้นๆ

3.3.8 จัดทำแผนที่มหาวิทยาลัย โดยนำผลลัพธ์ภาพถ่ายดาวเทียม ให้อยู่ซ้อนทับกับสารธารณูปโภคต่างๆ เช่น ถนน ทางระบายน้ำ ท่อประปา ระบบไฟฟ้า อาคาร และภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณพื้นที่ศึกษาโดยรูปแบบอาคารต้องผ่านการ Sketch up ของตัวอาคารกับจำนวนชั้น รายละเอียดจากงานสำรวจ และความสูงอาคาร เพื่อแสดงภาพอาคารในรูปแบบ 3 มิติ

3.4 รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นจะใช้รายละเอียดข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-spatial data) มาใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบในการวิเคราะห์ 3 รูปแบบ คือ

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Analysis of Spatial Data) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคำนวณระยะทาง โดยเครื่องมือ Measure และการสร้างชั้นข้อมูลเส้นทางเดินรถ จากชั้นฐานข้อมูลถนน โดยใช้คำสั่ง Convert to Shapefile ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ยกตัวอย่างการคำนวณระยะทางถนน เพื่อหาค่าระยะเวลาในการเดินรถ 1 รอบ เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจวางแผนเส้นทางเดินรถรับส่งภายในมหาวิทยาลัย และจุดจอดรถรับส่งภายในมหาวิทยาลัย และข้อมูลประกอบการตัดสินใจเพิ่มจำนวนรถรับ – ส่ง

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยาย (Analysis of Attribute Data) โดยการแก้ไขข้อมูลเชิงบรรยาย ซึ่งสามารถเรียกค้น ตรวจสอบและเปลี่ยนแปลงข้อมูล สามารถเพิ่มหรือลบข้อมูลได้ และแสดงผลข้อมูลทั้งในรูปแบบตารางและแผนภูมิ รวมทั้งแสดงผลแผนที่ที่เชื่อมโยงรูปภาพจากข้อมูลเชิงบรรยาย

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Integrated analyses of spatial and attribute data) เช่นการหาระยะห่างที่กำหนดด้วย Buffer เป็นการสร้างพื้นที่ระยะห่างล้อมรอบรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (Features) ที่ต้องการวิเคราะห์ โดยที่การจัดทำ Buffer ในงานวิจัยได้วิเคราะห์ หาขอบเขตความรับผิดชอบความสะอาดของแต่ละอาคารเรียน โดยทำงานอาคารสถานที่ได้กำหนดพื้นที่รับผิดชอบความสะอาดรอบอาคารในระยะ 5 เมตร ซึ่งการทำระยะห่างจะแสดงให้เห็นขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบของแต่ละอาคาร และพื้นที่ที่ซ้อนทับกันระหว่างอาคาร เพื่อนำไปใช้ในการหาแนวทางดูแลความสะอาดร่วมกัน

3.5 การใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูล

ติดตั้งโปรแกรม ArcView V.3.3 และลงฐานข้อมูลให้กับงานอาคารสถานที่พร้อมทั้งอบรมการใช้งาน และใช้เครื่องมือแบบสอบถามแบบปลายเปิด สอบถามความคิดเห็นผู้ใช้งานข้อมูลงานอาคารสถานที่

เกี่ยวกับความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล และปัญหาการใช้โปรแกรม ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
ฐานข้อมูล



บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดทำฐานข้อมูลงานอาคารสถานที่ ด้านสาธารณูปโภคและข้อมูลด้านอาคารในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยการสำรวจข้อมูลพิกัดจากงานสนาม และนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย เข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำไปเป็นเครื่องมือใช้ในการบริหารจัดการงานด้านอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยได้ ทั้งในด้านการแก้ปัญหา และวางแผนเพื่อพัฒนางานด้านอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยต่อไป โดยมีผลการดำเนินงาน 3 ส่วน ดังนี้

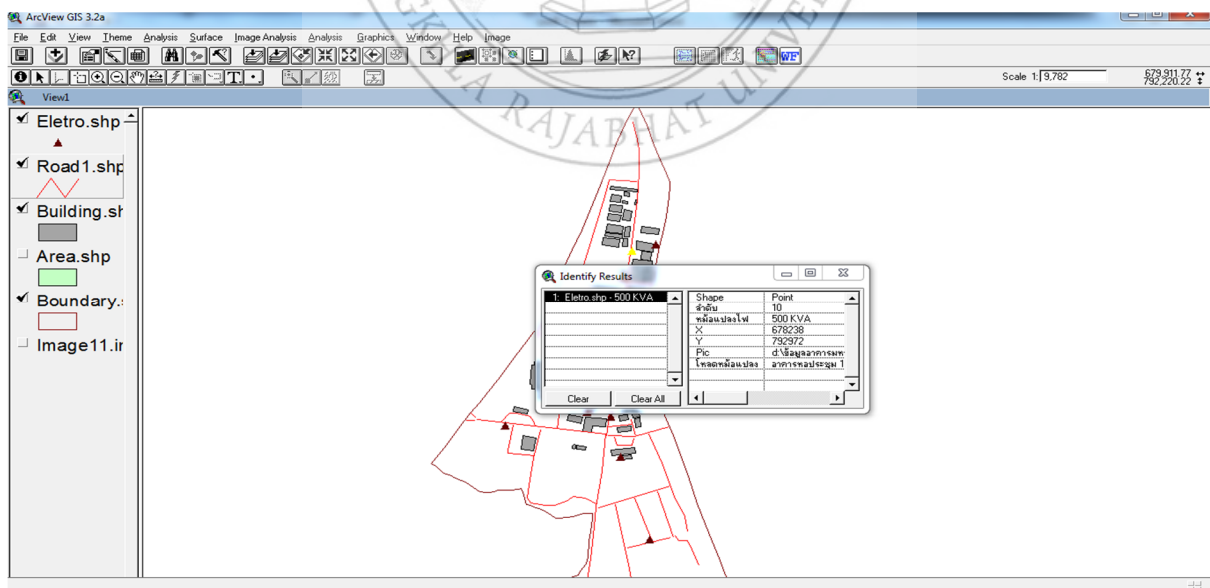
4.1 การจัดทำฐานข้อมูล

4.2 ตัวอย่างรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลเพื่อใช้ในการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่

4.3 การใช้งานและการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูล

4.1 การจัดทำฐานข้อมูล

ในการจัดทำฐานข้อมูล ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ดำเนินการจัดทำฐานข้อมูล 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยแสดงในลักษณะรูปแบบเป็นจุด (Point) เส้น (Line) และอาณาเขต (Polygon) และข้อมูลเชิงบรรยายแสดงเป็นตาราง ซึ่งในโปรแกรมสามารถเรียกดูฐานข้อมูลได้ทั้งในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย โดยการใช้คำสั่ง Identify ซึ่งจะดึงตารางข้อมูลเชิงบรรยายมาเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่



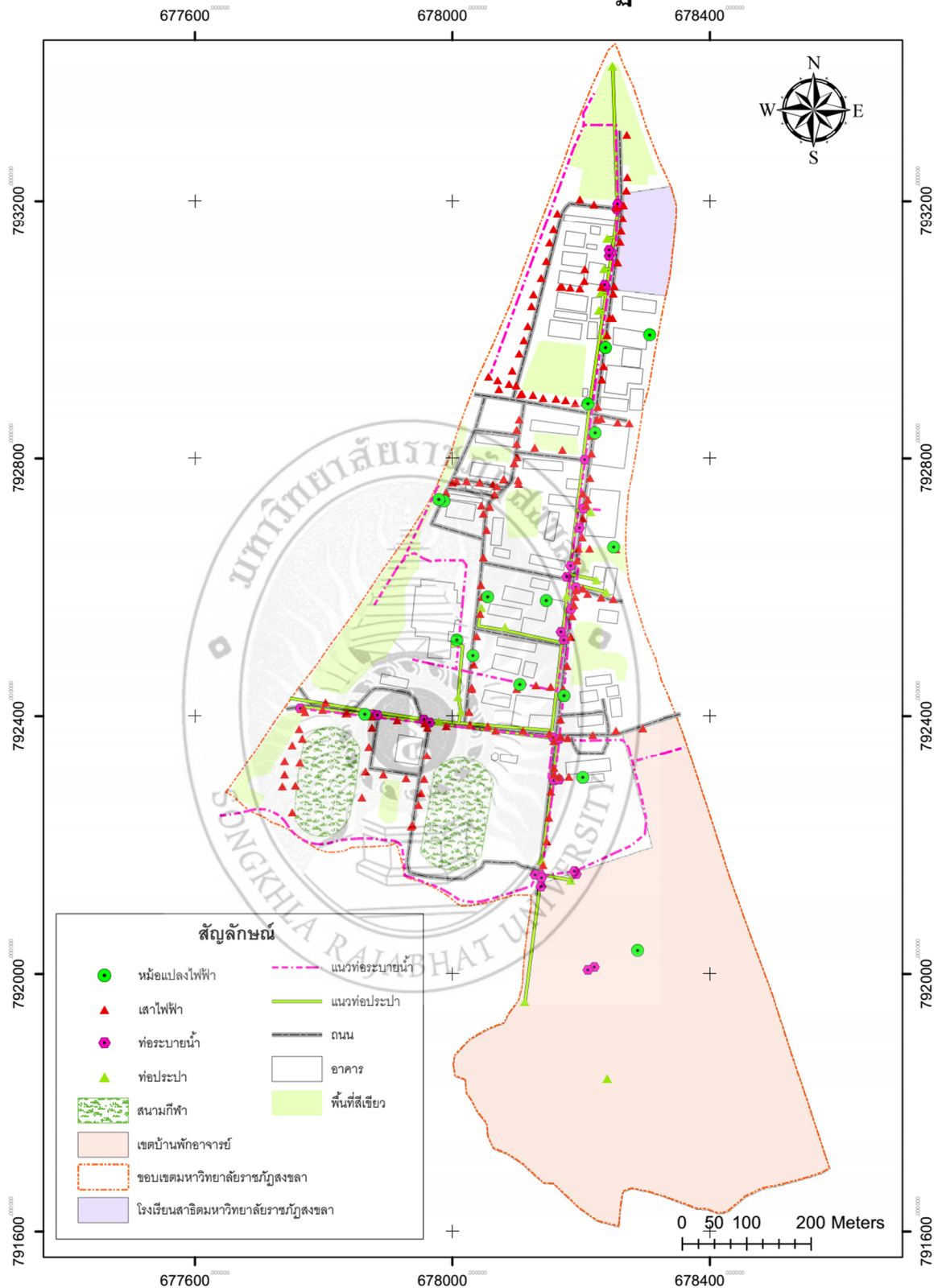
ภาพที่ 4.1 แสดงข้อมูลเชิงพื้นที่และตารางข้อมูลเชิงบรรยายของหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้คำสั่ง Identify

การจัดทำฐานข้อมูลงานอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาได้ดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลด้านสาธารณูปโภคและฐานข้อมูลอาคารและการใช้ที่ดิน โดยแบ่งออกเป็นชั้นข้อมูล 5 ชั้น ดังนี้

- 4.1.1 ชั้นข้อมูลไฟฟ้า
- 4.1.2 ชั้นข้อมูลท่อระบายน้ำ
- 4.1.3 ชั้นข้อมูลท่อประปา
- 4.1.4 ชั้นข้อมูลถนน
- 4.1.5 ชั้นข้อมูลอาคารและการใช้ที่ดิน



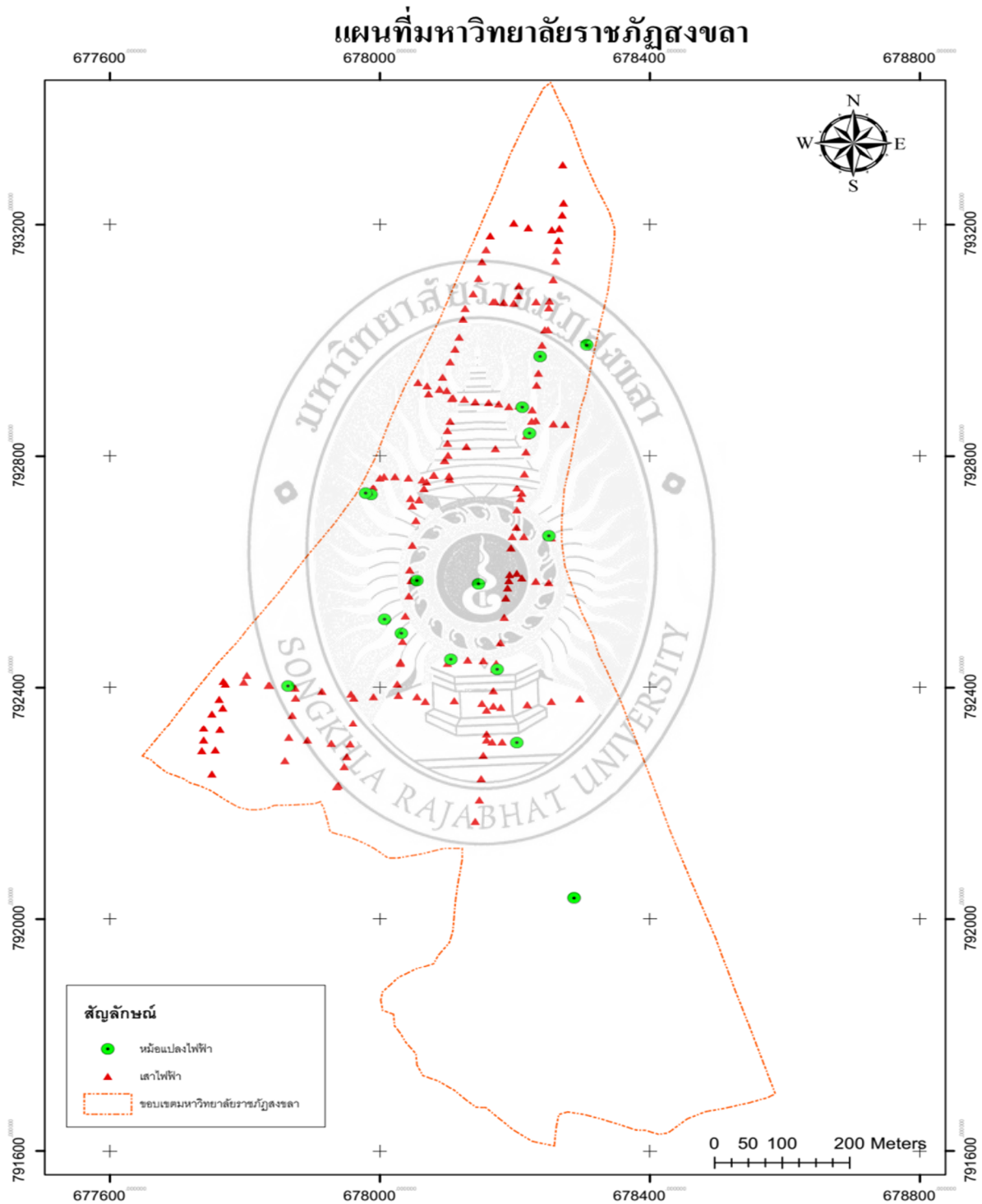
แผนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



แผนที่ 4.1 แสดงหม้อแปลงไฟฟ้า เสาไฟฟ้า ท่อระบายน้ำ ท่อประปา ถนน อาคารและการใช้ที่ดินภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

