

การพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของชุมชนแบบบูรณาการ อย่างมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาชุมชนสุขสันต์พัฒนา

อุเทน ทองทิพย์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ต้นแบบ สำหรับการวางแผน การบริหารจัดการ และการบริการเชิงพื้นที่ในเขตพื้นที่ชุมชนในประเทศไทย โดยใช้พื้นที่ชุมชนสุขสันต์พัฒนาเป็นพื้นที่ตัวอย่าง การพัฒนาดังกล่าวเป็นการจำลองสภาพภูมิประเทศตามธรรมชาติและสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานที่สร้างขึ้น ให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ดิจิทัลโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ การพัฒนาฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้จัดทำเป็นขั้นตอนจาก 1) สำรวจความต้องการของชุมชน 2) ทำการออกแบบเชิงแนวคิดและเชิงตรรกะเพื่อสร้างพจนานุกรมข้อมูล 3) แปลความหมายข้อมูลดาวเทียมรายละเอียดสูง 4) สำรวจและตรวจสอบข้อมูลภาคสนาม 5) จัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้เป็นไปตามพจนานุกรมข้อมูล 6) จัดทำแผนที่ 7) ตรวจสอบความถูกต้องและทดลองเรียกใช้งาน และ 8) เผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ดิจิทัลมี 17 ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ 17 ตารางข้อมูลจริง ได้รับการออกแบบโครงสร้างให้เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แต่ละชั้นข้อมูลมีองค์ประกอบในรูปจุดหรือเส้นหรือพื้นที่รูปปิด ที่มีระบบพิกัด UTM Zone 47 กำกับ ทุกองค์ประกอบเชื่อมต่อกับข้อมูลเชิงอรรถ เพื่อบ่งบอกถึงคุณลักษณะ ได้ทำการประชุมเพื่อนำเสนอข้อมูลสู่ชุมชน การตรวจสอบและทดลองใช้งานฐานข้อมูล ผลปรากฏว่าสามารถเรียกดู ระบุ สืบค้น ค้นคืนและวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพกับผู้

คำสำคัญ : การพัฒนาต้นแบบ ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ บูรณาการ

THE DEVELOPMENT OF THE PROTOTYPE OF GEOGRAPHIC INFORMATION DATABASE FOR COMMUNAL BY INTEGRATION AND COMMUNITY PARTICIPATION APPROACH: A CASE STUDY OF SOOKSAN PATTANA VILLAGE

Uten Thongtip

Abstract

The research project aims to develop the prototype of a geographic information database towards villages in Thailand in order to plan, manage and service to communities in Thailand. The Sooksan Pattana Village is selected as a study area. The development is to model the natural topography and built-up infrastructures in the villages to be in forms of digital data layers using geoinformatics technology. The research process consists of 8 steps. The first involves user requirement survey, former data and information collection and examination. The second relates conceptual and logical database designs to achieve data dictionary. The third works on high-resolution remotely sensed data interpretation. The fourth deals with ground check survey. The fifth copes with geographic information database construction following the data dictionary. The sixth is mapping process. The seventh involves in database examination and correction. The last is to publish geographic information data.

The relation database constructed consists of 17 spatial data layers, 17 actual data tables. Each data layer represents spatial features in either point or line or polygon with Zone-47 UTM coordination system. Each spatial record is linked to non-spatial data to specify its attributes. Meeting with community readers is arranged in order to check and test the database. It is shown that the development of geographic information database can be effectively interacted with users in terms of search, identification, search, query, and analysis.

Keywords : Prototype development, Geographic information database, Integration

บทนำ

ชุมชนสุขสันต์พัฒนา ตั้งอยู่ในแขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน เป็นชุมชนที่มีประชากรอาศัยอย่างหนาแน่น ทั้งประชากรในท้องถิ่นและประชากรแฝงที่มาเช่าที่พักอาศัย ซึ่งไม่สามารถทราบจำนวนที่แน่นอน ตลอดจนชุมชนสุขสันต์พัฒนายังขาดข้อมูลเชิงพื้นที่ แสดงลักษณะภูมิประเทศ เส้นทางน้ำธรรมชาติ สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ถนนที่ใช้สัญจรแบบต่างๆ แนววางท่อประปาและสายไฟฟ้า ลักษณะการใช้ประโยชน์อาคาร และระบบสาธารณูปโภคต่างๆ จึงทำให้ผู้นำชุมชนไม่สามารถวางแผนพัฒนาพื้นที่ หรือจัดการด้านสาธารณูปโภค และแก้ปัญหาความต้องการของประชาชนในชุมชนได้ถูกต้องตรงประเด็น ซึ่งผู้นำในชุมชนมีความเข้มแข็ง เนื่องจากได้รับความร่วมมือและไว้วางใจจากชุมชน และผู้ประกอบการในพื้นที่เป็นอย่างดี ฉะนั้นผู้นำชุมชน ผู้ประกอบการ และประชาชนในพื้นที่จึงให้ความสำคัญในการศึกษาวิจัยแบบบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของชุมชนสุขสันต์พัฒนา ในการแก้ไขปัญหาและวางแผนพัฒนาพื้นที่ในอนาคต

สำหรับเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาพื้นที่ ประกอบกับรัฐบาลมีนโยบายในการส่งเสริมและสนับสนุนการใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง และทันสมัยสามารถที่จะใช้เป็นเครื่องมือสำคัญประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ในการวางแผนพัฒนาพื้นที่ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2552) ซึ่งเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาการขาดประสิทธิภาพและความล้มเหลวในการวางแผนจัดการเชิงพื้นที่ที่เคยเกิดขึ้นมาแล้วอย่างได้ผล โดยเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS technology) เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้การจำลองสภาพความเป็นจริงเชิงพื้นที่จากโลกแห่งความเป็นจริง (real world) ให้เข้าไปอยู่ในรูปของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในโลกของดิจิทัล (digital world) ได้ในระดับที่ดีพอสำหรับใช้ในการจัดการเชิงพื้นที่ (Bernhardsen, 2002) การจำลองนี้มีขั้นตอน รูปแบบ โครงสร้าง ที่แน่นอนเป็นสากล ซึ่งจะเอื้อให้เกิดระบบการจัดเก็บข้อมูล การแก้ไข และการทำให้เป็นปัจจุบัน ตลอดจนการสืบค้นและวิเคราะห์กระทำได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำเท่าๆ กับที่สามารถ

เรียกมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อมูลที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์จัดเก็บเป็นข้อมูลในรูปของชั้นข้อมูล (data layer) แสดงสภาพพื้นที่ตามธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ชั้นข้อมูลเหล่านี้ประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ที่มีพิกัดภูมิศาสตร์กำกับ และข้อมูลเชิงอรรถ (non-spatial data) ที่ให้รายละเอียดว่าข้อมูลที่มีพิกัดเหล่านั้นมีคุณลักษณะ (attribute) อะไร ประกอบไปด้วยสาระอะไรบ้าง มีการจำแนกแบบใด การตรวจวัดแบบใด (ESCAP, 1996; สัญญา สราภิรมย์ และชัยยุทธ ชันทปราบ, 2537) ตัวอย่างชั้นข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ ทางน้ำธรรมชาติ สภาพการใช้ที่ดิน ถนนที่ใช้สัญจรแบบต่างๆ แนววางท่อประปา และสายไฟฟ้า ลักษณะที่อยู่อาศัย สภาพความเป็นจริงเหล่านี้จะถูกบันทึกและขึ้นทะเบียนอย่างเป็นระบบ (data inventory) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์

