

ข้อมูลเชิงโครงสร้างและเชิงพื้นที่ของกฎหมายควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดิน
และการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

Structure and Spatial Data of Land Use Regulations and
Development of Web-Based Application for Land Use Verification

แสงดาว วงศ์สาย¹

จุฑาพร เกษร²

นพชัย วงศ์สาย²

เอกชัย กกแก้ว²

สมพร อ่อนทอง³

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

²คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

³องค์การบริหารส่วนตำบลไม้ขาว (อบต.ไม้ขาว) จังหวัดภูเก็ต

Sangdao Wongsai¹

Jutaporn Keson²

Noppachai Wongsai²

Eakkachai Kokkaew²

Somporn On-thong³

¹Department of Mathematics and Statistics

Faculty of Science and Technology

Thammasat University

²Faculty of Technology and Environment

Prince of Songkla University, Phuket Campus

³Maikhaow Subdistrict Administrative Organization, Phuket

บทคัดย่อ

จังหวัดภูเก็ตเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่พบปัญหาในการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดิน และมักเกิดความขัดแย้งรุนแรงระหว่างภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชน และภาคประชาชน ทั้งนี้ อดิศร รัชนิพันธ์ และคณะ (2559) ได้ทำการวิจัยและจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดิน และได้พัฒนาระบบต้นแบบในการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่จังหวัดภูเก็ต เพื่อเอื้อต่อการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ภาครัฐ และบริการประชาชน โดยได้ประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางด้านภูมิสารสนเทศ มาสร้างฐานข้อมูลแผนที่การบังคับใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย และให้บริการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมายผ่านเว็บไซต์ ทั้งนี้หลังจากการให้บริการ พบว่ามีปัญหาในเรื่องความถูกต้องเชิงพื้นที่และการแสดงผลการตรวจสอบ ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือในการใช้งานระบบต้นแบบ อีกทั้งยังมีความยุ่งยากในการบำรุงรักษาระบบและการพัฒนาต่อยอดอีกด้วย การวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยการออกแบบกระบวนการจัดฐานข้อมูลดัชนีสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่โซน ซอยกเว้น และข้อจำกัดให้อยู่ในโครงสร้างตาราง โดยประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณ มาสกัดข้อมูลเนื้อหากฎหมาย รวมไปถึงออกแบบกระบวนการจัดทำแผนที่พื้นที่โซนตาม

ข้อกำหนดของกฎหมายให้มีความยืดหยุ่น สะดวก และได้ผลที่ถูกต้อง ซึ่งทำให้สะดวกต่อการจัดเก็บฐานข้อมูล และลดความซับซ้อนของตรรกะในการตรวจสอบ ส่งผลให้ระบบตรวจสอบมีความยืดหยุ่นในการแก้ไข หรือเพิ่มกฎหมายการใช้ที่ดินอื่น ๆ เข้ามาใหม่ในระบบในอนาคตข้างหน้า

คำสำคัญ: กฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดินภูเก็ต, ภูมิสารสนเทศ, เว็บแอปพลิเคชันภูมิสารสนเทศ

ABSTRACT

Phuket has repeatedly been facing critical issues of land use management. Many severe land-related conflicts occasionally happen among the local officials and the public. Ratchaniphont et al. (2016) presented the method for generating a spatial database from attached maps of 3 major land use regulations enforced in Phuket. They applied web-GIS technology to develop the prototype of the web-based application for land use verification in Phuket area. After the prototype has been serviced to the public, they discovered that many problems regarding spatial accuracy and correctness of validation result, which affect the reliability