4.1.1 ชั้นข้อมูลไฟฟ้า

ชั้นข้อมูลไฟฟ้าประกอบด้วย ข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้าและข้อมูลเสาไฟฟ้า ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลามีเสาไฟฟ้าทั้งหมด 176 ต้น เป็นเสาไฟฟ้าที่มีหม้อแปลงไฟฟ้าจำนวน 9 ต้น เสาไฟฟ้าที่มีไฟส่องสว่างจำนวน 111 ต้น และมีหม้อแปลงไฟฟ้าบนดิน 6 จุด โดยแสดงเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ดังนี้



แผนที่ 4.2 แสดงหม้อแปลงไฟฟ้า และเสาไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ในส่วนข้อมูลเชิงบรรยายขั้นข้อมูลหม้อแปลงประกอบด้วย เลขประจำหม้อแปลงที่เชื่อมต่อกับอาคาร ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ในแกน X และแกน Y ตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ ขนาดกำลังไฟฟ้า จำนวนเฟส ปีติดตั้งอุปกรณ์ วันที่บำรุงรักษา จำนวนครั้งในการบำรุงรักษา อาคารที่เชื่อมต่อกับหม้อแปลงไฟฟ้า และรูปหม้อแปลงไฟฟ้า ดังตารางที่ 4.1



ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดข้อมูลเชิงบรรยายของข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้า

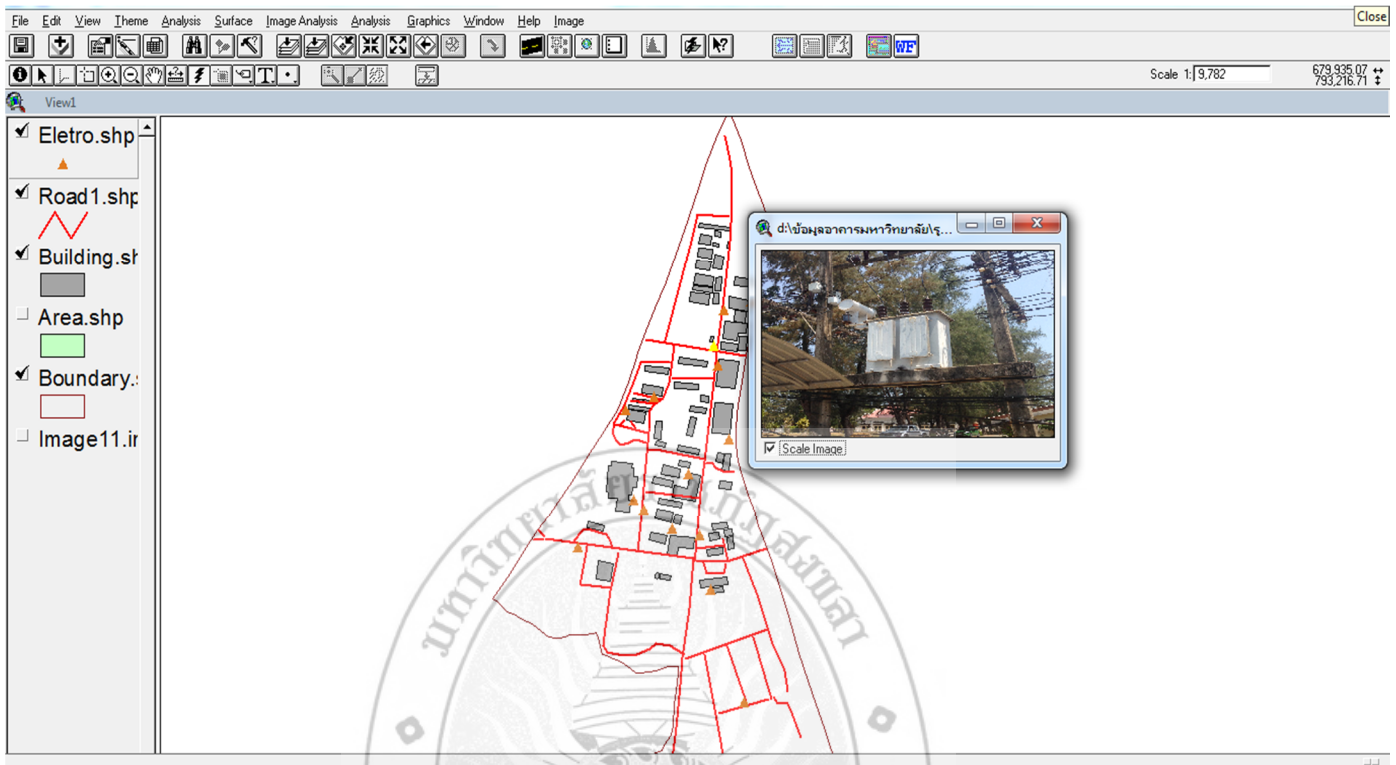
Trans_id	พิกัดแกน_X	พิกัดแกน_Y	Location	Cap_KVA	Phase	Install_Year	Maintan_Date	Maintan_Num	โหลดหม้อแปลงจ่าย	Pic
TR 1			หอสมุด	1000 KVA	3	2000	22 July 2015		สำนักวิทยบริการ	
TR 2	677987	792733	อาคารเรียนรวม และอาคาร 48	1000 KVA	3	1996	22 July 2015		สำนักงานอธิการบดี อาคาร 48	d:\ข้อมูลอาคาร มหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\2.tif
TR 3	678203	792304	ศูนย์วิทยาศาสตร์	1000 KVA	3	1995	22 July 2015		ศูนย์วิทยาศาสตร์	d:\ข้อมูลอาคาร มหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\3.tif
TR 4	678032	792494	อาคารปฏิบัติการ เทคโนโลยีการ ยาง	500 KVA	3	2000	22 July 2015		อาคารเรียน 10 อาคารเรียน 8 อาคารการ ยาง อาคารเทคโนโลยีชีวภาพ	d:\ข้อมูลอาคาร มหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\4.tif
TR 5	678007	792518	อาคารหอประชุม เฉลิมพระเกียรติ	1500 KVA	3	1996	22 July 2015		อาคารหอประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550	d:\ข้อมูลอาคาร มหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\5.tif
TR 6	677864	792403	โรงแรมสงขลา พาลีส	250 KVA	3	1994	22 July 2015		อาคารศูนย์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพสงขลา พาลีส สนามกีฬาใหม่ โรงสูบน้ำ	d:\ข้อมูลอาคาร มหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\6.tif
TR 7	678174	792432	อาคารแปรรูป	250 KVA	3	1994	22 July 2015		อาคารคณะเทคโนโลยีเกษตรเก่า อาคาร	d:\ข้อมูลอาคาร

			อาหารฮาลาล						ฮาลาล หอพักรุกขวิทย์ กองพัฒนา นักศึกษา	มหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\7.tif
TR 8	678288	792037	บ้านพัก ข้าราชการภายใน	160 KVA	3	1992	22 July 2015		บ้านพักราชการภายใน	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\8.tif
TR 9	678058	792763	อาคารสำนักศิลป์ และวัฒนธรรม	160 KVA	3	1997	22 July 2015		สำนักศิลป์และวัฒนธรรม	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\9.tif
TR 10	678238	792972	อาคารคณะ ศิลปกรรม	500 KVA	3	1996	22 July 2015		อาคารหอประชุม 1 อาคารคหกรรม อาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โรงเรียนสาธิตบางสวน บ้านพักราชการ บริเวณสำโรง	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\10.tif
TR 11	678211	792885	สถานีวิทย์	315 KVA	3	1983	22 July 2015		อาคารเรียน 50 อาคารเรียน 3 อาคาร เรียน 5สถานีวิทย์เพื่อการศึกษา	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\11.tif
TR 12	678222	792840	อาคารครุศาสตร์ ใหม่	500 KVA	3	1997	22 July 2015		อาคารเรียน 2 อาคารเรียน 4 อาคาร ร้านค้าสหกรณ์ฯ อาคาร โสตฯ อาคาร ๕ ศูนย์อาหาร โรงอาหาร	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\12.tif
TR 13	678105	792449	อาคารคณะ เกษตรศาสตร์	1000 KVA	3	2010	22 July 2015		อาคารคณะเทคโนโลยีการเกษตร	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\13.tif
TR 14	678146	792579	อาคารศูนย์ภาษา และคอมพิวเตอร์	1600 KVA	3	2009	22 July 2015		อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\14.tif

TR 15	678307	792992	อาคารคณะ ศิลปกรรม	630 KVA	3	2009	22 July 2015		อาคารคณะศิลปกรรมศาสตร์ 58/2	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\15.tif
TR 16	678251	792662	อาคารคณะ วิทยาการการ จัดการ	1250 KVA	3		-		อาคารคณะวิทยาการการจัดการ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\electric\16.tif



รูปหม้อแปลงไฟฟ้าได้ทำการเชื่อมโยง (Hyperlink) กับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ดังนั้นสามารถเรียกดูรูปและแสดงรูปประกอบข้อมูลเชิงพื้นที่ได้



ภาพที่ 4.2 แสดงการเชื่อมโยงรูปหม้อแปลงไฟฟ้าในตารางข้อมูลเชิงบรรยายกับข้อมูลเชิงพื้นที่

ชั้นข้อมูลเสาไฟฟ้าในข้อมูลเชิงบรรยายประกอบด้วย เลขประจำตัวอุปกรณ์ ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ในแกน X และแกน Y และเสาไฟฟ้าที่มีไฟส่องสว่างโดยกำหนดให้ 0 เท่ากับเสาไฟฟ้าไม่มีไฟส่องสว่าง และ 1 เท่ากับ เสาไฟฟ้าที่มีไฟส่องสว่าง

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดข้อมูลเชิงบรรยายของข้อมูลเสาไฟฟ้า

Elec_id	พิกัดแกน_X	พิกัดแกน_Y	electric_lamp
01	678171	792814	1
02	678128	792817	1
03	678106	792900	1
04	678104	792861	0
05	678100	792844	0
06	678100	792823	1
07	678101	792802	0
08	678096	792793	1
09	678096	792793	1
10	678102	792766	0

11	678103	792760	1
12	678080	792767	0
13	678079	792767	0
14	678069	792756	0
15	678063	792759	0
16	678042	792763	0
17	678022	792765	0
18	678006	792765	0
19	678000	792763	0
20	677990	792746	0
21	678065	792743	1
22	678045	792726	0
23	678058	792724	1
24	678048	792713	0
25	678053	792688	1
26	678048	792646	1
27	678044	792603	1
28	678043	792558	1
29	678046	792585	0
30	678034	792524	1
31	678033	792480	1
32	678030	792444	1
33	678030	792442	0
34	678022	792407	1
35	677876	792405	1
36	677839	792411	0
37	677837	792412	0
38	677800	792416	1
39	677806	792433	0
40	677768	792411	0
41	677771	792406	0
42	677762	792380	0
43	677751	792355	0
44	677739	792329	0
45	677739	792309	0

46	677736	792290	0
47	677756	792291	1
48	677751	792250	0
49	677763	792327	0
50	677767	792365	1
51	677875	792382	1
52	677870	792352	1
53	677865	792313	1
54	677859	792273	1
55	677895	792315	1
56	677929	792311	1
57	677936	792228	1
58	677938	792231	1
59	677947	792262	1
60	677951	792280	1
61	677956	792302	1
62	677960	792339	1
63	677961	792382	1
64	677959	792394	1
65	677914	792394	1
66	677991	792394	1
67	678027	792387	1
68	678055	792384	0
69	678067	792377	1
70	678110	792378	1
71	678151	792373	1
72	678168	792368	0
73	678179	792366	1
74	678218	792371	1
75	678254	792377	1
76	678296	792381	1
77	678158	792361	1
78	678158	792319	1
79	678158	792309	0
80	678166	792305	0

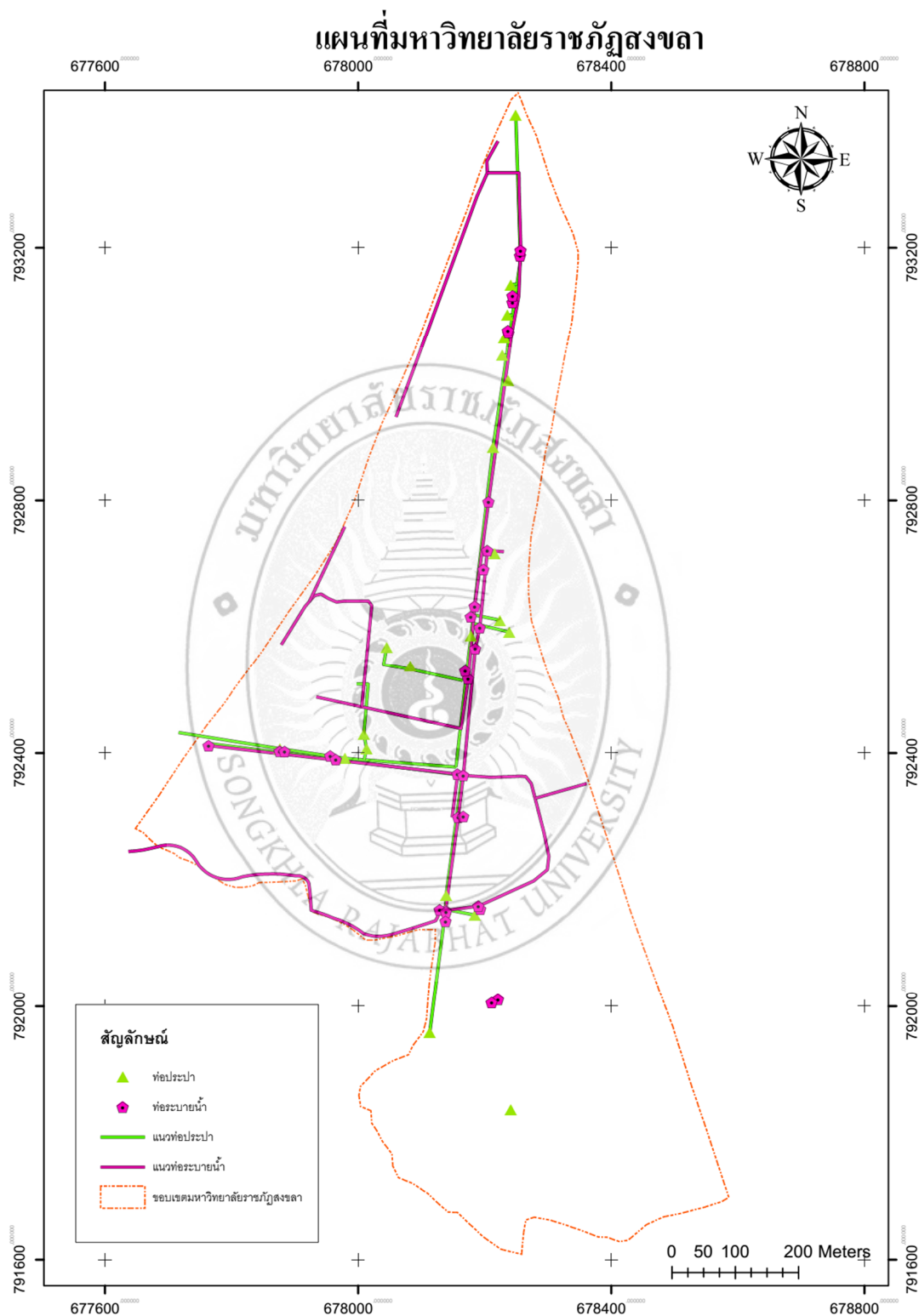
81	678181	792305	1
82	678153	792282	1
83	678150	792242	1
84	678147	792205	1
85	678141	792168	1
86	678168	792395	1
87	678170	792431	0
88	678171	792434	0
89	678172	792442	1
90	678153	792446	0
91	678130	792448	0
92	678100	792442	0
93	678178	792478	1
94	678184	792522	1
95	678186	792555	1
96	678189	792572	1
97	678191	792585	0
98	678192	792595	1
99	678203	792597	1
100	678210	792589	0
101	678231	792584	1
102	678250	792581	0
103	678194	792641	1
104	678196	792660	0
105	678213	792660	0
106	678254	792658	0
107	678202	792677	1
108	678203	792707	1
109	678210	792735	1
110	678208	792726	0
111	678203	792745	0
112	678214	792770	1
113	678216	792808	1
114	678217	792835	0
115	678219	792839	0