ดังนั้นเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศจึงเป็นเครื่องมือที่สามารถจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ของชุมชนสุขสันต์พัฒนา เพื่อแก้ปัญหาชุมชนที่มีประชากรอาศัยอย่างหนาแน่น ทั้งประชากรในท้องถิ่นและประชากรแฝงที่มาเช่าที่พักอาศัย ทำให้ทราบจำนวนที่แน่นอน และพัฒนาข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เก็บบันทึกและขึ้นทะเบียนอย่างเป็นระบบ แสดงลักษณะภูมิประเทศ ทางน้ำธรรมชาติ สภาพการใช้ที่ดิน ถนนที่ใช้สัญจรแบบต่างๆ แนววางท่อประปาและสายไฟฟ้า ลักษณะการใช้ประโยชน์อาคาร และระบบสาธารณูปโภค อีกทั้งพื้นที่ชุมชนสุขสันต์พัฒนาอยู่ในเขตบริการและตรงกับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญในการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ในการรองรับการพัฒนาและจัดการพื้นที่ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชน และรองรับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม การเสริมสร้างความปลอดภัย การส่งเสริมการสืบทอดศิลปวัฒนธรรม และการเพิ่มศักยภาพการพัฒนาองค์กรของชุมชนในเขตบางเขน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของชุมชนแบบบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม เพื่อใช้สนับสนุนการวางแผน การบริหารจัดการ และบริการเชิงพื้นที่ โดยใช้ชุมชนสุขสันต์พัฒนาเป็นพื้นที่ตัวอย่าง
2. เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการจัดทำแผนที่ชุมชนแบบบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของชุมชนแบบบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาชุมชนสุขสันต์พัฒนามีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลเชิงบรรยาย และข้อมูลดาวเทียม QuickBird-2
2. ประชุมปรึกษา และสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและคณะทำงานของชุมชน เพื่อประเมินชุมชนอย่างมีส่วนร่วม (Participatory Rural Appraisal: PRA) ใช้วิธีการประชุมกลุ่ม (Group Discussion) ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informant) ประกอบด้วย
 - 2.1 เจ้าหน้าที่สำนักงานเขตบางเขนจำนวน 4 ท่าน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการเขตบางเขน หัวหน้าฝ่ายโยธา หัวหน้าฝ่ายรักษาความสะอาดและสวนสาธารณะ หัวหน้าฝ่ายพัฒนาชุมชนและสวัสดิการสังคม
 - 2.2 สมาชิกสภาภิบาล เขตบางกะปิ จำนวน 1 คน
 - 2.3 ประธานชุมชนสุขสันต์พัฒนาและสมาชิกจำนวน 25 คน
 - 2.4 ประธานชมรมหอพัก และสมาชิก จำนวน 25 คน
 - 2.5 ประธานชมรมแอโรบิก และสมาชิก จำนวน 15 คน

3. ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นการออกแบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับคณะทำงานของชุมชน โดยกรอบการออกแบบที่มีทั้งแนวคิดและตรรกะ (Conceptual and logical framework) ซึ่งแนะนำโดย ESCAP(1996) และ Sarapirome et al. (2001)

- 3.1 การออกแบบเชิงแนวคิด (conceptual design)

3.1.1 ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ใช้ประโยชน์สำหรับจัดทำบัญชีข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data inventory) ในเขตชุมชนและเชื่อมต่อกับข้อมูลคุณลักษณะได้อย่างสมบูรณ์

3.1.2 ผู้ใช้หลักเป็นผู้นำชุมชนใช้สำหรับการตรวจสอบ ติดตามดูแลรักษาและให้บริการตลอดจนวางแผนจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่าย ในการวางแผนพัฒนาเชิงพื้นที่ บุคคลทั่วไปใช้เพื่อรู้จักสถานที่และนำทาง จากแนวคิดการออกแบบตามความต้องการของผู้ใช้ช่วยในการกำหนดชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

3.1.3 ข้อมูลเชิงพื้นที่ของฐานข้อมูลที่ได้ควรอยู่ในระดับที่มีรายละเอียดดีพอสำหรับมาตราส่วน 1:10,000 หรือใหญ่กว่า ส่วนข้อมูลคุณลักษณะมีรายละเอียดที่สุดจากข้อมูลที่รวบรวมได้และจากภาคสนาม

3.1.4 ชั้นข้อมูลแต่ละชั้นถูกกำหนดให้มีองค์ประกอบเชิงพื้นที่ที่แยกออกจากกันอย่างชัดเจน แบ่งเป็นข้อมูลจุด 7 ชั้นข้อมูล ข้อมูลเส้น 4 ชั้นข้อมูล และข้อมูลพื้นที่รูปปิด 6 ชั้นข้อมูล

3.1.5 ตารางข้อมูลจริง (actual data table) ที่มีหนึ่งองค์ประกอบเชิงพื้นที่ต่อหนึ่งระเบียนมีทั้งสิ้น 17 ตาราง

3.1.6 ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีองค์ประกอบเป็นข้อมูลจุด ข้อมูลเส้น และพื้นที่รูปปิด จัดทำได้จากข้อมูลภาพจากดาวเทียม QuickBird-2 ข้อมูลจากหน่วยงานและสำรวจภาคสนาม

3.1.7 ข้อมูลที่รวบรวม แปลความหมาย และสำรวจเพื่อการจัดทำฐานข้อมูลในครั้งนี้มีความเป็นปัจจุบัน

3.2 การออกแบบเชิงตรรกะ (logical design)

3.2.1 ฐานข้อมูลได้รับการออกแบบเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) โดยออกแบบให้มีความสัมพันธ์กันระหว่างองค์ประกอบของข้อมูลเชิงพื้นที่ และระเบียนในตารางข้อมูลจริง โดยใช้ค่าในสมรรถที่เป็นกุญแจหลัก (primary key) และกุญแจนอก (foreign key) เป็นค่ากำกับการเชื่อมโยง

3.2.2 ในการจัดทำชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่ที่ เช่น แนวเสาไฟฟ้าจะต้องขนานไปกับถนน จะต้องไม่มีข้อมูลองค์ประกอบอื่นมาอยู่ในพื้นที่ทางของถนน

3.2.3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนยินยอม (tolerance) ที่ใช้ในการจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่หลายค่า (Sarapirome et al., 2001) ในการจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ในครั้งนี้ใช้ค่าโดยปริยายของข้อมูลดาวเทียมและซอฟต์แวร์ประมวลผลด้านภูมิสารสนเทศ อาทิซอฟต์แวร์ ArcGIS สามารถเก็บค่าผิดพลาดตามแนวแกน XY ได้ละเอียดถึง 0.000008 เมตร

4. แปลความหมายข้อมูลสำรวจระยะไกลจากข้อมูลดาวเทียม QuickBird-2 ด้วยวิธีการแปลภาพด้วยสายตา (visual interpretation) ในการคัดแยกข้อมูล (classify) ใช้วิธีลากบนจอภาพ (head up digitize) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และพิจารณาจากองค์ประกอบของข้อมูลดาวเทียมด้านความเข้มของสี ขนาด รูปร่าง เนื้อภาพ รูปแบบ ความสูงและเงา พื้นที่ ความเกี่ยวพัน ลักษณะการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของวัตถุ ลักษณะรูปร่างของวัตถุที่ปรากฏในภาพ แตกต่างตามมาตราส่วนและรายละเอียดภาพ และลักษณะการเปลี่ยนแปลงของวัตถุตามช่วงเวลา ดาวเทียมบันทึกข้อมูลภาพ