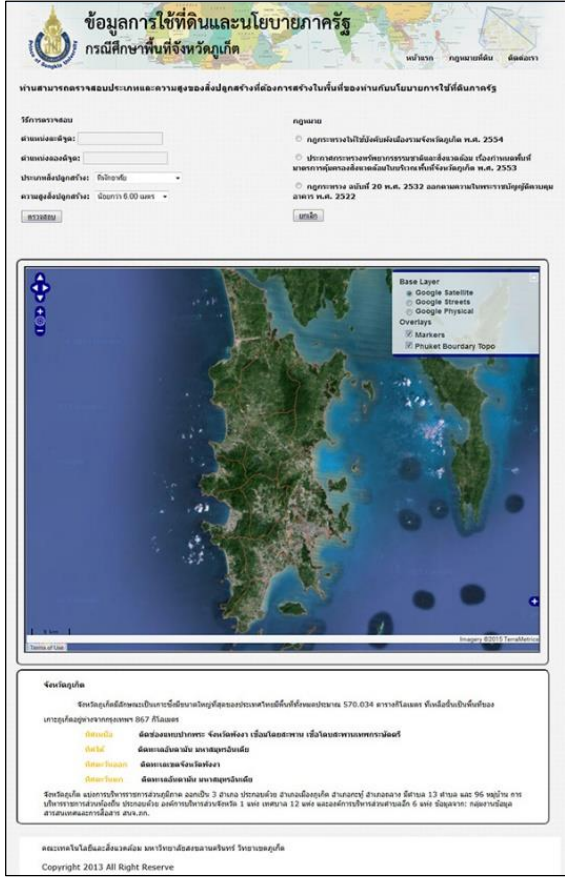
of the verification, need to be solved. Additionally, the provided system has the un-scalable design which difficult to maintain and further develop. This study aims to redesign the process of creating structural data of built-up index, zone, exception, and restrictions from law contents by applying qualitative and quantitative content analysis methods. Many geoinformatic techniques are used in the process of generating zoning maps from the description of zone described in the law content and other supporting data. The ultimate goal is to propose the reproducible process of land use regulation analysis and map construction, as well as, demonstrate the application of the obtained structural and spatial data as the web-based land use verification application.

Keywords: Phuket land use policy, Geoinformatic, Web GIS Application

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

(อดิสร รัชนิพันธ์ และคณะ 2559) ได้ทำการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ได้แก่ 1) ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเรื่อง กำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ. ๒๕๕๓ 2) กฎกระทรวงฉบับที่ ๒๐ ปี พ.ศ. ๒๕๓๒ ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารอาคาร ปี พ.ศ. ๒๕๒๒ และ 3) กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ. ๒๕๕๔ ซึ่งกฎหมายทั้ง 3 ฉบับนี้เกี่ยวข้องกับการบังคับใช้ประโยชน์ที่ดิน ภายใต้ความรับผิดชอบหน่วยงานภาครัฐส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ ในจังหวัดภูเก็ตโดยตรง และได้ทำการพัฒนาระบบต้นแบบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อใช้ในการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องตามกฎหมายทั้ง 3 ฉบับ โดยการประยุกต์องค์ความรู้ด้านระบบภูมิสารสนเทศและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เจ้าหน้าที่รัฐ ภาคเอกชน และประชาชนทั่วไปสามารถตรวจสอบการใช้ที่ดินให้ถูกต้องตามกฎหมายที่บังคับใช้ในพื้นที่รับผิดชอบของตนเอง อีกทั้งยังสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ภาครัฐในท้องถิ่นให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งมุ่งหวังให้เกิดความโปร่งใสในการ

บังคับใช้กฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดิน และกระตุ้นการเฝ้าระวังและติดตามการกระทำผิดกฎหมายที่จะส่งผลกระทบต่อท้องถิ่น ซึ่งสามารถเข้าถึงได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ <http://landuse.te.psu.ac.th/phuket> โดยมีหน้าเว็บไซต์ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปภาพที่ 1 หน้าหลักของเว็บไซต์ตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดภูเก็ต เวอร์ชัน 1.0

ในการสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของแผนที่แนบท้ายกฎหมายทั้ง 3 ฉบับจากการแปลงข้อมูลจากแผนที่แนบท้ายที่อยู่ในรูปแบบ ไฟล์ AutoCAD (.DWG) ให้เป็นรูปแบบ Shapefile (.SHP) ได้พบปัญหาและข้อจำกัดในการนำมาใช้งาน โดยมีสาเหตุหลัก ๆ คือ