116	678221	792843	1
117	678222	792844	0
118	678225	792860	1
119	678231	792862	1
120	678257	792856	1
121	678275	792855	1
122	678214	792888	1
123	678212	792887	0
124	678209	792887	0
125	678206	792887	1
126	678191	792886	1
127	678176	792890	1
128	678161	792893	1
129	678141	792894	1
130	678125	792898	1
131	678108	792901	1
132	678072	792908	1
133	678056	792927	0
134	678070	792922	0
135	678088	792916	1
136	678099	792913	0
137	678093	792936	1
138	678104	792963	1
139	678111	792984	0
140	678117	793005	1
141	678123	793036	1
142	678126	793055	1
143	678138	793080	1
144	678146	793106	1
145	678151	793135	1
146	678157	793156	1
147	678163	793181	1
148	678198	793203	1
149	678220	793195	1
150	678255	793191	1

151	678271	793303	1
152	678272	793237	1
153	678270	793217	1
154	678266	793194	1
155	678261	793174	1
156	678259	793154	1
157	678256	793137	1
158	678252	793105	1
159	678247	793069	0
160	678243	793056	1
161	678240	793018	1
162	678249	793018	0
163	678239	792992	1
164	678234	792975	0
165	678235	792972	0
166	678234	792965	1
167	678230	792944	1
168	678228	792924	1
169	678221	792881	1
170	678232	793070	0
171	678205	793076	1
172	678206	793094	0
173	678199	793071	0
174	678184	793075	0
175	678172	793072	0
176	678169	793073	0

4.1.2 ชั้นข้อมูลท่อระบายน้ำ

ชั้นข้อมูลท่อระบายน้ำแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบเส้น และรูปแบบจุด ดังนี้



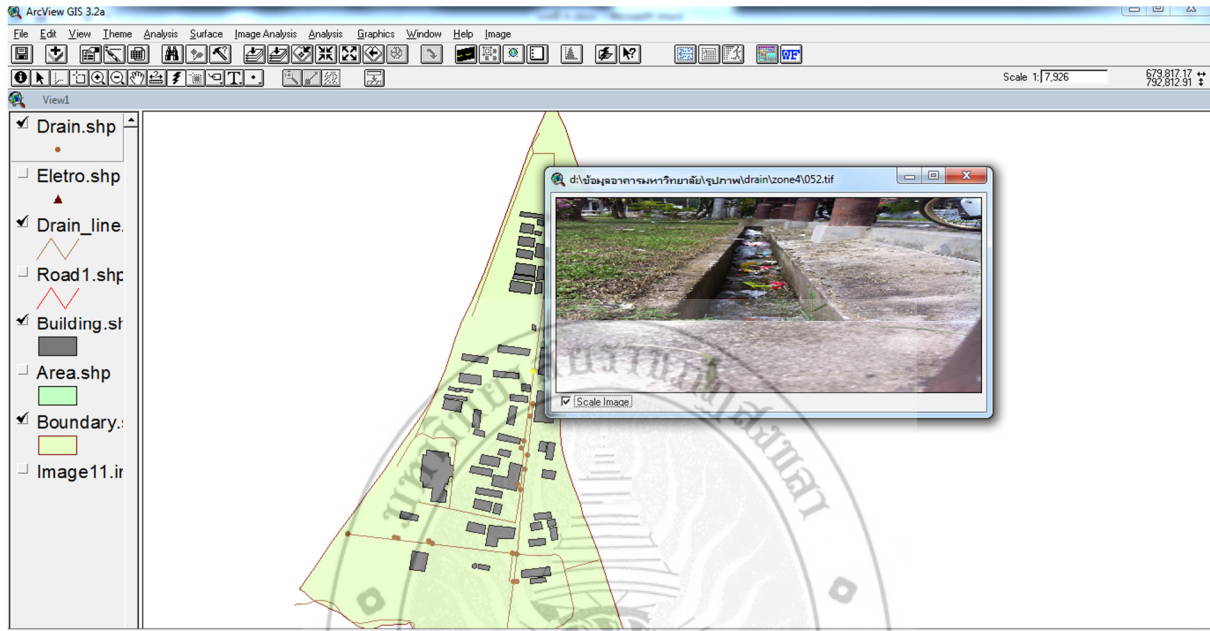
แผนที่ 4.3 แสดงท่อระบายน้ำภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ในส่วนข้อมูลเชิงบรรยายข้อมูลท่อระบายน้ำประกอบด้วย เลขที่ประจำอุปกรณ์ ค่าพิกัดภูมิศาสตร์
แกน x และแกน Y และรูปภาพ ดังตารางที่

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลเชิงบรรยายของชั้นข้อมูลท่อระบายน้ำ

Drain_ID	ค่าพิกัดแกน_X	ค่าพิกัดแกน_Y	PIC
001	678138.000000	792152.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone1\044.tif
002	678129.000000	792153.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone1\046.tif
003	678139.000000	792149.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone1\045.tif
004	678138.000000	792135.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone1\047.tif
005	678193.000000	792154.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone1\049.tif
006	678190.000000	792159.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone1\050.tif
007	678221.000000	792011.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone1\051.tif
008	678211.000000	792006.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone1\052.tif
009	677764.000000	792412.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone2\จุด1 051.tif
010	677876.000000	792403.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone2\จุด2 053.tif
011	677884.000000	792402.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone2\จุด2 054.tif
012	677956.000000	792395.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone2\จุด3 055.tif
013	677965.000000	792390.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone2\จุด3 056.tif
014	678157.000000	792367.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone2\จุด4 057.tif
015	678166.000000	792365.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone2\จุด4 058.tif
016	678158.000000	792299.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone2\จุด5 059.tif
017	678166.000000	792300.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone2\จุด5 060.tif
018	678174.000000	792518.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone4\040.tif
019	678169.000000	792530.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone4\041.tif
020	678185.000000	792566.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone4\042.tif
021	678178.000000	792616.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone4\043.tif
022	678192.000000	792599.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone4\044.tif
023	678184.000000	792633.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone4\048.tif
024	678198.000000	792691.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone4\049.tif
025	678204.000000	792721.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone4\050.tif
026	678206.000000	792798.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone4\052.tif
027	678238.000000	793066.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone6\033.tif
028	678237.000000	793069.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone6\034.tif
029	678244.000000	793114.000000	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\drain\zone6\036.tif
030	678244.000000	793124.000000	
031	678256.000000	793188.000000	

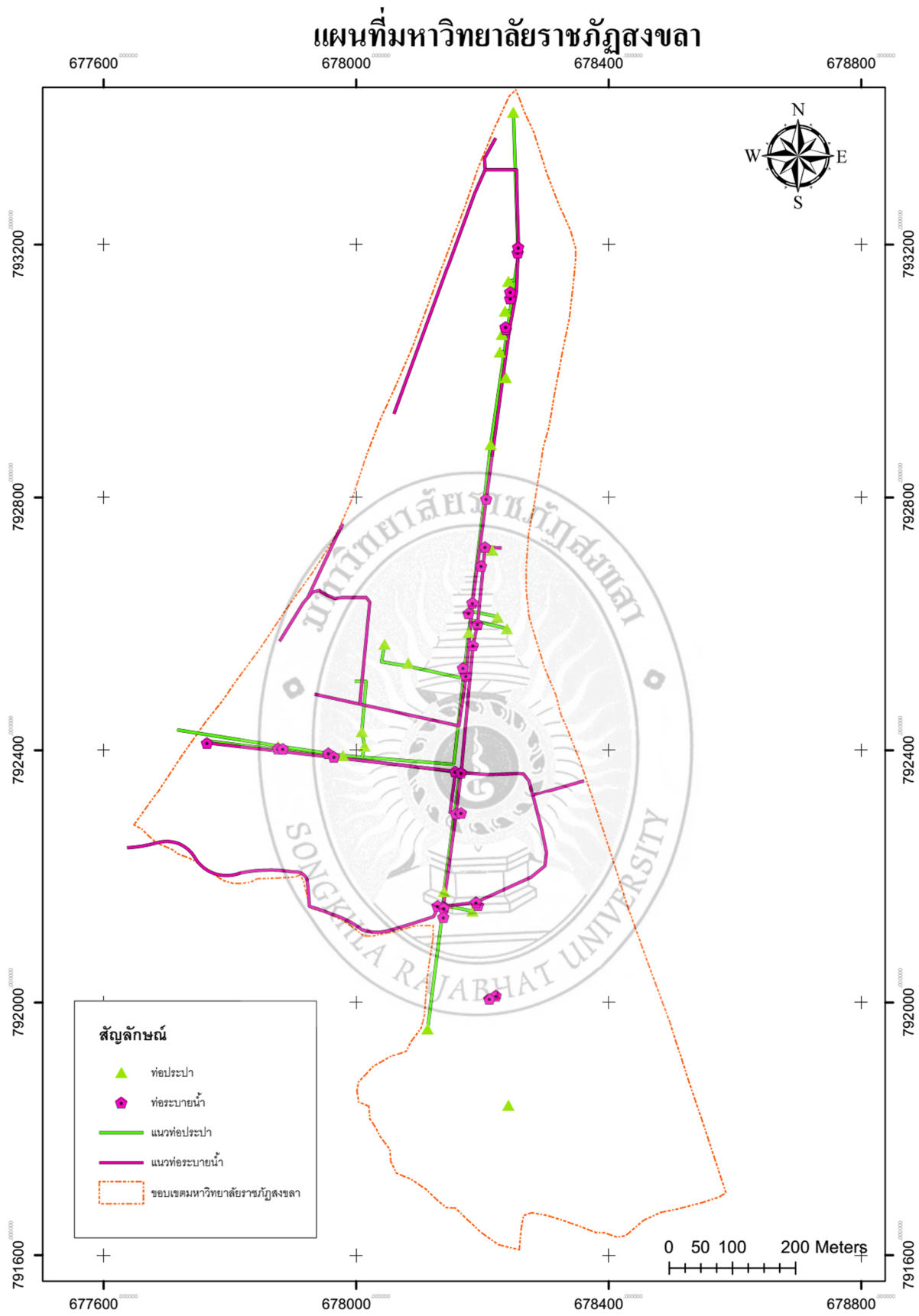
ข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบจุดของชั้นข้อมูลท่อระบายน้ำจะทำการเชื่อมโยงกับรูปภาพในชั้นข้อมูลเชิงบรรยายเพื่อแสดงในรูปของแผนที่และมีรูปท่อระบายน้ำประกอบดังภาพที่ ซึ่งจากการสำรวจภาคสนามพบว่าท่อระบายน้ำภายในมหาวิทยาลัยจะมีขยะ และวัชพืชเป็นจำนวนมาก อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของท่อระบายน้ำทำให้เกิดน้ำท่วมขังได้



ภาพที่ 4.3 แสดงการเชื่อมต่อข้อมูลเชิงพื้นที่กับข้อมูลเชิงบรรยายของชั้นข้อมูลท่อระบายน้ำ

4.1.3 ชั้นข้อมูลท่อประปา

ชั้นข้อมูลท่อประปาแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบเส้น และรูปแบบจุด ดังนี้



แผนที่ 4.4 แสดงท่อประปาภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ในส่วนข้อมูลเชิงบรรยายข้อมูลท่อระบายน้ำประกอบด้วย เลขที่ประจำอุปกรณ์ ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ แกน x และแกน Y ขนาดของท่อประปา วันที่บำรุงรักษา จำนวนครั้งที่ซ่อมอุปกรณ์ รายละเอียดเพิ่มเติม และรูปภาพ

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลเชิงบรรยายของชั้นข้อมูลท่อประปา

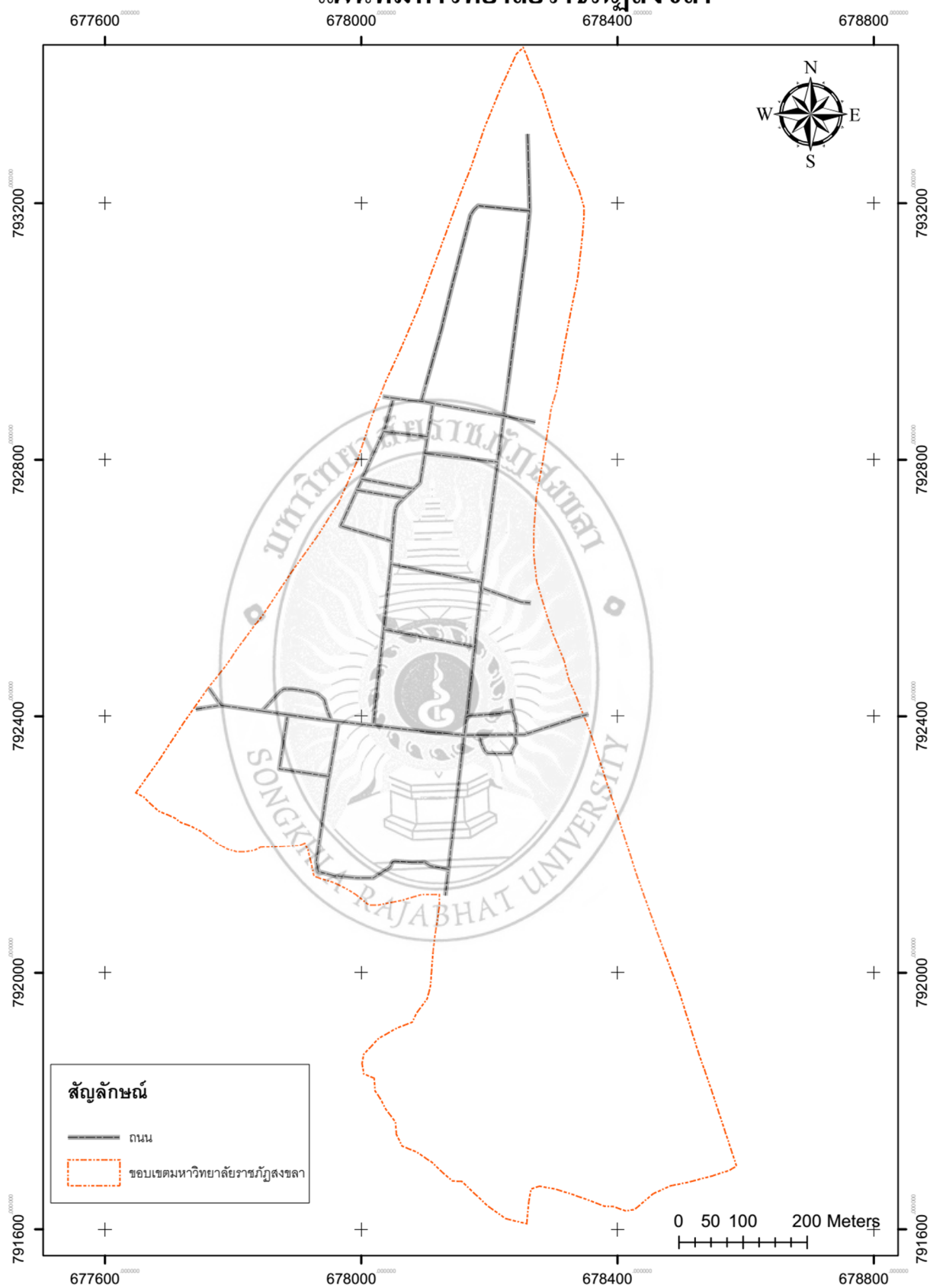
Pipe_I D	ค่าพิกัด แกน_X	ค่าพิกัด แกน_Y	DETAIL	PIC
001	678139.00	792176.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone1\042.tif
002	678138.00	792154.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone1\043.tif
003	678184.00	792145.00	หัวจ่ายน้ำ ดับเพลิง	
004	678241.00	791837.00	หัวจ่ายน้ำ ดับเพลิง	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone1\053.tif
005	678113.00	791958.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone1\055.tif
006	677876.00	792407.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone2\จุด1 050.tif
007	677979.00	792392.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone2\จุด2 049.tif
008	678009.00	792430.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone2\จุด3 048.tif
009	678013.00	792407.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone2\จุด4 047.tif
010	678045.00	792568.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone4\038.tif
011	678082.00	792538.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone4\039.tif
012	678239.00	792592.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone4\045.tif