5. จัดทำแผนที่สำรวจโดยใช้โปรแกรมประมวลผลในระบบภูมิสารสนเทศ และจัดทำแบบสำรวจภาคสนาม เพื่อใช้ในการสำรวจและตรวจสอบภาคสนาม

6. การสำรวจและตรวจสอบภาคสนาม โดยใช้เครื่องกำหนดพิกัดบนพื้นโลก (GPS) แบบสำรวจภาคสนาม และแผนที่สำรวจ ด้วยความร่วมมือจากคณะทำงานของชุมชน

7. จัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยคำนึงถึงกรอบการออกแบบที่มีทั้งแนวคิดและตรรกะ ตามมติของคณะทำงานของชุมชน โดยเชื่อมต่อข้อมูลทั้งหมดให้เข้ามาอยู่ในตาราง .dbf ของ Shapefile

8. จัดทำแผนที่ชุมชนแบบบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม โดยใช้โปรแกรมประมวลผลในระบบภูมิสารสนเทศ ซึ่งการจัดทำแผนที่ชุมชนนั้น อาศัยฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จัดทำสมบูรณ์แล้ว

9. ประชุมเพื่อนำเสนอข้อมูลสู่ชุมชน (community meeting) โดยการนำเสนอผลการศึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อ

ชุมชน หรือที่ชุมชนสนใจ และนำเสนอผลการศึกษากการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของชุมชน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ และค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่ชัดเจน

10. สรุปผลการศึกษาการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของชุมชน และปรับปรุงข้อมูลที่ได้จากมติการประชุม

11. จัดทำรายงานการวิจัยและเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชน เพื่อใช้ในการวางแผนพัฒนาพื้นที่ หรือจัดการด้านสาธารณสุข

ผลการวิจัย

การศึกษาการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของชุมชนแบบบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาชุมชนสุขสันต์พัฒนา เพื่อพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของชุมชนแบบบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม เพื่อใช้สนับสนุนการวางแผนการบริหารจัดการ และบริการเชิงพื้นที่ โดยใช้ชุมชนสุขสันต์พัฒนาเป็นพื้นที่ตัวอย่าง และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการจัดทำแผนที่ชุมชนแบบบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม มีผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

การพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของชุมชนแบบบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม เพื่อใช้สนับสนุนการวางแผน การบริหารจัดการ และบริการเชิงพื้นที่ โดยใช้ชุมชนสุขสันต์พัฒนาเป็นพื้นที่ตัวอย่าง เพื่อสร้างต้นแบบฐานข้อมูลบนมาตรฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย รายละเอียดของโครงสร้าง นิยาม ความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยผลจากการศึกษาพบว่า ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในพื้นที่ศึกษาประกอบด้วย 17 ฐานข้อมูล ซึ่งเป็นการจำลองข้อมูลจากสภาพพื้นที่จริง เพื่อจัดเก็บข้อมูล รวบรวม และจัดการเป็นสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยกำหนดให้มืองค์ประกอบเชิงพื้นที่เป็นจุด (point) เส้น (line) และพื้นที่ (polygon) จัดเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในเชิงแนวคิดสู่เชิงตรรกะ ประกอบด้วย ฐานข้อมูลแบบจุดจำนวน 7 ฐานข้อมูล ฐานข้อมูลแบบเส้นจำนวน 4 ฐานข้อมูล และฐานข้อมูลแบบพื้นที่จำนวน 6 ฐานข้อมูล แสดงรายละเอียดดังในตาราง ที่ 1

ตารางที่ 1 ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในเขตชุมชนสุขสันต์พัฒนา 17 ฐานข้อมูล

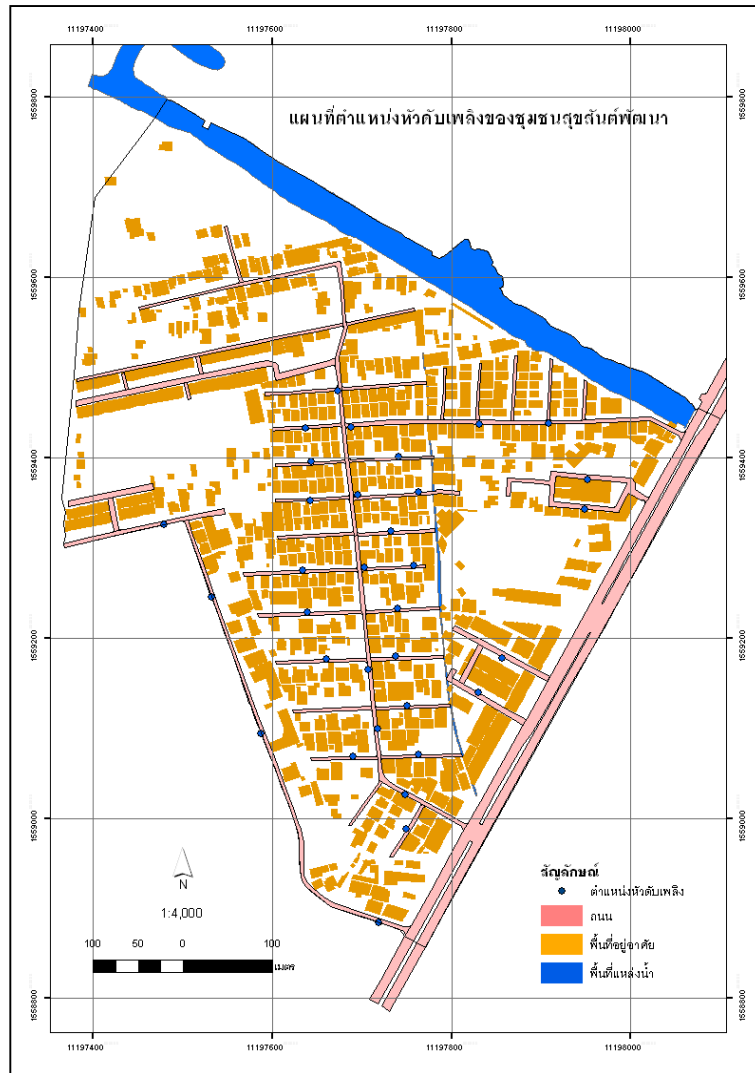
ฐานข้อมูล	ชนิดข้อมูล
1. Hydrant (หัวดับเพลิง)	point
2. BinPoint (ตำแหน่งถังขยะ)	point
3. WaterMachine (ตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ)	point
4. Washer Machine (เครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ)	point
5. OnlinePhone (ตู้เติมเงินโทรศัพท์ออนไลน์)	point
6. Callbox (ตู้โทรศัพท์)	point
7. ElectroPole (เสาไฟฟ้า)	point
8. Pipe (ท่อประปา)	line
9. DrainLine (ท่อระบายน้ำ)	line
10. PowerLine (แนวสายไฟฟ้า)	line
11. BoundaryLine (แนวขอบเขต ชุมชน)	line
12. Building (อาคาร)	polygon
13. Road (ถนน)	polygon
14. WaterBody (แหล่งน้ำผิวดิน)	polygon
15. Boundary (พื้นที่ขอบเขตชุมชน)	polygon
16. LandZone (แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน)	polygon
17. LandUse (การใช้ที่ดิน)	polygon

2. ผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการจัดทำแผนที่ชุมชน

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการจัดทำแผนที่ชุมชนแบบบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม โดยการแปลความหมายข้อมูลสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) จากข้อมูลดาวเทียม QuickBird-2 ประกอบกับข้อมูลหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การสำรวจและตรวจสอบ