1. แผนที่แนบท้ายกฎหมายถูกทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการบังคับใช้กฎหมายในรูปแบบแผนที่บนกระดาษเป็นหลัก ทำให้ขอบเขตรูปหลายเหลี่ยมที่สร้างขึ้นในไฟล์ AutoCAD ไม่ตรงกับพื้นที่และขนาดจริง เช่น ความกว้างถนน และเกิดช่องว่าง หรือมีการเหลื่อมกันของรูปหลายเหลี่ยมที่อยู่ติดกัน
2. แผนที่แนบท้ายกฎหมายทั้ง 3 ฉบับถูกทำขึ้นจากต่างหน่วยงาน ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนเชิงพิกัดของข้อมูลซึ่งเกิดจากปัญหาด้านการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน

เดียวกัน ถึงแม้จะมีการปรับเปลี่ยนข้อมูลเชิงพื้นที่โดยใช้ถนนหมายเลข 402 เป็นตำแหน่งอ้างอิงแล้วก็ตาม ยังคงมีความคลาดเคลื่อนอยู่ ส่งผลกระทบกับความสมบูรณ์ของข้อมูล (data integrity) และความน่าเชื่อถือของข้อมูล (data reliability) ที่นำไปให้บริการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินผ่านระบบตรวจสอบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นอกจากนั้นประเภทสิ่งปลูกสร้าง ข้อห้าม ข้อจำกัด และข้อยกเว้นต่าง ๆ ของสิ่งปลูกสร้างในแต่ละกฎหมายที่ทำการศึกษามีรายละเอียดที่แตกต่างกัน เช่น ความสูงของอาคารสิ่งปลูกสร้าง อีกทั้งยังมีความสับสนของการตีความตัวบทกฎหมาย คำนิยาม และการอ้างถึงประเภทสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่ (หรือโซน) ต่าง ๆ ระหว่างกฎหมาย ทำให้เกิดความซับซ้อนในการกำหนดกฎ (rule) และตรรกะ (logic) ในการประมวลผลการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน การออกแบบระบบฐานข้อมูลและตรรกะการวิเคราะห์ผลการตรวจสอบที่อ้างอิงจากการศึกษาเนื้อหากฎหมายทั้ง 3 ฉบับจึงเป็นแบบยึดติดกันระหว่างกฎหมายและแผนที่ (map-regulation coupling) ทำให้เกิดข้อจำกัดในการขยายระบบให้สามารถตรวจสอบกฎหมายอื่น ๆ หรือหากมีการปรับปรุง แก้ไขเพิ่มเติมเนื้อหากฎหมายขึ้นในอนาคต ดังนั้น งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกระบวนการจัดทำฐานข้อมูลเชิงโครงสร้างและเชิงพื้นที่ของกฎหมายการบังคับใช้ที่ดินและควบคุมอาคารให้สามารถรองรับการเพิ่ม แก้ไข เปลี่ยนแปลงกฎหมายขึ้นในอนาคต พร้อมทั้งปรับปรุงระบบต้นแบบการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องตามกฎหมายการใช้ที่ดินในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต

2. วัตถุประสงค์

2.1 ออกแบบกระบวนการและจัดทำฐานข้อมูลเชิงโครงสร้าง (structure data) และข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ของกฎหมายหลักที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีการบังคับใช้ในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต รองรับการเปลี่ยนแปลง และเพิ่มกฎหมายควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต

2.2 ออกแบบ และปรับปรุงระบบตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่จังหวัดภูเก็ตเพื่อความน่าเชื่อถือของระบบและความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้

3. ข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในระบบการวิจัยที่สำคัญคือ ข้อมูลปัญหาการใช้งานระบบตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานภาครัฐส่วนท้องถิ่น บริษัทเอกชน ประชาชน และเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ โดยข้อมูลปัญหาการใช้งานระบบตรวจสอบถูกจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ๆ ตามตารางที่ 1