013	678224.00	792611.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone4\046.tif
014	678178.00	792586.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone4\047.tif
015	678215.00	792716.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone4\051.tif
016	678213.00	792884.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone6\030.tif
017	678237.00	792990.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone6\031.tif
018	678228.00	793030.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone6\044.tif
019	678231.00	793058.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone6\043.tif
020	678241.00	793142.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone6\038.tif
021	678249.00	793409.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone6\041.tif
022	678236.00	793094.00	วาล์วน้ำ	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัย\ รูปภาพ\pipe\zone6\042.tif

4.1.4 ชั้นข้อมูลถนน

ชั้นข้อมูลถนนแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบเส้น ดังนี้

แผนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



แผนที่ 4.5 แสดงเส้นทางถนนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ในส่วนข้อมูลเชิงบรรยายข้อมูลเส้นทางถนนประกอบด้วย เลขประจำตัวถนน ชื่อถนน และความยาวถนน

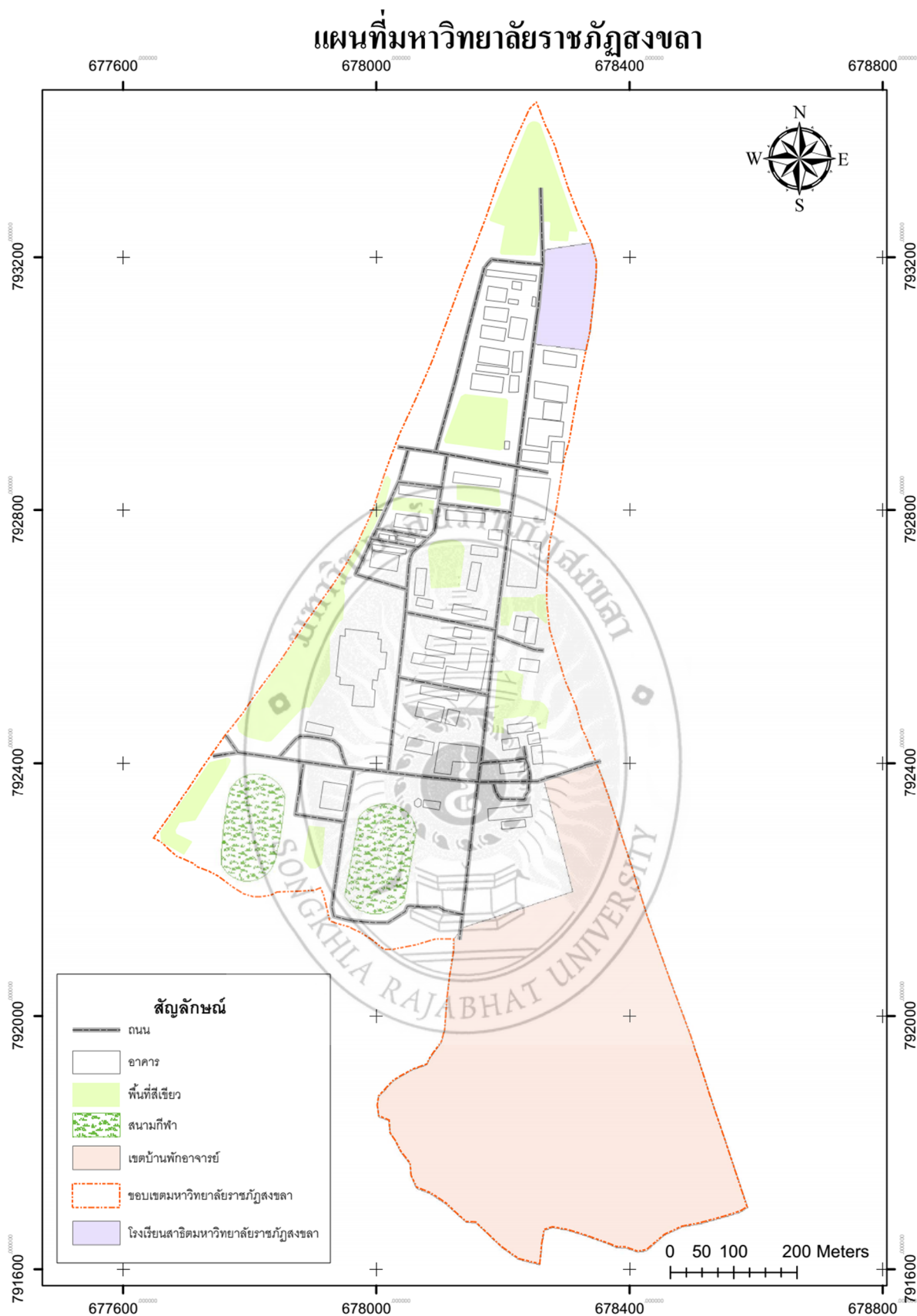
ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลเชิงบรรยายของชั้นข้อมูลถนน

R_ID	Name	Shape_length(m)
001	ลำโรง	322.20434
002	สนทะเล	112.26701
003	สนทะเล	18.64042
004	ลำโรง	60.70025
005	ถนนไม่มีชื่อ	0.00721
006	เสม็ดขาว	245.53688
007	ถนนไม่มีชื่อ	82.24896
008	พลับพลา	114.66978
009	ลำโรง	144.94833
010	ถนนไม่มีชื่อ	81.65521
011	ถนนไม่มีชื่อ	74.72166
012	ถนนไม่มีชื่อ	68.92037
013	ถนนไม่มีชื่อ	99.72036
014	ถนนไม่มีชื่อ	21.18157
015	ลำโรง	107.84499
016	เสม็ดขาว	368.73479
017	ถนนไม่มีชื่อ	163.59562
018	ถนนไม่มีชื่อ	150.26701
019	ศรีตรัง	50.18828
020	ถนนไม่มีชื่อ	267.63950
021	ถนนไม่มีชื่อ	55.39603
022	ถนนไม่มีชื่อ	260.75839
023	ถนนไม่มีชื่อ	103.42281
024	ถนนไม่มีชื่อ	86.76699

025	ถนนไม่มีชื่อ	400.34464
026	ถนนไม่มีชื่อ	121.54115
027	ถนนไม่มีชื่อ	146.26512
028	ถนนไม่มีชื่อ	148.79128
029	ถนนไม่มีชื่อ	653.68940
030	ถนนไม่มีชื่อ	29.66204
031	ถนนไม่มีชื่อ	463.35435

4.1.5 ชั้นข้อมูลอาคารและการใช้ที่ดิน

ข้อมูลอาคารภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลามีอาคารทั้งสิ้น 61 อาคาร ดังนี้ ที่จอดรถ อาคารฝ่ายยานพาหนะ อาคารฝ่ายงานอาคารและสถานที่ อาคารคณะครุศาสตร์ (เก่า) อาคารคณะครุศาสตร์ (ใหม่) อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาคารเรียน1 อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาคารอุตสาหกรรมศิลป์ โรงอาหาร 1 โรงอาหาร 2 หอประชุม 3 อาคารคหกรรม 1 อาคารศิลปกรรม อาคารเรียน 2 อาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 1 อาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 2 อาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 3 อาคารเรียนรวมและอาคารสำนักงานอธิการบดี อาคารสหกรณ์ร้านค้ามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อาคารสำนักศิลปวัฒนธรรม อาคารโสตศึกษา อาคารบัณฑิตวิทยาลัย อาคารสำนักวิทยบริการ อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติฯ อาคารสงขลาพาเลซ โรงแรม อาคารสมาคมศิษย์เก่า อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีการยาง อาคารคณะวิทยาศาสตร์ อาคารคณะเกษตร (ใหม่) อาคารคณะเกษตรศาสตร์ (เก่า) อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ อาคารแปรรูปอาหารฮาลาล อาคารปฏิบัติการอุตสาหกรรมเกษตร โรงกรองน้ำ หอพักรุกขวิทย์ กองพัฒนานักศึกษา อาคารศิลปกรรม หอประชุม 1 อาคารเทคโนโลยีชีวภาพ อาคารปฏิบัติการพืชสวน อาคาร 66 คณะการจัดการ หอพักราชพฤกษ์ และอาคารศูนย์วิทยุชุมชน มรภ.สข. และในชั้นข้อมูลนี้ได้แสดงขอบเขตการใช้ที่ดิน ได้แก่ บริเวณโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา บริเวณบ้านพักบุคลากรมหาวิทยาลัย บริเวณพื้นที่สีเขียว และพื้นที่สนามกีฬา ดังนี้



แผนที่ 4.6 แสดงพื้นที่อาคารและการใช้ที่ดินภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ในส่วนข้อมูลเชิงบรรยายข้อมูลอาคารประกอบด้วย เลขประจำตัวอาคาร ชื่ออาคาร จำนวนชั้น รูป
อาคาร และเลขประจำตัวหม้อแปลงไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับอาคาร

ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลเชิงบรรยายของชั้นข้อมูลอาคาร

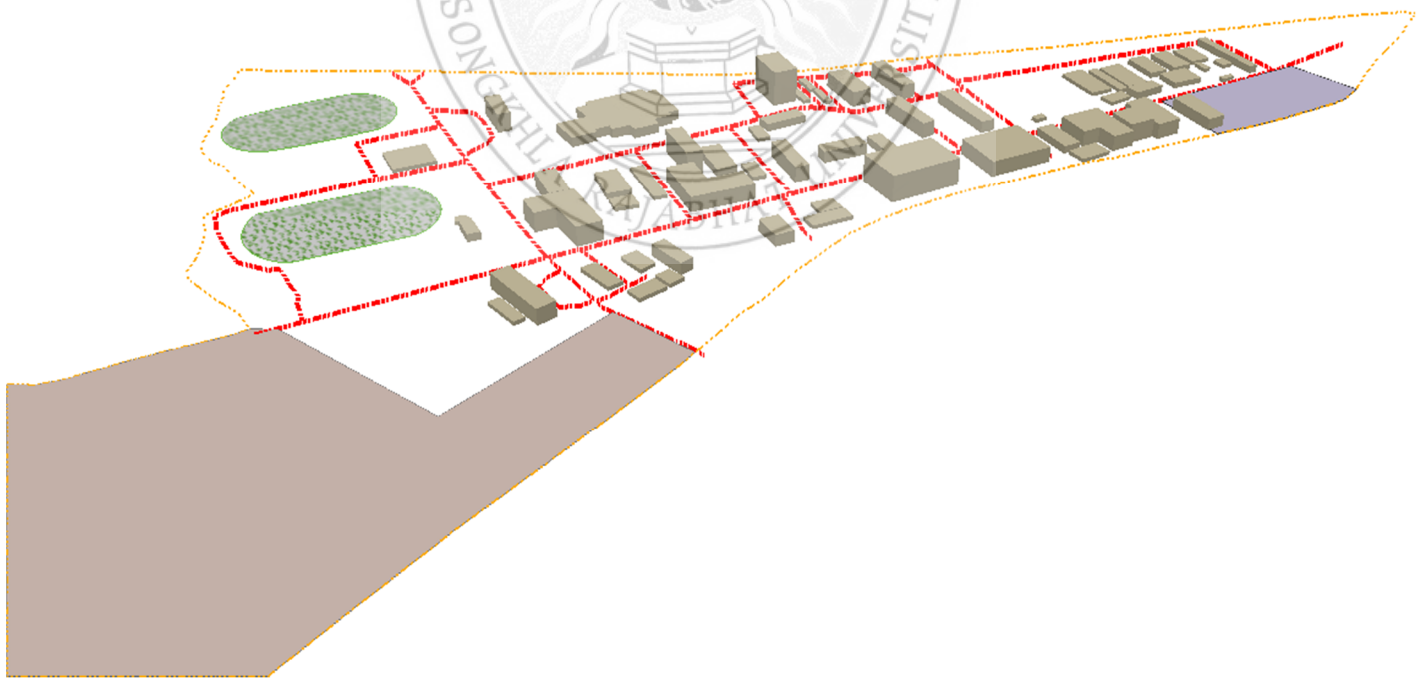
BI_Id	NAME	FLOOR	PIC	Trans_Id
66	อาคาร 66 คณะการจัดการ	7.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่40มี 7ชั้น.tif	TR 16
64	อาคารเทคโนโลยีชีวภาพ	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่50มี 2ชั้น.tif	TR4
63	อาคารสมาคมศิษย์เก่า	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่3มี ชั้นเดียว.tif	TR6
63	อาคารสมาคมศิษย์เก่า	2.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่4มี3 ชั้น.tif	Tr6
62	อาคารคณะเกษตร (ใหม่)	5.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่13มี 6ชั้น.tif	TR13
59	ศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์	4.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่46มี 4ชั้น.tif	TR14
58	อาคารศิลปกรรม	4.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่24มี 5ชั้น.tif	TR15
58	อาคารศิลปกรรม	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่26มี 3ชั้น.tif	TR15
51	อาคารสำนักศิลปวัฒนธรรม	2.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่37มี 2ชั้น.tif	TR9
50	อาคารศิลปะ	2.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่25มี 2ชั้น.tif	TR15
49	กองพัฒนานักศึกษา	3.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่47มี 4ชั้น.tif	TR7
48	อาคารเรียนรวมและอาคาร 9 ชั้น	9.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่34มี 9ชั้น.tif	TR2
47	อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยี อุตสาหกรรม	1.50	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่16มี 2ชั้น.tif	TR10
47	อาคารคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่15มี 2ชั้น.tif	TR10
47	อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยี อุตสาหกรรม	1.50	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่17มี 2ชั้น.tif	TR10
45	โรงอาหาร 3	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่42มี	TR12