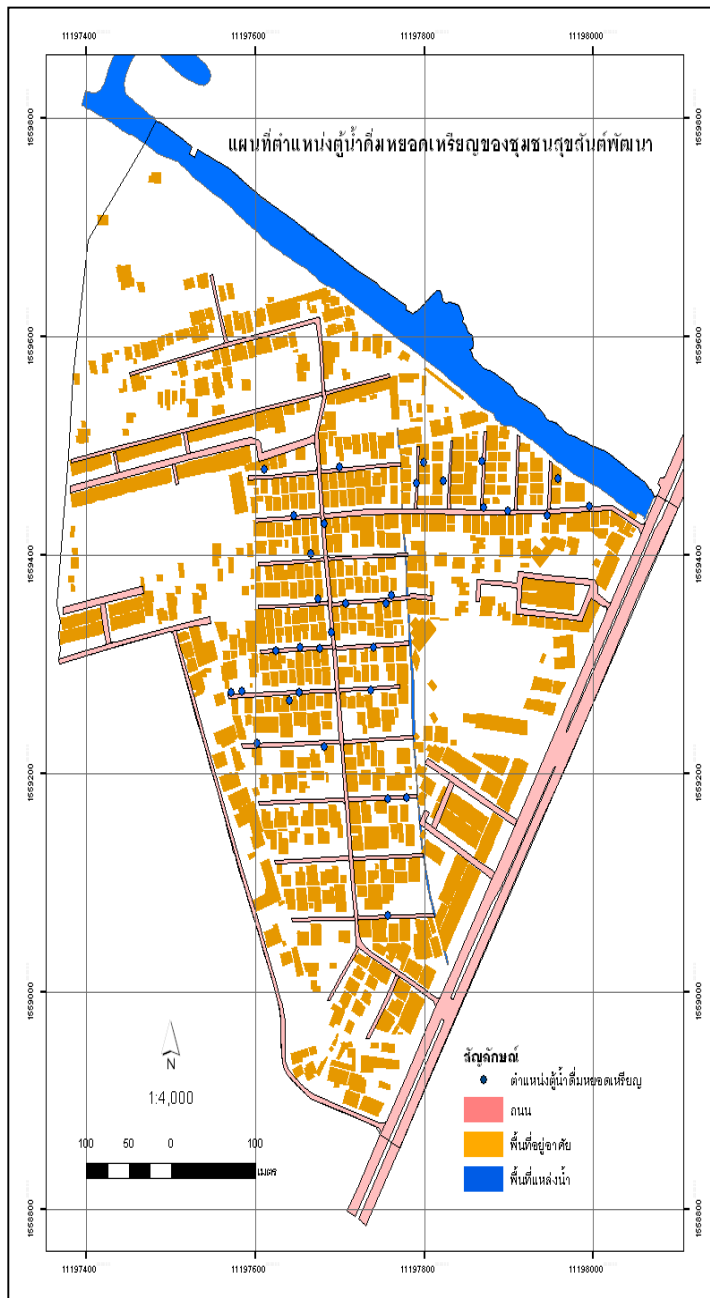
ภาคสนาม รวมทั้งใช้โปรแกรมประมวลผลในระบบภูมิสารสนเทศทำแผนที่ชุมชนโดยอาศัยฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จัดทำสมบูรณ์แล้ว เพื่อสร้างแผนที่ 16 แผ่น ได้แก่

2.1 แผนที่ตำแหน่งหัวดับเพลิง แสดงตำแหน่งและรายละเอียดของหัวดับเพลิงในพื้นที่ศึกษาจำนวน 33 จุด ดังรายละเอียดภาพที่ 1



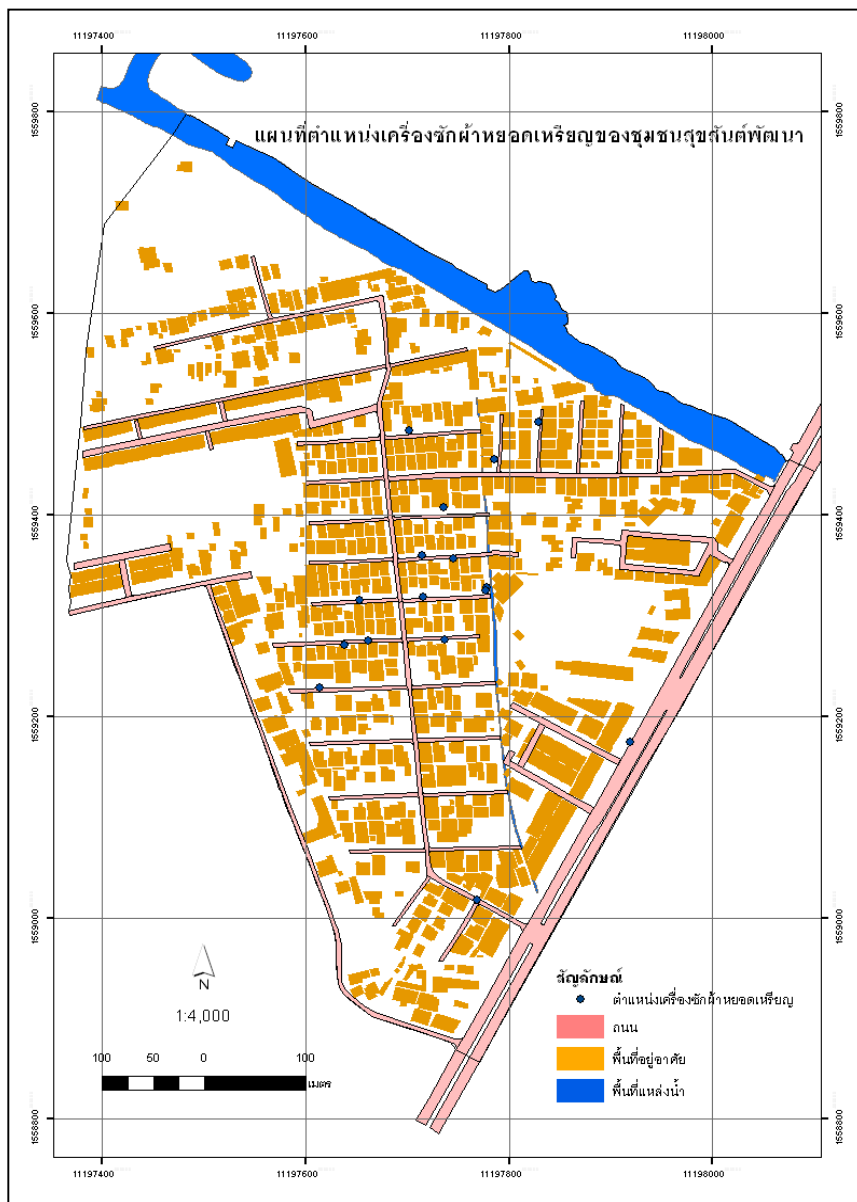
ภาพที่ 1 แผนที่ตำแหน่งหัวดับเพลิง

2.2 แผนที่ตำแหน่งต้วน้ำดื่มหยอดเหรียญ แสดงตำแหน่งและรายละเอียดของต้วน้ำดื่มหยอดเหรียญในพื้นที่ศึกษา
จำนวน 33 จุด ดังรายละเอียดภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนที่ตำแหน่งต้วน้ำดื่มหยอดเหรียญ

2.3 แผนที่ตำแหน่งเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญแสดงตำแหน่งและรายละเอียดของเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญในพื้นที่ศึกษาจำนวน 16 จุด ดังรายละเอียดภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนที่ตำแหน่งเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ

2.4 แผนที่ตำแหน่งถังขยะ แสดงตำแหน่งและรายละเอียดของถังขยะในพื้นที่ศึกษาจำนวน 144 จุด เป็นถังขยะเปียก 48 จุด ถังขยะแห้ง 96 จุด ดังรายละเอียดภาพที่ 4



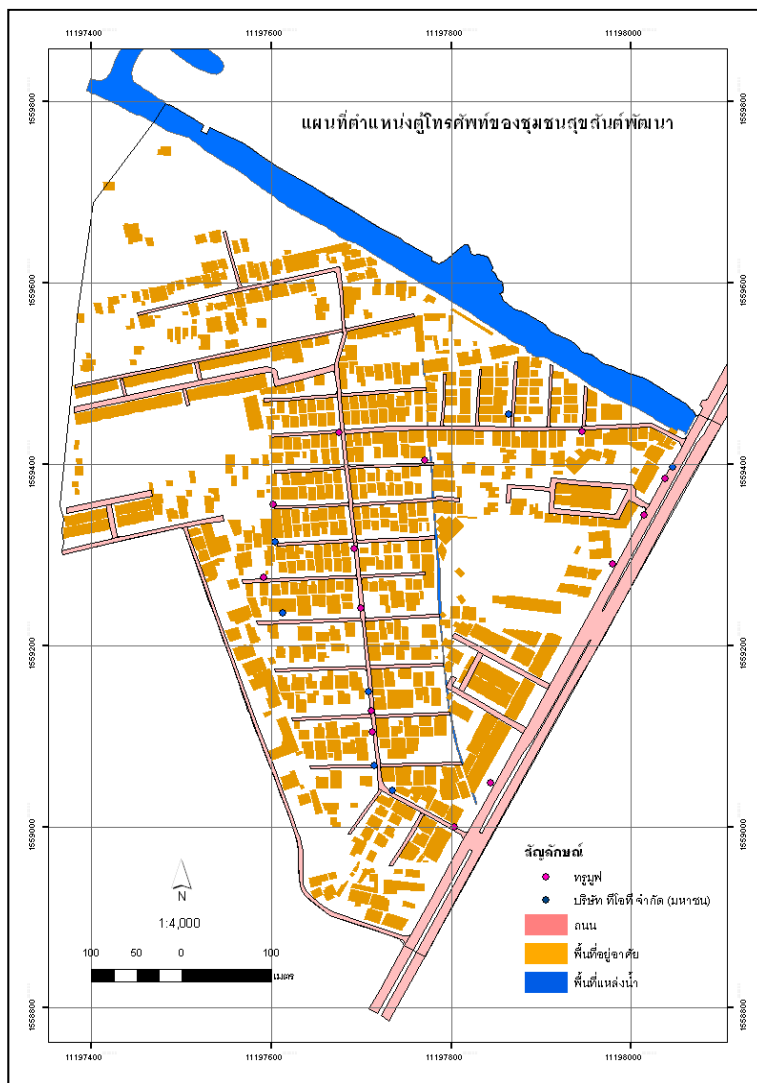
ภาพที่ 4 แผนที่ตำแหน่งถังขยะ

2.5 แผนที่ตำแหน่งตู้เติมเงินโทรศัพท์ออนไลน์ แสดงตำแหน่งและรายละเอียดของตู้เติมเงินโทรศัพท์ออนไลน์ในพื้นที่ศึกษาจำนวน 4 ตู้ ซึ่งเป็นของค่ายโทรศัพท์ทรูมูฟทั้งหมด ดังรายละเอียดภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนที่ตำแหน่งตู้เติมเงินโทรศัพท์ออนไลน์

2.6 แผนที่ตำแหน่งตู้โทรศัพท์ แสดงตำแหน่งและรายละเอียดของตู้โทรศัพท์ในพื้นที่ศึกษาจำนวน 22 ตู้ เป็นของค่ายโทรศัพท์ทรูมูฟจำนวน 15 ตู้ และบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จำนวน 7 ตู้ ดังรายละเอียดภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนที่ตำแหน่งตู้โทรศัพท์

2.7 แผนที่ตำแหน่งเสาไฟฟ้า แสดงตำแหน่งและรายละเอียดของเสาไฟฟ้า จำนวน 278 เสา เสาทั้งหมดมีลักษณะเป็นเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก ดังรายละเอียดภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนที่ตำแหน่งเสาไฟฟ้า

2.8 แผนที่แนวท่อประปา แสดงแนวท่อประปาและรายละเอียด จำนวน 36 เส้น ซึ่งแนวท่อประปาทั้งหมดมีลักษณะเป็น Low Density Polyethylene Pipe ขนาด 10 เซนติเมตร ดังรายละเอียดภาพที่ 8



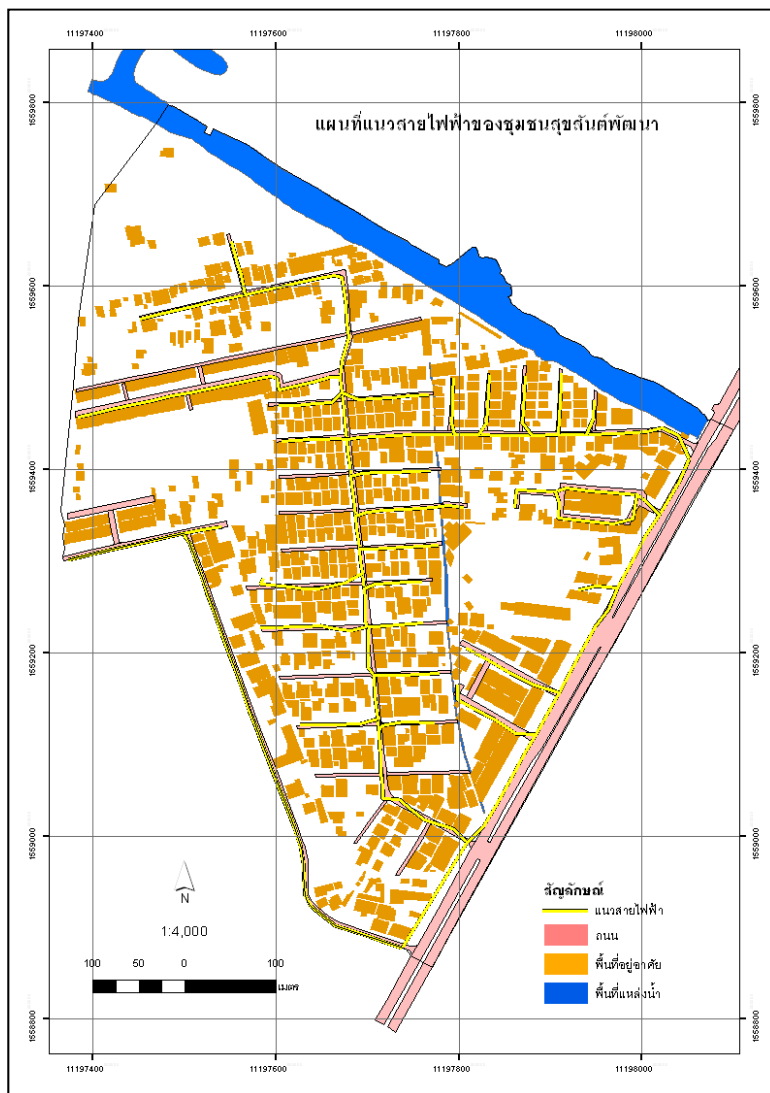
ภาพที่ 8 แผนที่แนวท่อประปา

2.9 แผนที่แนวท่อระบายน้ำ แสดงแนวท่อระบายน้ำและรายละเอียด จำนวน 39 เส้นทาง โดยทุกแนวระบายน้ำลงสู่คลองบางวัว และทุกแนวมีลักษณะเป็นท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก แบ่งเป็นขนาดความกว้าง ความลึก 1.20 เมตร จำนวน 2 เส้นทาง ขนาดความกว้าง ความลึก 1 เมตร จำนวน 10 เส้นทาง และขนาดความกว้าง ความลึก 0.80 เมตร จำนวน 27 เส้นทาง ดังรายละเอียดภาพที่ 9