ในการปรับปรุงกระบวนการจัดทำฐานข้อมูลและระบบต้นแบบได้มีการใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต จำนวน 5 ฉบับมาใช้ ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งเพิ่มจากเดิม 2 ฉบับ คือ กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ. ๒๕๕๘ และเทศบัญญัติเทศบาลเมืองป่าตอง เรื่อง กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคารบางชนิด หรือบางประเภท ในพื้นที่เทศบาลเมืองป่าตอง ตำบลป่าตองอำเภอกะทู้ จังหวัด พ.ศ. ๒๕๔๘ โดยกฎหมายทั้งสองถูกนำมาใช้เพื่อเป็นตัวแทนข้อมูลในกรณีที่มีการแก้ไข เพิ่มเติมเนื้อหากฎหมาย และมีการเพิ่มขึ้นของกฎหมายที่บังคับใช้ในพื้นที่ เพื่อทดสอบความสะดวกรวดในการจัดทำข้อมูลของกระบวนการจัดทำข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงโครงสร้างและข้อมูลเชิงพื้นที่ จากการวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นได้มีการหาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เพิ่มเติมมาประกอบการจัดทำฐานข้อมูล โดยข้อมูลดังกล่าวแสดงดังตารางที่ 3 และ 4

4. กรอบแนวคิด และวิธีการวิจัย

งานวิจัยและพัฒนานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ

(1) การออกแบบกระบวนการสร้างฐานข้อมูลเชิงโครงสร้าง และเชิงพื้นที่ของกฎหมายบังคับการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดภูเก็ต โดยการวิเคราะห์เนื้อหากฎหมายทั้ง 5 ฉบับดังตารางที่ 1

(2) การออกแบบ และปรับปรุงระบบตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถใช้งานผ่านเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกรอบแนวความคิดในการปรับปรุงกระบวนการจัดทำฐานข้อมูลและระบบต้นแบบ แสดงได้ดังรูปภาพที่ 1 และกระบวนการวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการจัดทำฐานข้อมูลและระบบต้นแบบ มีขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปปัญหาของการใช้งานระบบตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต

กลุ่มของปัญหา	ตัวอย่างของปัญหาที่พบ
1. ความถูกต้องขอการตรวจสอบและการแสดงผลการตรวจสอบ (system reliability)	ความถูกต้องเชิงพื้นที่ (spatial accuracy) <ul style="list-style-type: none">- ขอบเขตระหว่างโซนไม่ตรงกับความเป็นจริงในพื้นที่- พื้นที่ถนนกว้างกว่าความเป็นจริง- มีช่องว่างระหว่างโซน ทำให้ไม่สามารถเลือกพื้นที่เพื่อตรวจสอบได้- บางครั้งเลือกพื้นที่ใกล้บริเวณรอยต่อระหว่างโซนแล้วระบบไม่สามารถตรวจสอบได้
	ความถูกต้องของผลการตรวจสอบตามกฎหมาย (output reliability) <ul style="list-style-type: none">- แสดงผลการตรวจสอบผิด ไม่ตรงตามเนื้อหาของกฎหมาย- แสดงผลการตรวจสอบซ้ำ หรือไม่แสดงผลการตรวจสอบในบางกรณี- ไม่มีชนิด ประเภทสิ่งปลูกสร้างที่ต้องการตรวจสอบ
2. ความสะดวกและเสถียรภาพในการใช้งานระบบ (system usability and stability)	<ul style="list-style-type: none">- ใช้งานลำบากหากใช้บนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน หรือ แท็บเล็ต- เว็บเพจโหลดช้า การประมวลผลช้า- รูปแบบการแสดงผลและนำเสนอผลการตรวจสอบเข้าใจยาก สับสน- บางครั้ง บางช่วงเวลา ไม่สามารถเข้าถึงบริการได้

ตารางที่ 2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตที่ใช้ในการศึกษาวิจัยและพัฒนา