			ชั้นเดียว.tif	
44	สำนักวิทยบริการ	6.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่45มี 6ชั้น.tif	TR1
42	อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์	4.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่6มี4 ชั้น.tif	TR3
38	โรงยิม	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่2มี ชั้นเดียว.tif	TR6
37	อาคารปฏิบัติการ อุตสาหกรรมเกษตร	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่12มี 2ชั้น.tif	TR7
35	อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยี การยาง	1.50	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่49มี 2ชั้น.tif	TR4
34	ห้องสมุด	2.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่44มี 2ชั้น.tif	TR1
33	สำนักศิลปวัฒนธรรม	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่38มี ชั้นเดียว.tif	TR9
32	โรงอาหาร 2	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่18มี ชั้นเดียว.tif	TR7
30	สภกรณ์	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่30มี ชั้นเดียว.tif	TR12
27	หอประชุม 3	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่19มี ชั้นเดียว.tif	TR10
27	หอประชุม 1	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่20มี ชั้นเดียว.tif	TR10
26	โรงอาหาร 1	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่41มี ชั้นเดียว.tif	TR10
25	อาคารคหกรรม 2	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่23มี ชั้นเดียว.tif	TR10
24	อาคารคหกรรม 1	2.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่22มี 2ชั้น.tif	TR10
13	หอพักรุกขวัลย์	3.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่10มี 3ชั้น.tif	TR7
12	อาคาร 100 ปี	3.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่36มี 3ชั้น.tif	TR6
11	อาคารสงขลาพาเลซ	5.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่1มี5 ชั้น.tif	TR6
10	อาคารคณะวิทยาศาสตร์	4.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่5มี4	Tr4

			ชั้น.tif	
9	อาคารบัณฑิตวิทยาลัย	4.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่39มี 4ชั้น.tif	TR12
8	อาคารเรียน 8	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่48มี 4ชั้น.tif	TR4
6	อาคารโสตศึกษา	2.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่35มี 2ชั้น.tif	TR12
5	อาคารคณะครุศาสตร์	4.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่31มี 4ชั้น.tif	TR11
4	อาคารคณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์	4.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่29มี 4ชั้น.tif	TR12
3	อาคารเรียน 3	4.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่28มี 4ชั้น.tif	Tr11
2	อาคารเรียน 2	3.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่27มี 3ชั้น.tif	TR12
1	อาคารเรียน1	2.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่14มี 2ชั้น.tif	TR10
0	ที่จอดรถ	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่32มี ชั้นเดียว.tif	TR2
0	ฝ่ายยานพาหนะ	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่32มี ชั้นเดียว.tif	TR2
0	ฝ่ายงานอาคารและสถานที่	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่32มี ชั้นเดียว.tif	TR2
0	อาคารอุตสาหกรรมศิลป์	1.50	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่21มี 2ชั้น.tif	TR10
0	อาคารเรียน	1.00		TR10
0	อาคารเรียน	1.00		TR10
0	อาคารเรียน	1.00		TR10
0	ที่จอดรถ	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่33 ลานจอดรถ.tif	TR2
0	ห้องสมุด	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่43มี ชั้นเดียว.tif	TR1
0	หอประชุมเฉลิมพระเกียรติฯ	2.50	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่51มี 2ชั้น.tif	TR5
0	อาคารคณะเกษตรศาสตร์	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่8มี3 ชั้น.tif	TR7

0	อาคารแปรรูปอาหารฮาลาล	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่9มีชั้นเดียว.tif	TR7
0	โรงกรองน้ำ	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่11มีชั้นเดียว.tif	TR7
0	อาคารศิลปกรรม	5.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่24มี5ชั้น.tif	TR15
0	อาคารปฏิบัติการพืชสวน	1.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่7มีชั้นเดียว.tif	TR8
0	อาคารศิลปะ	4.00	d:\ข้อมูลอาคารมหาวิทยาลัยรูปภาพ\building\ภาพที่24มี5ชั้น.tif	TR15
0	หอพักราชพฤกษ์	3.00		TR8
0	ศูนย์วิทยุชุมชน มรภ.สข.	1.00		TR11
0	คณะครุศาสตร์	0.00		

ข้อมูลอาคารมีการสำรวจเก็บค่าความสูงของอาคารเพื่อนำมาแสดงข้อมูลอาคารในรูปแบบ 3D โดยผ่านการ Sketch up ของตัวอาคารกับจำนวนชั้น ตามรายละเอียดความสูงอาคารจากงานสำรวจ เพื่อแสดงภาพอาคารในรูปแบบ 3 มิติ ดังนี้

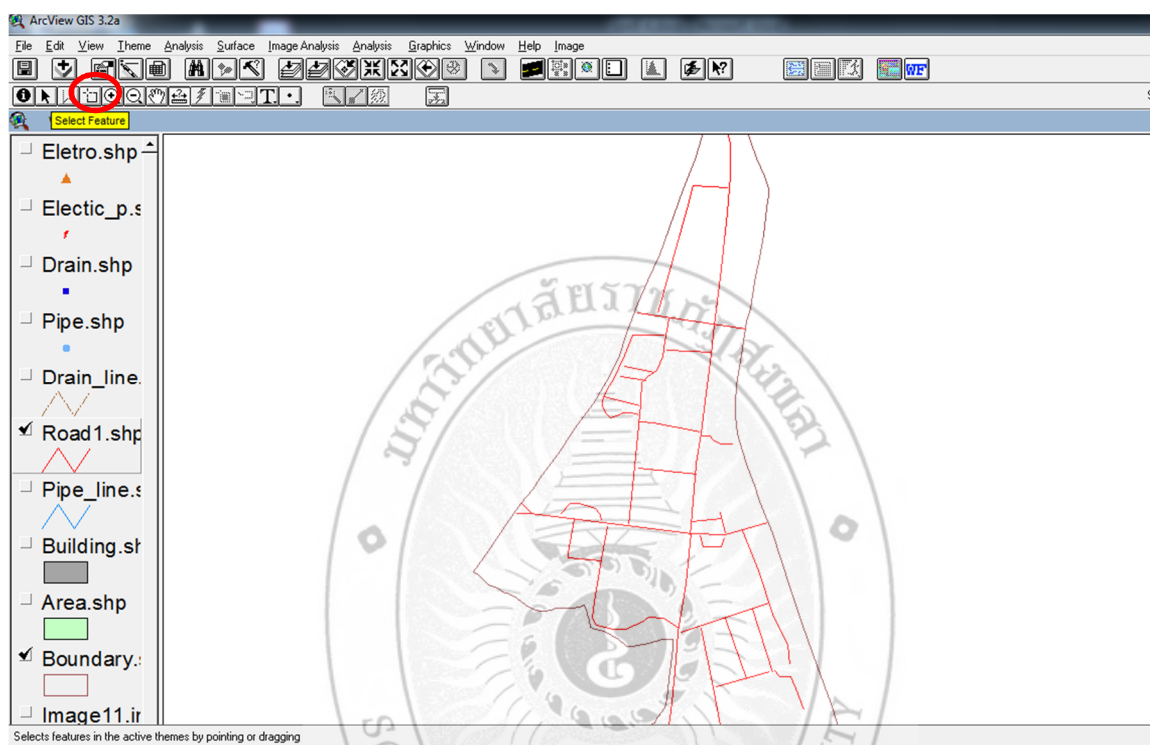


ภาพที่ 4.4 แสดงอาคารในรูปแบบ 3 มิติจากการ Sketch up

4.2 ตัวอย่างรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลเพื่อใช้ในการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่

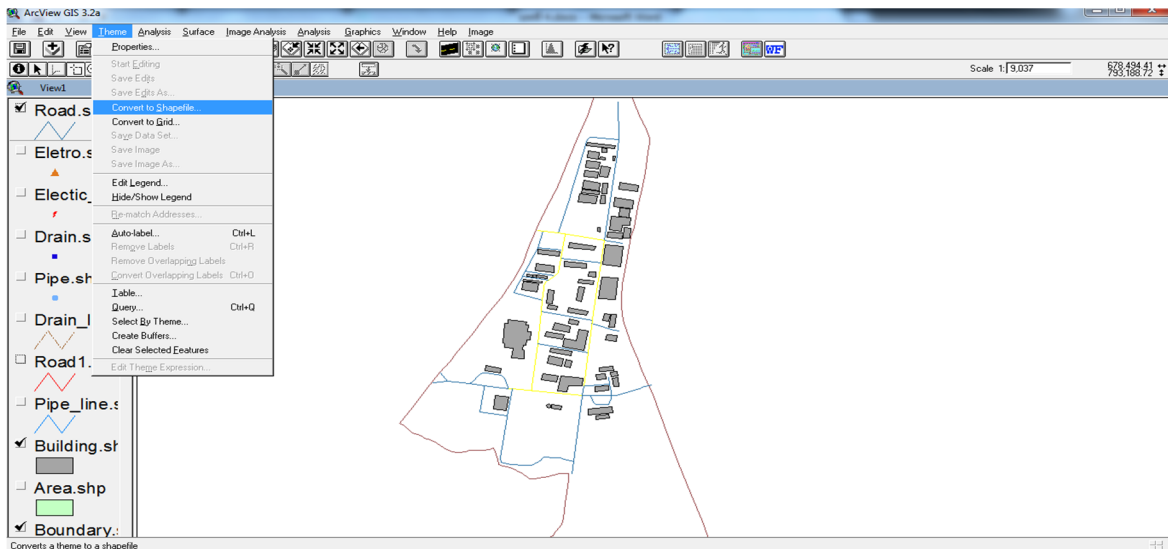
4.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Analysis of Spatial Data) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ

คำนวณระยะทาง และจัดทำเส้นทางเดินรถ รับ-ส่ง ภายในมหาวิทยาลัย เพื่อนำเสนอผู้บริหาร โดยทำการเลือกเส้นถนนในชั้นฐานข้อมูลถนน ด้วยคำสั่ง Select Feature เพื่อเลือกเส้นถนนที่ใช้ในการเดินรถ รับ – ส่งภายในมหาวิทยาลัย



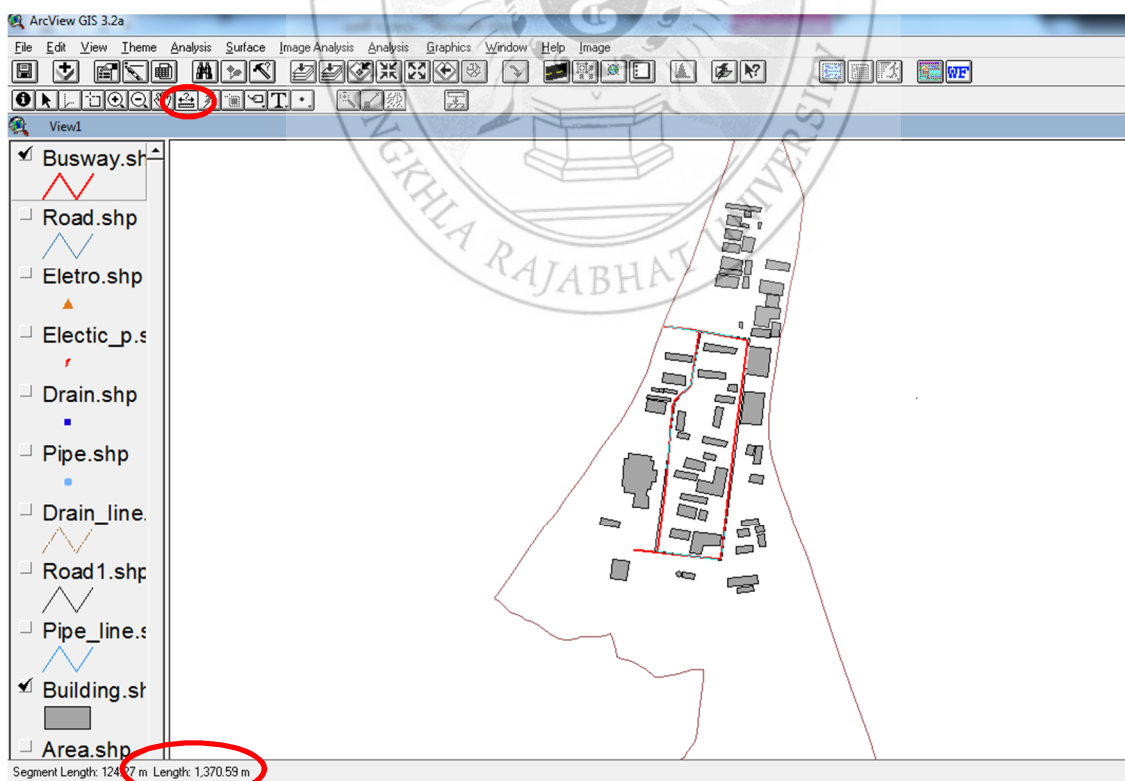
ภาพที่ 4.5 การเลือกเส้นถนน โดยคำสั่ง Select feature

เมื่อได้เส้นถนนที่เลือกแล้ว ทำการ convert to shapefile เพื่อสร้างชั้นข้อมูลเส้นทางเดินรถรับ – ส่งภายในมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4.6 แสดงการเลือกเส้นถนน และทำการสร้างชั้นข้อมูลเส้นทางเดินรถ โดยคำสั่ง convert to shapefile

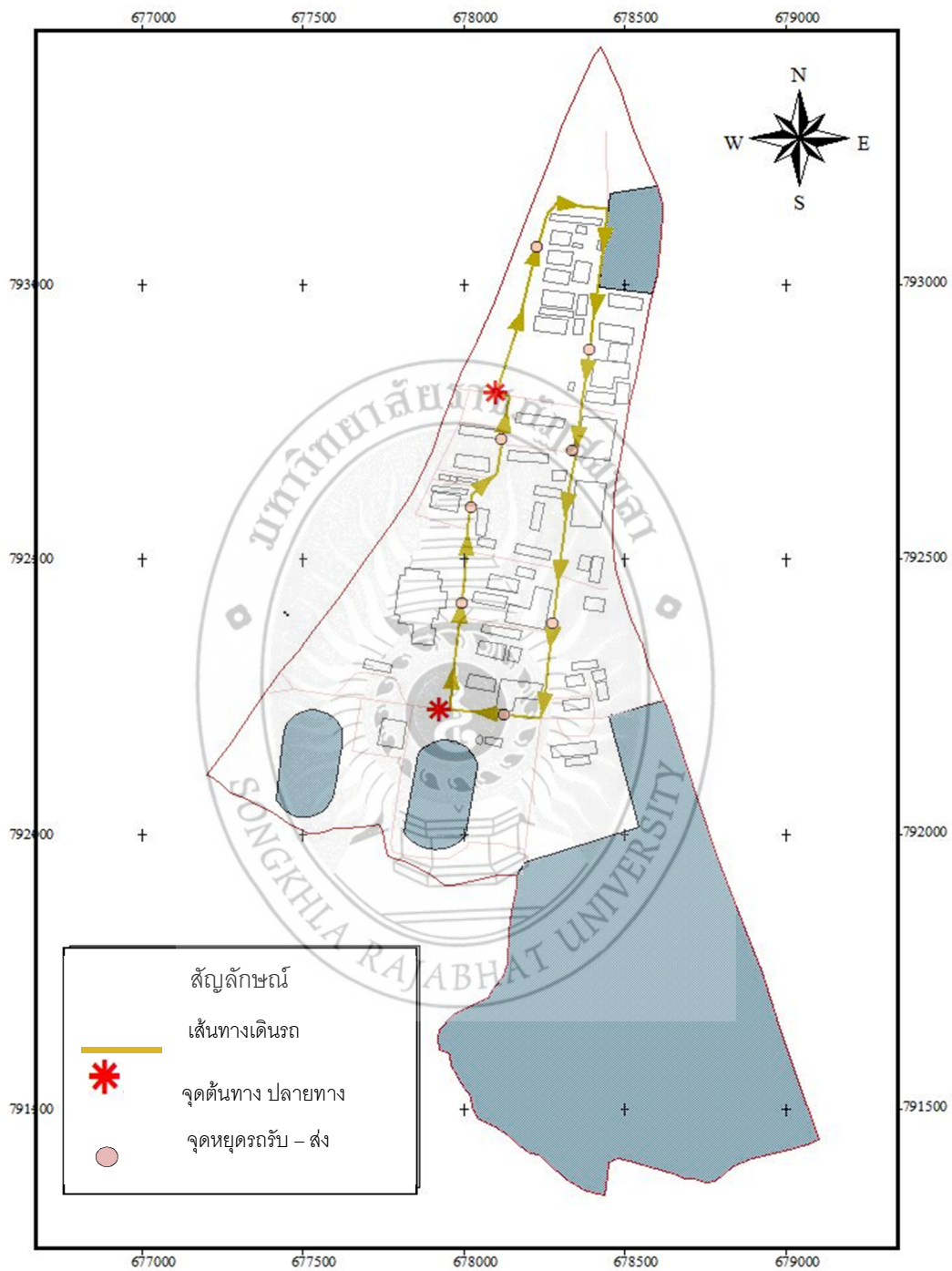
และนำชั้นข้อมูลเส้นทางเดินรถมาคำนวณระยะทาง ด้วยเครื่องมือ Measure (ภาพที่ 12) เพื่อทราบระยะทางของถนน และนำระยะทางมากำหนดเส้นทางเดินรถ รวมทั้งนำมาคำนวณหาระยะเวลาในการวิ่งรถ 1 รอบ โดยได้ทำเป็น 2 แบบ แล้วนำเสนอในรูปแบบที่พร้อมรายละเอียด เพื่อใช้ในการตัดสินใจ และใช้เป็นข้อมูลประกอบในการเพิ่มจำนวนรถในครั้งต่อไป