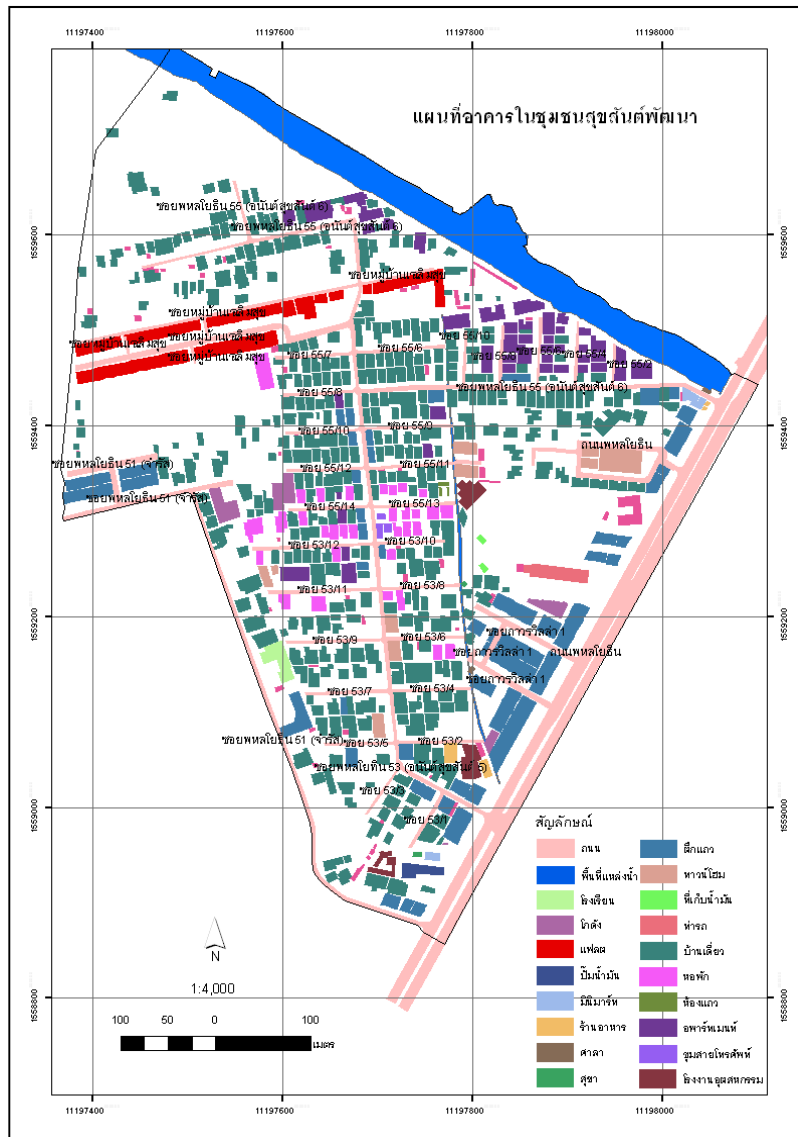
ภาพที่ 9 แผนที่แนวท่อระบายน้ำ

2.10 แผนที่แนวสายไฟฟ้า แสดงแนวสายไฟฟ้าและรายละเอียด จำนวน 32 แนว แบ่งเป็นสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ ส่งไฟฟ้า 240 โวลต์ จำนวน 30 แนว สายไฟฟ้าแรงดันสูง ส่งไฟฟ้า 1,000 โวลต์ จำนวน 2 แนว ดังรายละเอียดภาพที่ 10



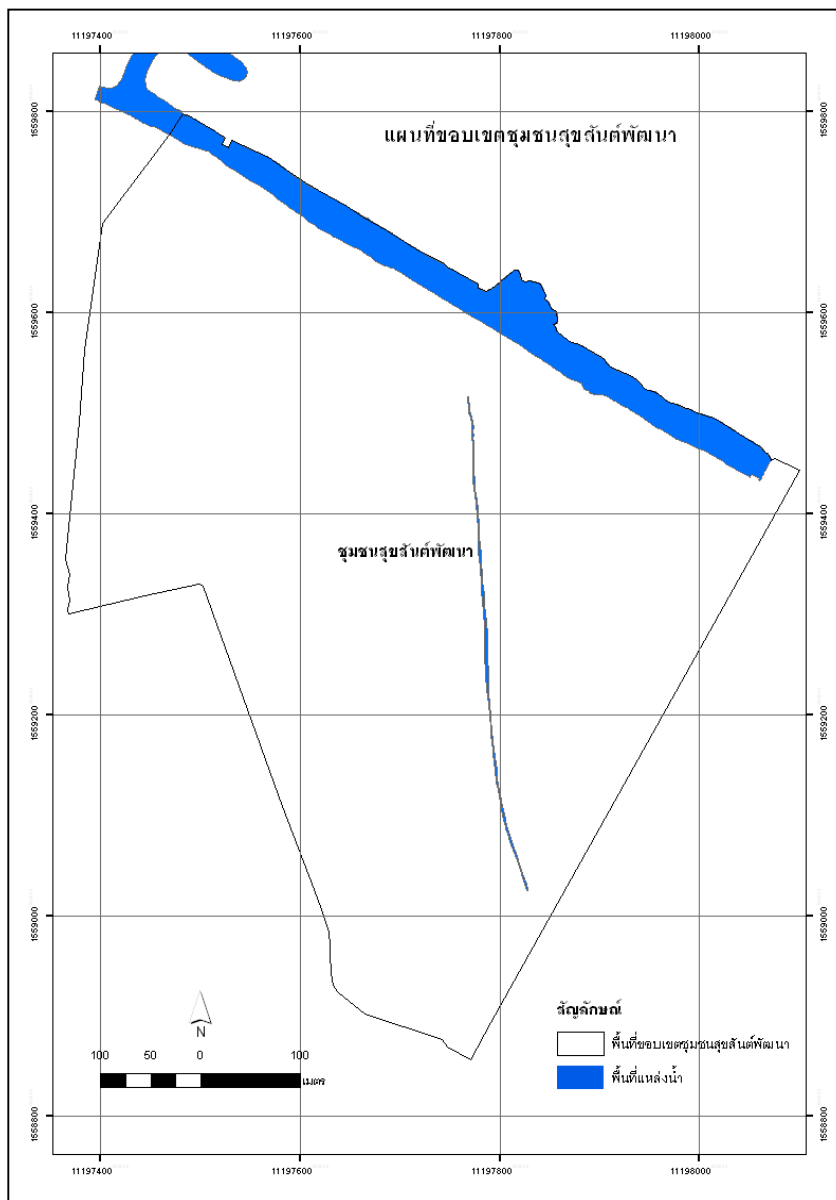
ภาพที่ 10 แผนที่แนวสายไฟฟ้า

2.12 แผนที่อาคาร จากการศึกษา พบว่า ในพื้นที่มีจำนวนอาคาร 1,070 อาคาร โดยแบ่งเป็น บ้านเดี่ยว 452 อาคาร ตึกแถว 280 อาคาร แพลต 96 ห้อง ทาวน์โฮม 58 อาคาร อพาร์ทเมนต์ 48 อาคาร หอพัก 33 อาคาร โรงงานอุตสาหกรรม 5 อาคาร มินิมาร์ท 5 อาคาร โกดัง 5 อาคาร ร้านอาหาร 4 อาคาร และอาคารที่ใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ 84 อาคาร ดังรายละเอียดภาพที่ 12