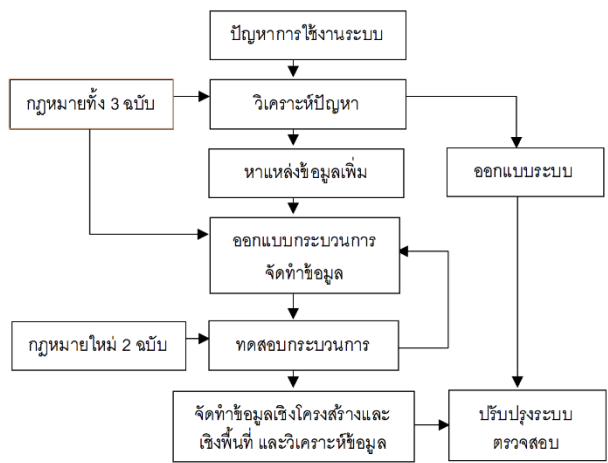
กฎหมายควบคุมการใช้ที่ดิน
<ol style="list-style-type: none">ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ. ๒๕๕๓กฎกระทรวงฉบับที่ ๑๕ ปี พ.ศ. ๒๕๒๙ ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารอาคาร ปี พ.ศ. ๒๕๒๒กฎกระทรวงฉบับที่ ๒๐ ปี พ.ศ. ๒๕๓๒ ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารอาคาร ปี พ.ศ. ๒๕๒๒กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ. ๒๕๕๔ และ พ.ศ. ๒๕๕๘เทศบัญญัติเทศบาลเมืองป่าตอง เรื่อง กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงการใช้อาคารบางชนิด หรือบางประเภท ในพื้นที่เทศบาลเมืองป่าตอง ตำบลป่าตอง อำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต พ.ศ. ๒๕๔๘

ตารางที่ 3 เอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

กฎกระทรวง พระราชบัญญัติ ข้อกำหนด ประกาศต่าง ๆ
<ol style="list-style-type: none">กฎกระทรวง ฉบับที่ ๓๓ (๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒กฎกระทรวง ฉบับที่ ๕๕ (๒๕๔๓) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒กฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕กฎกระทรวงสถานีบริการน้ำมัน พ.ศ. ๒๕๕๒ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบริการ หรืออุตสาหกรรมที่ให้บริการแก่ชุมชน พ.ศ. ๒๕๔๕บัญชีประเภทโรงงานอุตสาหกรรม จำแนกตามกฎกระทรวง (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ประเภทของการประกอบกิจการน้ำมันเชื้อเพลิง กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทยพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๔๓พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๐พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕

ตารางที่ 4 ข้อมูลด้านภูมิสารสนเทศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูล	ปี พ.ศ.	แหล่งที่มา
ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธรีซิเิงเลข	2449	กรมพัฒนาที่ดิน
ภาพถ่ายดาวเทียม THOES	2557	สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
แผนที่เส้นถนน	2555	สำนักงานโยธาธิการและผังเมือง จังหวัดภูเก็ต
แผนที่ขอบเขตการปกครอง	2554	กรมการปกครอง
แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข	2552	กรมพัฒนาที่ดิน



รูปภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการจัดทำฐานข้อมูลและระบบต้นแบบ

4.1 การรวบรวมข้อมูลปัญหาการใช้งานระบบ

ในกระบวนการจัดทำฐานข้อมูลและระบบต้นแบบ การตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินของ อติศร รัชนิพนธ์ และคณะ (2559) ได้มีกระบวนการการติดตามการใช้งานและรับทราบปัญหาการใช้งานระบบต้นแบบ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างความร่วมมือและการยอมรับจากหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และประชาชนในการนำระบบต้นแบบไปใช้งานจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์และแก้ปัญหาต่าง ๆ ในท้องถิ่นตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ในการทำวิจัยและพัฒนา จึงได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาต่าง ๆ ผ่านการประชุมย่อยติดตามการใช้งานระบบ การประชุมขอความร่วมมือ และผ่านช่องทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้แจ้งปัญหาการใช้งานจากผู้ใช้งานโดยตรง อีกทั้งยังมีข้อมูลจากล็อกไฟล์ (Log file) ต่าง ๆ ที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ รายงานปัญหาต่าง ๆ ได้ถูกเก็บรวบรวมเพื่อใช้ในการทำการวิจัยและพัฒนานี้

4.2 การวิเคราะห์ปัญหาและข้อกำหนดด้านกฎหมายที่ได้จัดทำฐานข้อมูลไปแล้วทั้ง 3 ฉบับ

ทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เก็บรวบรวมมา ประกอบกับเนื้อหาข้อกำหนดด้านกฎหมายทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งสามารถแยกกลุ่ม

ปัญหาได้ออกเป็น 2 กลุ่มหลักตามรายละเอียดในตารางที่ 1 และให้ทราบถึงความต้องการในการหาแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ ปรับปรุงกระบวนการจัดทำฐานข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาการใช้งานระบบต้นแบบที่เกิดขึ้น