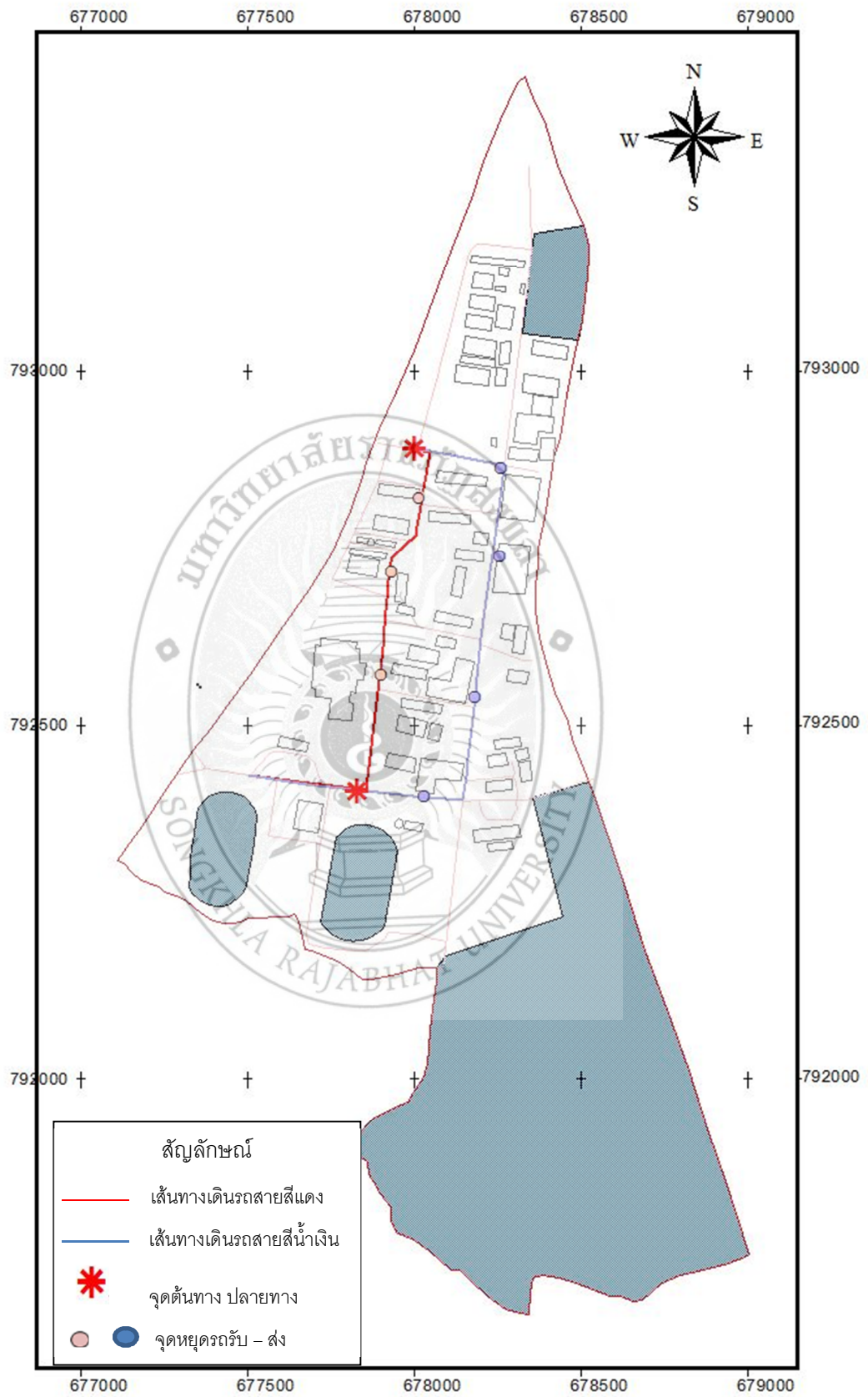
ภาพที่ 4.7 การใช้เครื่องมือ Measure วัดระยะทางถนนที่ได้ทำการเลือกเป็นเส้นทางเดินรถ

จากการวิเคราะห์ดังกล่าวได้กำหนดเส้นทางเดินรถมา 2 แบบ เพื่อนำเสนอผู้บริหารในการตัดสินใจเลือกเส้นทางเดินรถ ดังนี้

แผนที่ 4.7 แผนผังแสดงเส้นทางเดินรถรับ – ส่งภายในมหาวิทยาลัย แบบที่ 1

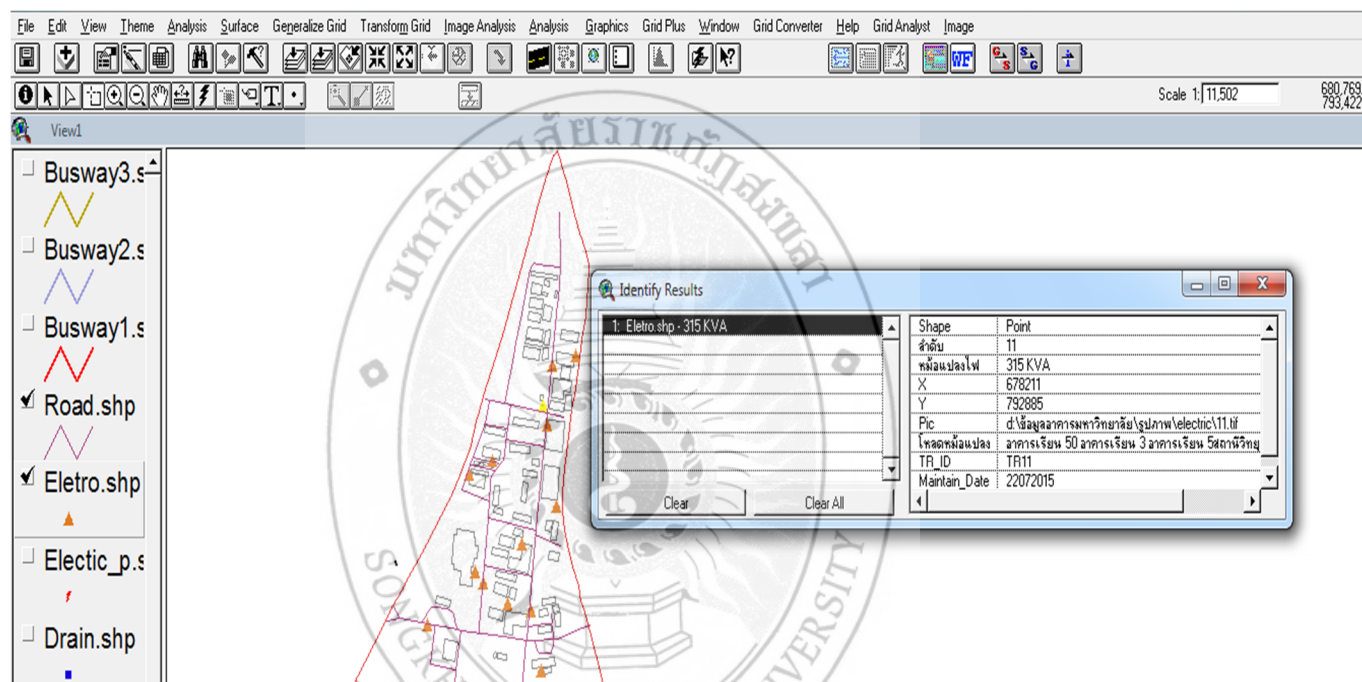


แผนที่ 4.8 แผนผังแสดงเส้นทางเดินรถรับ – ส่งภายในมหาวิทยาลัย แบบที่ 2



4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยาย (Analysis of Attribute Data) เป็นการแก้ไขข้อมูลเชิงบรรยาย โดยสามารถทำการเรียกค้นข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูล และแสดงผลข้อมูลทั้งในรูปแบบตารางและชาร์ตประกอบแผนที่ได้ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการบริหารจัดการงานอาคาร

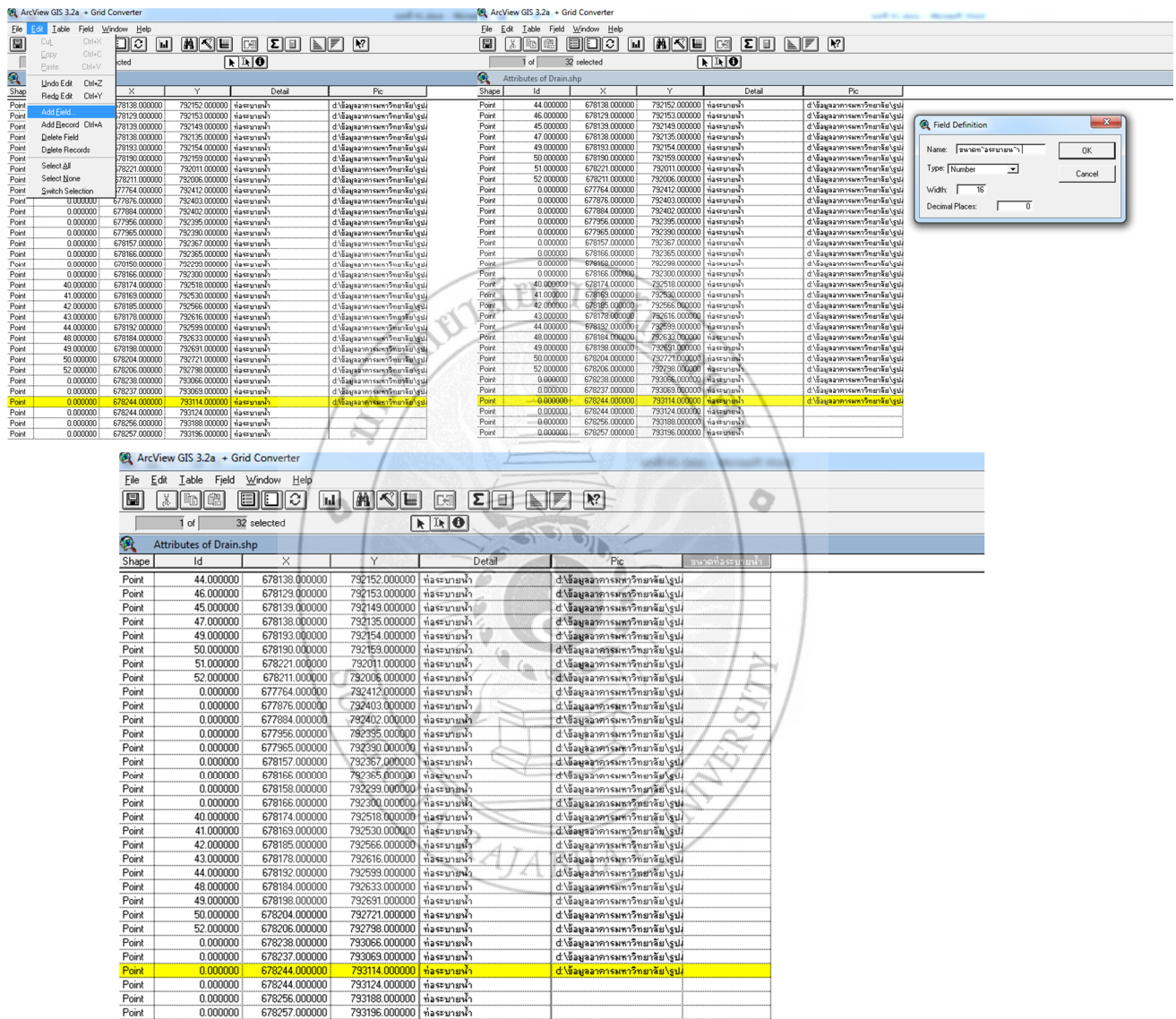
- การเรียกค้นข้อมูล (Attribute Query Function) โดยการค้นหาข้อมูลตามพีเชอร์ที่เลือกซึ่งผู้ใช้งานข้อมูลสามารถเลือก Feature ที่ต้องการทราบรายละเอียด โดยการใช้คำสั่ง Identify ซึ่งจะดึงตารางข้อมูลเชิงบรรยายมาเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่



ภาพที่ 4.8 แสดงการเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง Identify

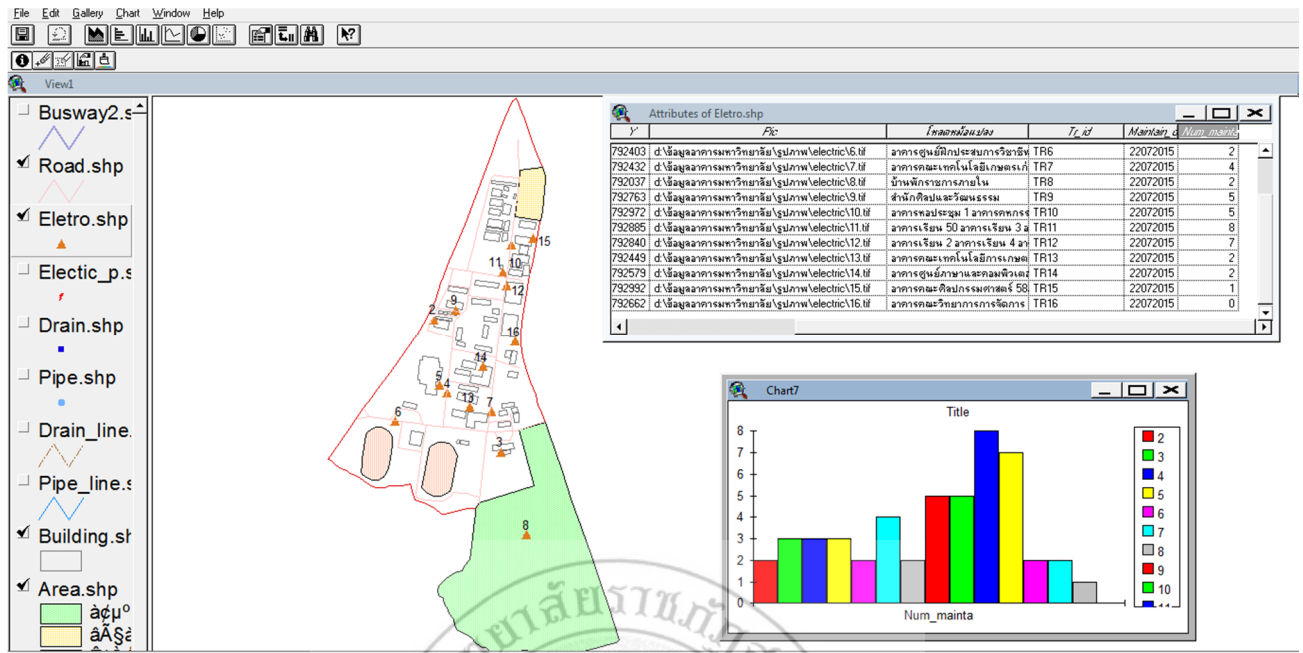
จากภาพที่ 13 แสดงรายละเอียดข้อมูลของ point หม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งข้อมูลเชิงบรรยายจะแสดงรายละเอียด เช่น เลขประจำหม้อแปลงไฟฟ้าคือ TR11 มีขนาดกำลังไฟฟ้า 315 KVA ตั้งอยู่ที่พิกัดแกน X ที่ 678211 และพิกัดแกน Y ที่ 792885 อาคารที่เชื่อมต่อหม้อแปลงนี้คือ อาคารเรียน 3 อาคารเรียน 5 สถานีวิทย์เพื่อการศึกษา ปีที่ผลิต 1983 วันที่บำรุงรักษาค่า 22 กรกฎาคม 2558 จำนวนที่ได้รับการบำรุงรักษา 3 ครั้ง ซึ่งทำให้ทราบรายละเอียดของหม้อแปลง เช่น จำนวนครั้งการบำรุงรักษา หรือวันที่บำรุงรักษาครั้งล่าสุด รวมทั้งอายุของการใช้งาน หม้อแปลงเพื่อดูแลอุปกรณ์ให้มีความพร้อมและความปลอดภัยในการใช้งาน