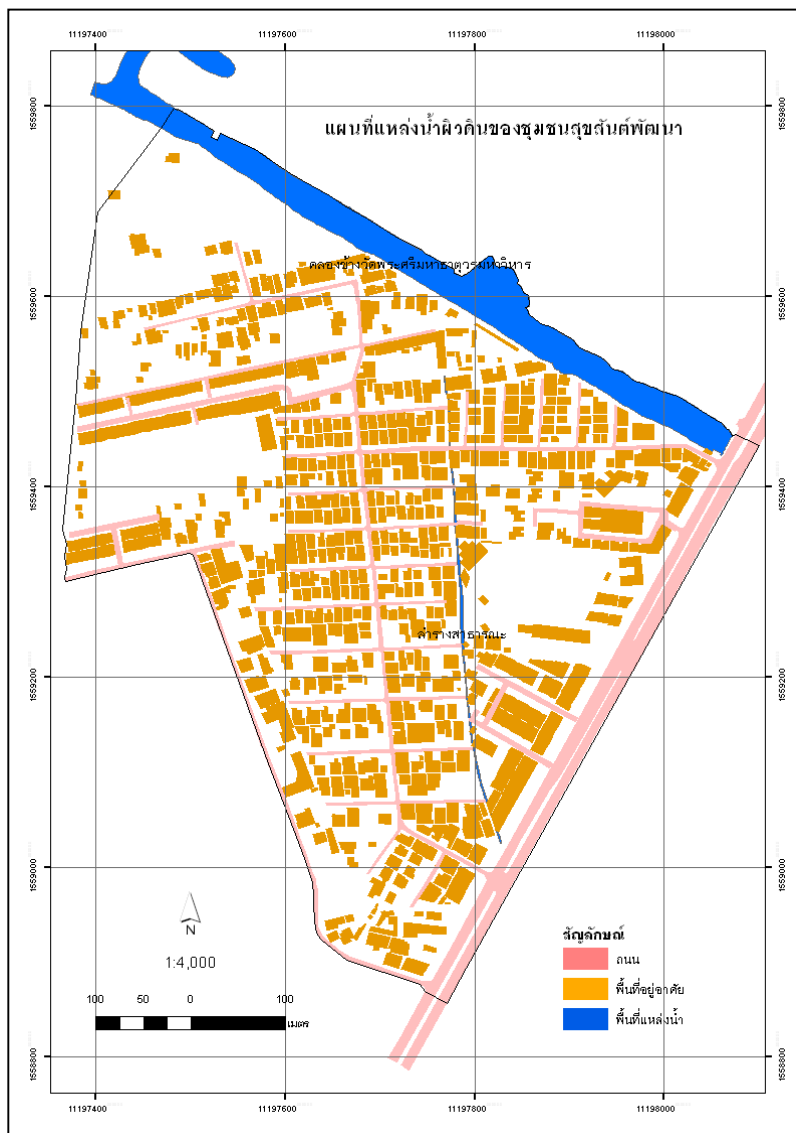
ภาพที่ 12 แผนที่อาคาร

2.13 แผนที่ขอบเขตชุมชน จากการศึกษา พบว่า พื้นที่ศึกษามีระยะทางรอบขอบเขตชุมชนครอบคลุมทั้งหมด 2,609.489 เมตร โดยมีขนาดพื้นที่ของชุมชน 343,703.546 ตารางเมตร ดังรายละเอียดภาพที่ 13



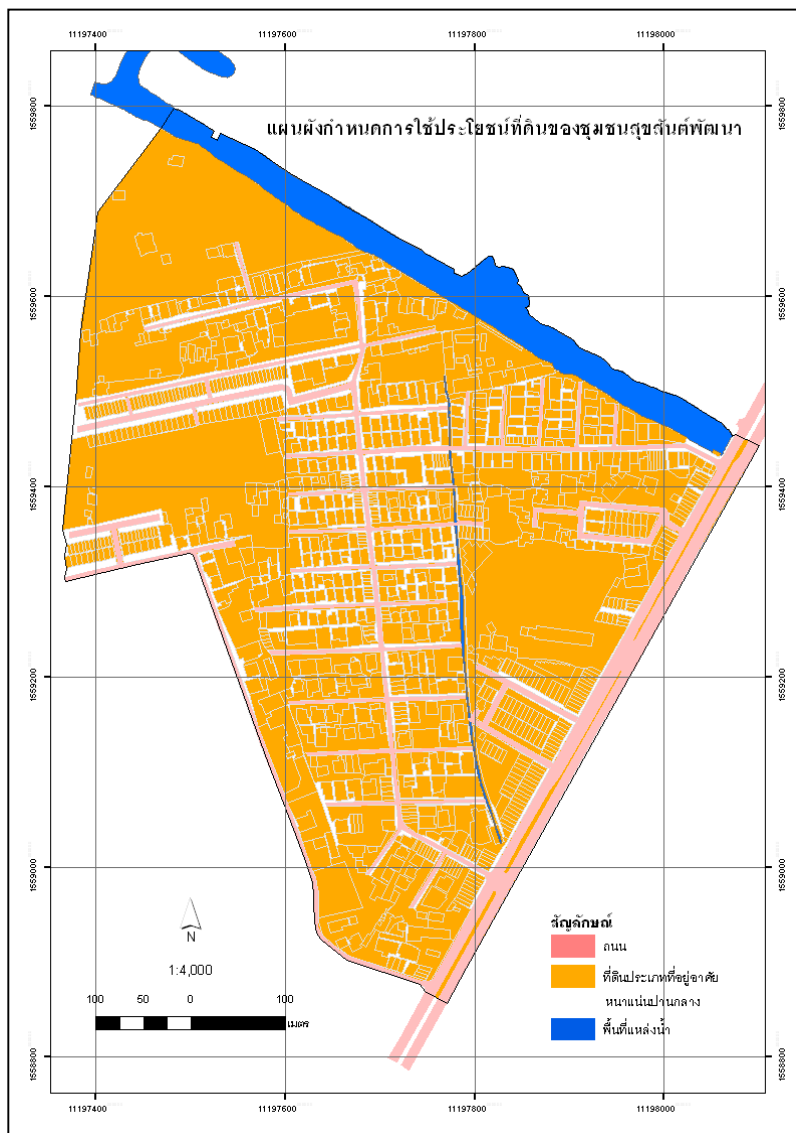
ภาพที่ 13 แผนที่ขอบเขตชุมชน

2.14 แผนที่แหล่งน้ำผิวดิน จากการศึกษา พบว่า พื้นที่ศึกษามีจากการศึกษาพบว่าแหล่งน้ำผิวดินมี 2 แหล่ง ซึ่งเป็นลำรางสาธารณะทั้งคู่ ดังรายละเอียดภาพที่ 14