- การเปลี่ยนแปลงข้อมูล โดยการเพิ่ม - ลบข้อมูล การปรับแก้ข้อมูล โดยการเปิดตารางข้อมูลชั้นข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลง โดยใช้คำสั่ง Open Theme Table และเพิ่มคอลัมภ์ข้อมูลโดยใช้ Add Field หรือลบคอลัมภ์โดยใช้ Delete Field



ภาพที่ 4.9 การเพิ่มคอลัมภ์ ขนาดท่อระบายน้ำในตารางชั้นข้อมูลท่อระบายน้ำ

- การแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตาราง และรูปภาพประกอบแผนที่ โดยการ Open Theme Table และใช้เครื่องมือ Chart ในการแสดงแผนภูมิแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ ซึ่งสื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ที่กำลังนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น



ภาพที่ 4.10 การแสดงผลข้อมูลจำนวนครั้งการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า

4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Integrated analyses of spatial and attribute data) ทำให้ระบบสารสนเทศมีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น โดยมีกระบวนการวิเคราะห์ดังนี้

1) การเรียกค้นข้อมูล (Retrieval) การเรียกค้นข้อมูลเกี่ยวข้องกับการค้นหาทางเลือก การตัดแปลงแก้ไข และผลลัพธ์ข้อมูลจะไม่มีกรดัดแปลงรูปแบบใดๆ เลย การค้นหาข้อมูลมาตรฐาน (Standard Query Language-SQL) เป็นมาตรฐานที่ใช้กันในฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกัน และใช้ในด้าน GIS การค้นหาทางเลือกจากฐานข้อมูลที่มีอยู่หลายชั้น การใช้ Boolean Logic มักจะใช้เป็นหลักในการทำงานข้อมูลเชิงบรรยาย และข้อมูลเชิงพื้นที่ การเรียกค้นข้อมูลสามารถเลือกพื้นที่ที่ต้องการ และแสดงผลจากที่สืบค้นข้อมูลจากตารางข้อมูลเชิงบรรยาย ในแต่ละ record หรือผลลัพธ์จากการสอบถามจากแผนที่ที่ถูกเลือกในฐานข้อมูล การเรียกค้นข้อมูลแบบซับซ้อน (เช่น ค้นหาตำแหน่งที่ตั้งของหัวจ่ายดับเพลิง ภายในระยะทาง 50 เมตรจากอาคาร) เป็นการใช้วิธี Boolean Logic ร่วมกับการซ้อนทับข้อมูล (Overlay)

2) การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Classification) เป็นกระบวนการในการจัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะเดียวกัน หรือที่เรียกว่า Classification หลังจากที่มีการแบ่งกลุ่มใหม่แล้ว เราจะต้องการรวมแผนที่ที่มีรายละเอียดในส่วนที่แบ่งเหมือนกันให้เป็นชิ้นเดียวกัน เราเรียกกระบวนการนั้นว่า Generalization หรือ Map Dissolve กระบวนการแบ่งกลุ่มข้อมูลนี้มักจะใช้ข้อมูลเชิงบรรยายในการทำงานเป็นส่วนใหญ่ เช่น เลือก

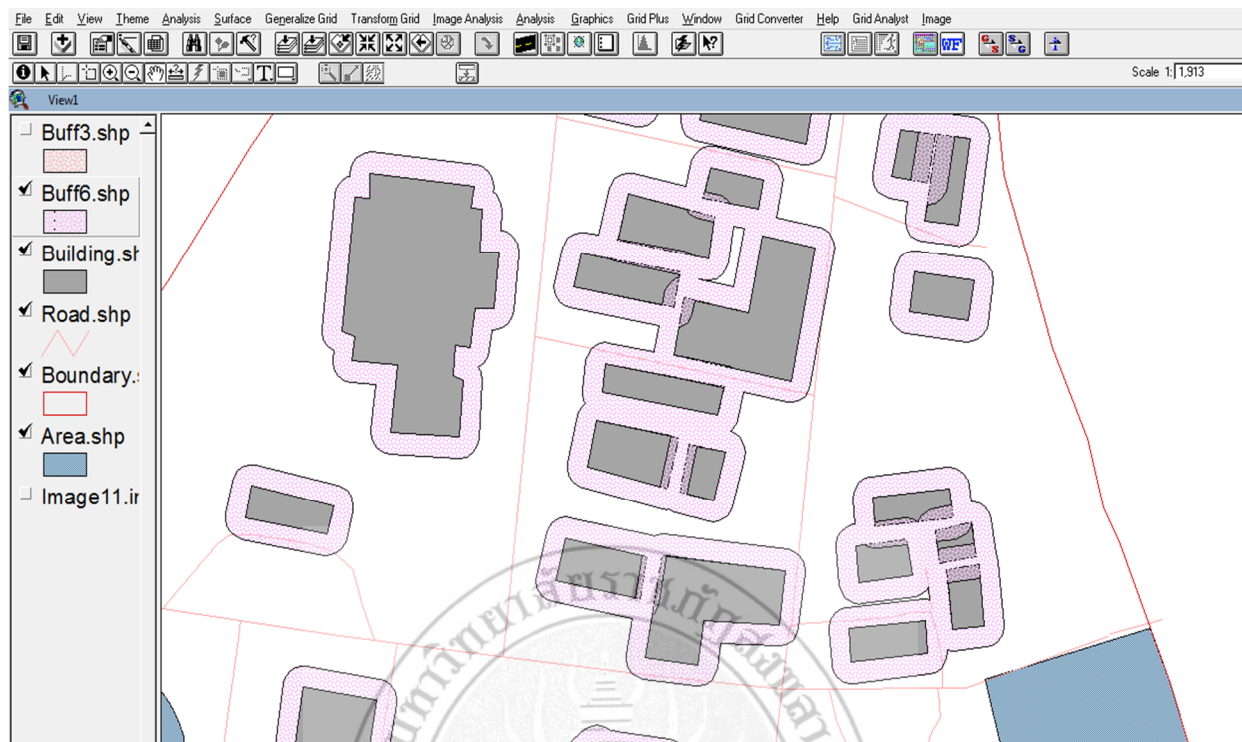
กลุ่มที่มีการใช้ที่ดินประเภท “ที่รกร้างว่างเปล่า” และต้องห่างจากอาคาร มากกว่า 1.8 เมตร ให้จัดกลุ่มเป็นพื้นที่เหมาะสมต่อการติดตั้งตู้หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น

3) การซ้อนทับข้อมูล (Overlay Function) เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญและเป็นพื้นฐานทั่วไปในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หลักการคือการนำข้อมูลที่มีอยู่เข้ามารวมกันจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่หลากหลาย เพื่อใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา (Decision Making)

หลักการ ในการซ้อนทับข้อมูลโดยทั่วไปในการซ้อนทับข้อมูลแผนที่จะอาศัยจุดคู่ความ (x,y) และข้อมูลเชิงบรรยายจะถูกสร้างขึ้นใหม่ หลังจากที่เราทำการ overlay ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การซ้อนทับข้อมูลอาจจะใช้กระบวนการทางเลขคณิต เช่น การบวก, ลบ, คูณ,หาร หรือตรรกศาสตร์ logical (เช่น AND, OR, XOR, etc.)

รูปแบบของการซ้อนทับข้อมูล ได้แก่ การทำ Buffer, การตัดข้อมูล-Clip, การเชื่อมต่อแผนที่-Merge, การรวมข้อมูล-Dissolve, การขจัดข้อมูล-Eliminate, การลบข้อมูล-Erase, การซ้อนทับข้อมูลแบบ Identity, การซ้อนทับข้อมูลแบบ Intersect, การซ้อนทับข้อมูลแบบ Union, การหาระยะทางระหว่างข้อมูล 2 Theme-Near, การปรับปรุงข้อมูล-Update

ในงานวิจัยนี้ขอยกตัวอย่างรูปแบบการซ้อนทับข้อมูลโดยการทำ Buffer ซึ่งเป็นการหาระยะทางให้ห่างจากรูปแบบเชิงพื้นที่ (Features) ที่กำหนด โดยที่การจัดทำ Buffer เป็นการวิเคราะห์พื้นที่เพียง 1 Theme และเป็นการสร้างพื้นที่ล้อมรอบ Graphic Features (point, line and polygon) ของ 1 theme ที่ได้คัดเลือกไว้บางส่วน หากไม่ได้เลือกจะทำ buffer ทั้ง theme ผลที่ได้รับคือ theme ใหม่ ที่มีขนาดความกว้างของพื้นที่จากตำแหน่งที่เลือก เท่ากับขนาดของ Buffer ที่ได้กำหนดมีหน่วยเป็นเมตร ซึ่งการวิเคราะห์ Buffer สามารถนำมาหาหาขอบเขตพื้นที่ความรับผิดชอบความสะดวกของแต่ละอาคาร โดยทำงานอาคารสถานที่ได้กำหนดพื้นที่รับผิดชอบความสะดวกรอบอาคารในระยะ 5 เมตร นั่นคือ จากตัวอาคารออกไป 5 เมตรให้เป็นเขตรับผิดชอบของอาคารนั้น ซึ่งการทำระยะห่างจะแสดงให้เห็นขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบของแต่ละอาคาร และพื้นที่ที่ซ้อนทับกันระหว่างอาคาร เพื่อนำไปใช้ในการหาแนวทางดูแลความสะดวกร่วมกัน



ภาพที่ 4.11 แสดงการทำเขตรับผิดชอบความสะอาด ระยะห่างจากอาคาร 5 เมตร

4.3 การใช้งานและการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูล

ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม ArcView V.3.3 และลงฐานข้อมูลให้กับงานอาคารสถานที่พร้อมทั้งอบรมการใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่และหัวหน้างานอาคารสถานที่ โดยดำเนินการอบรมตั้งแต่การเปิดโปรแกรม การนำเข้าข้อมูล การปรับแก้ข้อมูล ตลอดจนการแสดงผล และใช้เครื่องมือแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ระบบฐานข้อมูลงานอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยเป็นแบบสอบถามปลายเปิด เกี่ยวกับความพึงพอใจด้านข้อมูล และด้านการใช้โปรแกรม โดยผู้ตอบแบบสอบถามคือผู้ที่ได้รับการอบรมและใช้งานฐานข้อมูล ซึ่งหัวหน้างานอาคารสถานที่เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

4.3.1 ด้านข้อมูล

- ความถูกต้องของข้อมูลและความครบถ้วนของข้อมูล ผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจเพราะข้อมูลมีความถูกต้องค่อนข้างสมบูรณ์ คงเหลือแต่พื้นที่ทางทิศใต้และบนเขาริมถนนสงขลาทางวิ

- ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในด้านข้อมูล ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่า ควรเพิ่มข้อมูลด้านอาคารบ้านพัก และข้อมูลพื้นที่บนเขาริมถนนสงขลาทางวิ และข้อมูลพื้นที่สาธารณประโยชน์ ณ สถานที่ก่อสร้างหอดูดาว

4.3.2 ด้านโปรแกรม

- การใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โปรแกรม ArcView ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจ เพราะมีความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้ในงานหลายๆด้านตามข้อมูลที่มีอยู่ แต่ผู้ใช้ไม่มีเวลาในการฝึกใช้โปรแกรมเท่าที่ควร
- ในส่วนข้อเสนอแนะ ผู้ตอบแบบสอบถามอยากให้สอนการใช้งานในการจัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่อง GPS และนำเข้าข้อมูลเพิ่มมากขึ้น



บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการศึกษา

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำฐานข้อมูลงานด้านอาคารสถานที่เพื่อการจัดการภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา คือการจัดทำฐานข้อมูลงานอาคารสถานที่โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการบริหาร การจัดทำแผนผังมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และเพื่อเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่ จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยมีกระบวนการจัดทำเป็นขั้นตอน โดยเริ่มจากผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลเดิมจากงานอาคารสถานที่และสำรวจข้อมูลเชิงพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จากนั้นออกแบบฐานข้อมูลและออกแบบตารางที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลแต่ละกลุ่ม ให้จำนวนคอลัมภ์ของตารางสอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลและการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งได้ดำเนินการสร้างชั้นข้อมูล 5 ชั้นประกอบด้วยชั้นข้อมูลระบบไฟฟ้า ชั้นข้อมูลท่อระบายน้ำ ชั้นข้อมูลท่อประปา ชั้นข้อมูลถนน และชั้นข้อมูลอาคารและการใช้ที่ดิน โดยฐานข้อมูลดังกล่าวสามารถซ้อนทับ ระบุ สืบค้น สืบค้นแบบมีเงื่อนไข ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้ปรับปรุงข้อมูลได้ในอนาคต และสามารถนำข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายมาวิเคราะห์ร่วมกัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผน โครงสร้างพื้นฐาน เช่น การพิจารณากำหนดการวางระบบไฟฟ้าและระบบประปาเพิ่มเติม การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตลอดจนการปรับปรุงภูมิทัศน์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และได้ดำเนินการลงฐานข้อมูลและโปรแกรมให้กับงานอาคารสถานที่ พร้อมทั้งอบรมการใช้งาน เพื่อสามารถนำฐานข้อมูลมาใช้เป็นสื่อประกอบการนำเสนอผู้บริหารในการวางแผนพัฒนางานอาคารภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

การจัดทำฐานข้อมูลงานอาคารสถานที่ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาทั้ง 5 ชั้นข้อมูลพบว่า

5.2.1 ชั้นข้อมูลระบบไฟฟ้า ซึ่งดำเนินการจัดเก็บข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้า และข้อมูลเสาไฟฟ้า พบว่า เสาไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาทั้งหมด 176 ต้น เป็นเสาไฟฟ้าที่ไฟส่องสว่างจำนวน 111 ต้น แต่ไม่มีการบันทึกการซ่อมแซมของเสาไฟฟ้าที่มีไฟส่องสว่าง ทำให้ไม่ทราบความถี่ในการซ่อมแซม ซึ่งในฐานข้อมูลได้เพิ่มคอลัมภ์จำนวนการซ่อมแซมและวันที่ได้รับการบำรุงรักษาไว้เพื่อให้งานไฟฟ้าได้ดำเนินการบันทึกวันเวลาและจำนวนครั้งที่ซ่อมได้ เพื่อใช้ข้อมูลในการดูแลรักษาระบบไฟฟ้า ในส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งมีทั้งหมด 16 ตัว เป็นหม้อ

แปลงที่อยู่บนเสาไฟฟ้าจำนวน 9 ตัว และเป็นหม้อแปลงที่ตั้งบนดิน จำนวน 6 ตัว โดยในฐานข้อมูลจะแสดงให้เห็นกำลังไฟฟ้าแต่ละหม้อแปลง จำนวนเฟส การไหลของหม้อแปลงจ่ายตามอาคารต่าง ๆ ตำแหน่งที่ตั้งตามพิกัด UTM ทั้งแกน X และแกน Y วันที่บำรุงรักษาครั้งล่าสุด จำนวนครั้งในการบำรุงรักษา ซึ่งหม้อแปลงไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาได้มีการทำสัญญาจ้างกับการไฟฟ้ามาดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาทุกปี โดยจัดทำเป็นเล่มรายงานการบำรุงรักษา ซึ่งสามารถนำข้อมูลในรายงานมาใส่ในฐานข้อมูลและปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยเช่น สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลการซ่อมบำรุง จำนวนครั้งในการซ่อมบำรุง เพื่อได้ทราบความพร้อมในการใช้งาน และในฐานข้อมูลหม้อแปลงได้ดำเนินการบันทึกจำนวนครั้งของการชำรุดเสียหายของหม้อแปลง ซึ่งที่ผ่านมางานอาคารไม่ได้ทำการบันทึก แต่มีในลักษณะของใบแจ้งซ่อม ซึ่งฐานข้อมูลที่จัดทำสามารถบันทึก ปรับแก้จำนวนครั้งของการชำรุดเสียหายของหม้อแปลงได้ และสามารถนำแสดงสถิติจำนวนการชำรุดโดยแสดงเป็นชาร์ตประกอบได้

5.2.2 ชั้นข้อมูลท่อประปา ประกอบด้วยตำแหน่งที่ตั้งของวาล์วน้ำ หัวจ่ายดับเพลิง และแนวท่อ แต่ไม่มีข้อมูลประเภทท่อ ขนาดท่อ เนื่องจากงานอาคารไม่มีการสำรวจและจัดเก็บ ซึ่งงานอาคารสถานที่ได้มีแผนการสำรวจข้อมูลท่อประปาใหม่ เมื่อดำเนินการสำรวจแล้วสามารถนำข้อมูลมาเพิ่มในฐานข้อมูลได้ โดยการ Add Record ในกรณีมีการเพิ่มจุดวาล์วน้ำ หรือเพิ่มจุดหัวจ่ายดับเพลิง หรือเพิ่มแนวท่อประปา และการ Add Field ในกรณีมีการเพิ่มขนาดท่อ ประเภทท่อ จำนวนครั้งที่ซ่อม จำนวนครั้งที่ชำรุด เป็นต้น

5.2.3 ชั้นข้อมูลท่อระบายน้ำ ประกอบด้วยตำแหน่งที่ตั้งของท่อระบายน้ำ และการเชื่อมต่อรูปภาพประกอบแนวท่อ ซึ่งจากการสำรวจเก็บข้อมูลแนวท่อ พบว่า ท่อระบายน้ำภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มีวิชพีช มีเศษขยะ เศษดินทับถมในท่อเป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้การระบายน้ำเป็นไปได้ช้า ซึ่งในกรณีที่ฝนตกหนักทำให้น้ำในท่อระบายน้ำมีการเอ่อล้นมาท่วมขังบริเวณโดยรอบ

5.2.4 ชั้นข้อมูลถนน ประกอบด้วย ชื่อถนน ความยาวของถนน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนเส้นทางเดินรถรับส่งภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งมหาวิทยาลัยมีแผนในการจัดซื้อรถรับส่งจำนวน 2 คันเพื่อบริการรับส่งนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย

5.2.5 ชั้นข้อมูลอาคารและการใช้ที่ดิน ประกอบด้วยอาคารทั้งหมด 61 อาคารได้แก่ ที่จอดรถ อาคารฝ่ายยานพาหนะ อาคารฝ่ายงานอาคารและสถานที่ อาคารคณะครุศาสตร์ (เก่า) อาคารคณะครุศาสตร์ (ใหม่) อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาคารเรียน 1 อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาคารอุตสาหกรรมศิลป์ โรงอาหาร 1 โรงอาหาร 2 หอประชุม 3 อาคารคหกรรม 1 อาคารศิลปกรรม อาคารเรียน 2 อาคารคณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ 1 อาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 2 อาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 3 อาคารเรียนรวมและอาคารสำนักงานอธิการบดี อาคารสหกรณ์ร้านค้ามหาวิทยาลัย

ราชภัฏสงขลา อาคารสำนักศิลปวัฒนธรรม อาคารโสตศึกษา อาคารบัณฑิตวิทยาลัย อาคารสำนักวิทยบริการ อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติฯ อาคารสงขลาพาเลซ โรงยิม อาคารสมาคมศิษย์เก่า อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีการยาง อาคารคณะวิทยาศาสตร์ อาคารคณะเกษตร (ใหม่) อาคารคณะเกษตรศาสตร์ (เก่า) อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ อาคารแปรรูปอาหาร ฮาลาล อาคารปฏิบัติการอุตสาหกรรมเกษตร โรงกรองน้ำ หอพักกรุกขวัลย์ กองพัฒนานักศึกษา อาคารศิลปกรรม หอประชุม 1 อาคารเทคโนโลยีชีวภาพ อาคารปฏิบัติการพืชสวน อาคาร 66 คณะการจัดการ หอพักราชพฤกษ์ และอาคารศูนย์วิทยุชุมชน มรภ.สง. ซึ่งแต่ละอาคารจะมีข้อมูลจำนวนชั้นของอาคารประกอบเพื่อจัดทำเป็นภาพจำลองอาคาร 3 มิติ โดยการ Sketch up และในชั้นข้อมูลนี้ ได้แสดงขอบเขตการใช้ที่ดิน ได้แก่ บริเวณโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา บริเวณบ้านพักบุคลากรมหาวิทยาลัย บริเวณพื้นที่สีเขียว และพื้นที่สนามกีฬา ซึ่งสามารถนำมาคำนวณพื้นที่การใช้งาน และวางแผนในการขยายถึงปลูกสร้าง อาคาร หรือการเพิ่มพื้นที่สีเขียวภายในมหาวิทยาลัย และการปรับปรุงภูมิทัศน์ให้สวยงามและเอื้อต่อการเรียนการสอน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 แนวทางการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่ จากการจัดทำฐานข้อมูลอาคารภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา สามารถนำฐานข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อใช้ในการบริหารจัดการงานอาคารสถานที่ ได้ดังนี้

5.3.1.1 การพัฒนาอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม

- การหาพื้นที่เหมาะสมในการก่อสร้างอาคาร ฐานข้อมูลอาคารในระบบ GIS สามารถนำชั้นข้อมูลอาคาร ถนน ไฟฟ้า และประปา มาซ้อนทับกัน โดยใส่ปัจจัย และค่าถ่วงน้ำหนัก เพื่อมาวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมในการก่อสร้างอาคาร และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำมาวางแผนมหาวิทยาลัยให้มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

- การจัดบรรยากาศภายในมหาวิทยาลัยให้เกิดความสะอาด ความร่มรื่น และความสวยงาม โดยรูปแบบการซ้อนทับข้อมูลโดยการทำ Buffer ซึ่งการวิเคราะห์ Buffer สามารถนำมาหาขอบเขตพื้นที่ความรับผิดชอบความสะอาดของแต่ละอาคาร โดยทางงานอาคารสถานที่ได้กำหนดพื้นที่รับผิดชอบความสะอาดรอบอาคารในระยะ 5 เมตร นั่นคือ จากตัวอาคารออกไป 5 เมตรให้เป็นเขตรับผิดชอบของอาคารนั้น ซึ่งการทำระยะห่างจะแสดงให้เห็นขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบของแต่ละอาคาร และพื้นที่ที่ซ้อนทับกันระหว่างอาคาร เพื่อนำไปใช้ในการหาแนวทางการดูแลความสะอาดร่วมกัน

5.3.1.2 การดูแลรักษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ฐานข้อมูลงานอาคารในระบบ GIS สามารถดำเนินการเปลี่ยนแปลงข้อมูล โดยการเพิ่ม - ลดข้อมูล การปรับแก้ข้อมูล ในข้อมูลเชิงบรรยายได้ ซึ่งสามารถบันทึกจำนวนการซ่อมบำรุงรักษา วันเวลาที่ทำการซ่อมบำรุง จำนวนครั้งการเสีย หรือค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาได้ ซึ่งข้อมูลนี้สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตาราง และรูปภาพประกอบแผนที่ โดยแสดงเป็นแผนภูมิแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ ซึ่งสื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ที่กำลังนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น และนำไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการดูแลรักษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ ดังภาพที่ 4.10

5.3.1.3 การบริหารความเสี่ยงของงานอาคารสถานที่

ความเสี่ยงของงานอาคารสถานที่ เช่น การเกิดอัคคีภัย การเกิดอุทกภัย ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถนำมาใช้ในการจัดการความเสี่ยงได้ เช่น นำฐานข้อมูลด้านข้อมูลประปา ซึ่งจะมีการจัดเก็บข้อมูลที่ตั้งของหัวจ่ายดับเพลิง โดยนำมาวิเคราะห์หาเขตพื้นที่ครอบคลุมการบริการของหัวจ่ายดับเพลิงได้ว่าอาคารแต่ละอาคารอยู่ในเขตพื้นที่ครอบคลุมของหัวจ่ายดับเพลิงหรือไม่ ซึ่งถ้ามีอาคารที่ไม่อยู่ในเขตพื้นที่ครอบคลุม ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ก็สามารถวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมต่อการตั้งหัวจ่ายดับเพลิงได้ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการความเสี่ยงด้านอัคคีภัย

5.3.2 การพัฒนาฐานข้อมูล จากแบบสอบถามที่ถามงานอาคารสถานที่ ซึ่งเป็นผู้ใช้งานฐานข้อมูลได้เสนอแนะในการพัฒนาฐานข้อมูล และการใช้โปรแกรมดังนี้

5.3.2.1 ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาฐานข้อมูล

1) ควรเพิ่มข้อมูลพื้นที่และอาคารรวมไปถึงบ้านพัก และอาคารต่างๆที่มีอยู่ให้ครอบคลุมทั้งในเขตรั้วมหาวิทยาลัย และเขตด้านนอกบริเวณบนเขาริมถนนสงขลานครินทร์รวมทั้งเขตพื้นที่สาธารณประโยชน์ สถานที่ก่อสร้างหอดูดาวด้วย

2) ควรมีการจัดเก็บข้อมูลที่ประปรายเพิ่มเติม ได้แก่ ข้อมูลประเภทท่อประปา ขนาดท่อประปา และปรับปรุงการเชื่อมโยงท่อประปาหลักไปสู่ท่อประปาย่อยเข้าอาคารต่าง ๆ

3) ควรมีการพัฒนาฐานข้อมูล และภาพจำลองอาคาร 3 มิติให้มีการเผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัย

5.3.2.2 ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการใช้งานโปรแกรม

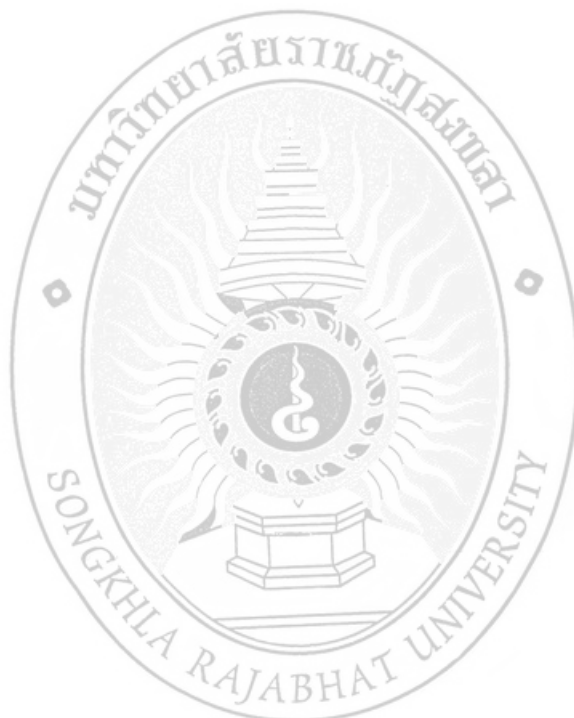
1) ควรมีโปรแกรมที่เป็นภาษาไทยเพื่อสะดวกในการใช้งานของเจ้าหน้าที่ภายในงานอาคารสถานที่และบริการ

2) ควรมีการอบรมเชิงปฏิบัติการในการใช้เครื่องมือ GPS จัดเก็บข้อมูล และนำเข้าข้อมูล เพิ่มเติมเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงฐานข้อมูลให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบันมากที่สุด

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.4.1 สามารถนำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้ต่อขอวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ลักษณะอื่นภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เช่น ค้นหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการวางโครงสร้างพื้นฐานภายในมหาวิทยาลัย เป็นต้น

5.4.2 สามารถนำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์พัฒนาสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางอินเทอร์เน็ต เพื่อประชาสัมพันธ์



บรรณานุกรม

- เกริกไกร แก้วล้วน.2551. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อการบริหารการศึกษาใน มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. คุยฎินิพนธ์. มหาวิทยาลัยศิลปากร. คุณธรรม สันติธรรม. (2549) . แนวทางการปรับปรุงผังบริเวณและการจัดการสู่มหาวิทยาลัยเขียวสะอาด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต. **Journal of Architectural / Planning Research and Studies**. Vol.4 (เม.ย. – มิ.ย.) ,157 – 185
- ณัฐวุฒิ ทะนันไธสง. (2558). การพัฒนาฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยบริหาร ทรัพยากรอาคารและการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. **วารสารวิชาการรมยสาร**. ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม) ,133 - 148
- พุดพรรณิ สีตะจิตต์. (2550). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาจัดทำฐานข้อมูลทางด้าน อาคารและสิ่งก่อสร้างที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ในเทศบาลนครภูเก็ต. **Journal of Architectural/Planning Research and Studies** Vol.5 (เม.ย. – มิ.ย.) ,157 – 185
- วิจิตรบุษบา มารมย์. (2545). การบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร: การจัดการพื้นที่/สถานที่สำหรับ สภาพแวดล้อมในอนาคต. **วารสารวิจัยและสาระสถาปัตยกรรม** ฉบับที่ 1 , 226 – 241
- สรรคัใจ กลิ่นดาว. 2542. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์: หลักการเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- สุเพชร จิรขจรกุล. 2556. เรียนรู้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม ArcGIS 10.1 for Desktop. นนทบุรี : บริษัท เอ.พี. กราฟิคดีไซน์และการพิมพ์จำกัด
- สมลักษณ์ บุญณรงค์. (2554) .การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อบริหารงานก่อสร้าง **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**, เล่มที่ 21, ฉบับที่ 1
- อรรณพ คุณพันธ์. 2521. การสร้างแบบสำรวจจำแนกสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยไทย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.