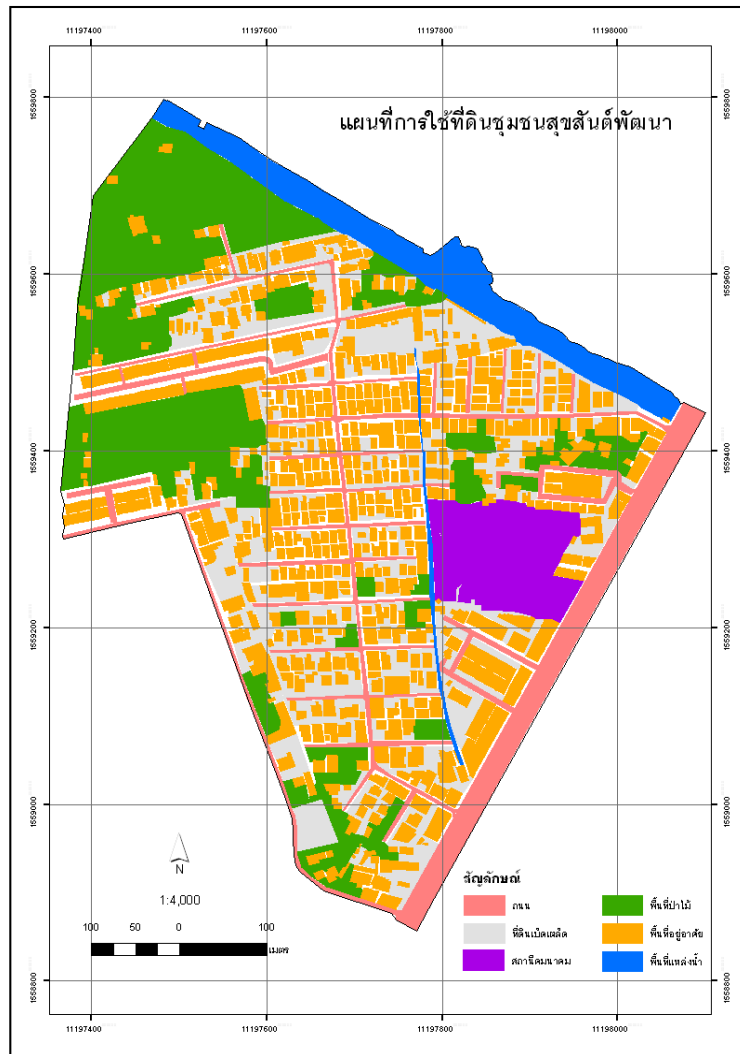
ภาพที่ 14 แผนที่แหล่งน้ำผิวดิน

2.15 แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน แสดงแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าพื้นที่ทั้งหมดเป็น
ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง ดังรายละเอียดภาพที่ 15



ภาพที่ 15 แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.16 แผนที่การใช้ที่ดิน แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และขนาดของพื้นที่ จากการศึกษาพบว่า การใช้ที่ดินส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษาเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย 116,142.002 ตารางเมตร รองลงมาเป็นพื้นที่ป่าไม้ 80,610.111 ตารางเมตร ตามด้วยที่ดินเบ็ดเตล็ด 60,008.332 ตารางเมตร พื้นที่ถนน 42,091.486 ตารางเมตร พื้นที่แหล่งน้ำ 22,193.426 ตารางเมตร และสถานีนครนาค 18,918.910 ตารางเมตร ดังรายละเอียดภาพที่ 16



ภาพที่ 16 แผนที่การใช้ที่ดิน

สรุปผลการวิจัย

ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องและสามารถตอบสนองความต้องการของชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเรียกดู ระบุ สืบค้น และวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพกับผู้ใช้งาน โดย

ข้อมูลสามารถเชื่อมต่อกันได้อย่างเป็นพลวัตร รวมทั้งสามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้อย่างสะดวกผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนโปรแกรม ArcGIS Explorer Desktop โปรแกรม Google SketchUp และโปรแกรม Google Earth ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และแผนที่

ชุมชนในรูปแบบ 2 มิติ (2D) และ 3 มิติ (3D) สำหรับการบริหารจัดการเชิงพื้นที่หรือจัดการด้านสาธารณูปโภค เพื่อรองรับความต้องการของประชาชนในชุมชน และแก้ปัญหาได้ถูกต้องตรงประเด็น อีกทั้งยังเอื้อให้สามารถเพิ่มเติมข้อมูลเข้าสู่ฐาน เพื่อความเป็นปัจจุบันของข้อมูลและตอบสนองความต้องการการใช้งานเฉพาะอย่างได้

อภิปรายผล

ข้อจำกัดในด้านความแม่นยำเชิงตำแหน่งของชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากการวิจัยนี้ยังคงมีอยู่ ทั้งนี้เนื่องจากการปรับแก้เชิงเรขาคณิตของระบบพิกัดในข้อมูลดาวเทียม QuickBird-2 ที่ใช้เป็นฐาน ได้รับการปรับแก้เชิงเรขาคณิตสำหรับพื้นที่กว้างในระดับภูมิภาค เป็นการปรับแก้โดยปริยาย (default) จากดาวเทียมโดยตรง ทำให้ข้อมูลสามารถเชื่อมต่อกันได้ทั้งพื้นที่ แต่หากคำนึงถึงการใช้งานเฉพาะที่ที่ต้องการความถูกต้องในระดับการออกแบบงานวิศวกรรมหรือภูมิสถาปัตยกรรมแล้ว จำเป็นต้องปรับแก้เชิงเรขาคณิตใหม่ด้วยการใช้จุดอ้างอิงภาคพื้นดินที่เป็นที่ยอมรับแล้ว เช่น ทุกระดับอ้างอิง (benchmark) ของกรมแผนที่ทหาร หรือการถ่ายโอนจุดอ้างอิงมาจากชุด

ดังกล่าว โดยใช้งานสนามหรือวิธีโฟโตแกรมเมตรี นอกจากนี้ ข้อมูลในปัจจุบันยังเป็นข้อมูลในรูปแบบของ 2 มิติ (2D) และ 3 มิติ (3D) ยังไม่สามารถเก็บข้อมูลรายละเอียดภายในตัวอาคาร ทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการการทำงานบำรุงรักษาภายในตัวอาคารได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรปรับปรุงและแก้ไขข้อจำกัดในด้านความแม่นยำเชิงตำแหน่งของชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ อันเนื่องมาจากการปรับแก้เชิงเรขาคณิตของระบบพิกัดในข้อมูลดาวเทียม QuickBird-2
2. ควรปรับปรุงและแก้ไขฐานข้อมูลในรูปแบบ 2 มิติ (2D) และ 3 มิติ (3D) ให้สามารถเก็บข้อมูลรายละเอียดภายในตัวอาคารและลักษณะภาพเคลื่อนไหวได้
3. สนับสนุนให้มีการนำฐานข้อมูลไปใช้อย่างเป็นรูปธรรมทั้งในการปฏิบัติการกิจภายในชุมชนสู่สันติพัฒนา
4. นำผลการวิจัยไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับชุมชนอื่นๆ
5. พัฒนาต่อเนื่องให้เป็นระบบฐานข้อมูลที่มีฟังก์ชันตอบสนองการทำงานตามภารกิจของกลุ่มผู้ใช้โดยตรง

เอกสารอ้างอิง

- สัญญา สราภิรมย์ และชัยยุทธ ชันทปราบ. (2537). GIS สำหรับงานธรณีวิทยา. วารสารนิเวศวิทยา. 21(3), 36-47.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). (2552). ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- Bernhardsen, T. (2002). *Geographic Information Systems: An Introduction*. USA : John Wiley & Sons. Inc.
- ESCAP. (1996). *Manual on GIS for Planners and Decision Makers*. New York : United Nations.
- Sarapirome, S., Trachu, C., and Subtawewung, T. (2001). GIS Database for Land-use Planning in The Phuket Island, Thailand. ITIT Symposium on Geoinformation and GIS Application for the Urban Areas of East and Southeast Asia. February 14-15, 2000. CCOP Technical Bulletin Tsukuba, Japan. 30, 45-61.