4.3 การออกแบบกระบวนการจัดทำข้อมูลและออกแบบระบบ

ใช้ข้อกำหนดด้านกฎหมายทั้ง 3 ฉบับ ประกอบกับข้อมูลอ้างอิงอื่น ๆ ที่ได้มาทำการออกแบบกระบวนการจัดทำฐานข้อมูลโดยเน้นการออกแบบให้ไม่มีการผูกติดกันระหว่างข้อมูลข้อกำหนดด้านกฎหมายแต่ละฉบับ และข้อมูลเชิงพื้นที่ (แผนที่แนบท้ายกฎหมายที่ระบุขอบเขตต่าง ๆ) ตามหลักการออกแบบระบบคู่อย่างอิสระ (loosely coupled system and database design) (Pautasso and Wilde, 2009) และการทำข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างให้มีโครงสร้าง โดยใช้หลักการการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ (qualitative and quantitative content analysis) และการสกัดดัชนี (index extraction) เพื่อให้การออกแบบและจัดเก็บข้อมูลข้อกำหนดด้วยกฎหมายในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational databases system) ได้อย่างเป็นระเบียบและง่ายต่อการนำไปใช้พัฒนาระบบตรวจสอบต่อไป

4.4 ทดสอบกระบวนการจัดทำฐานข้อมูล และจัดทำฐานข้อมูล

นำกฎหมายใหม่อีก 2 ฉบับมาดำเนินการตามกระบวนการที่ได้ออกแบบไว้เพื่อทดสอบ และประเมินความยืดหยุ่น ความสะดวก และความรวดเร็วในการจัดทำทั้งฐานข้อมูลเชิงโครงสร้าง และฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านความถูกต้องของการตรวจสอบและการแสดงผลการตรวจสอบที่เกิดขึ้นมาอีก ทั้งนี้หากเกิดปัญหาอาจส่งผลกับความถูกต้องในการประมวลผลการตรวจสอบ ซึ่งสามารถตรวจสอบความถูกต้องสามารถทำได้

จากการวิเคราะห์แบบตารางไขว้ (crosstab analysis) และแบบเมทริกซ์ (matrix analysis) และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (spatial analysis) หากพบปัญหาจะมีการแก้ไขการออกแบบกระบวนการใหม่ ตามรายละเอียดดังตารางที่ 1 แล้วหลังจากนั้นก็ทำการจัดทำฐานข้อมูลของกฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมดตามกระบวนการที่ได้ออกแบบไป

4.5 ออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบ

หลังจากได้ฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบโครงสร้างตารางแล้วจึงมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และตรรกะในการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละพื้นที่จากกฎหมายทั้ง 5 ฉบับพร้อม ๆ กัน ซึ่งจะเน้นการออกแบบระบบที่มีความยืดหยุ่นและความคล่องตัว (scalability and mobility) ของระบบ รวมไปถึงความสะดวกในการเพิ่มฐานข้อมูล เพื่อแก้ไขปัญหาที่เคยเกิดขึ้นกับระบบต้นแบบ

5. ผลการศึกษา

5.1 การจัดทำฐานข้อมูลเชิงโครงสร้างและเชิงพื้นที่

กระบวนการจัดทำฐานข้อมูลเชิงโครงสร้างและเชิงพื้นที่ที่ได้ออกแบบใหม่เพื่อมุ่งแก้ปัญหาการใช้งานฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และระบบต้นแบบการตรวจสอบการใช้ที่ดิน สามารถแสดงได้ดังรูปภาพที่ 2

5.1.1 กระบวนการวิเคราะห์เนื้อหากฎหมาย

กระบวนการวิเคราะห์และตีความข้อบังคับตามกฎหมายถือว่ามีความสำคัญมาก ทางผู้วิจัยจึงได้ออกแบบกระบวนการวิเคราะห์ข้อความและทำการสกัดดัชนีต่าง ๆ จากตัวบทกฎหมายทั้งด้านเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยเชิงคุณภาพได้นำหลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงคุณภาพ (qualitative content analysis) (เอี่ยมพร หลินเจริญ, 2555; Hsieh and Shannon, 2005) มาจัดทำรายการดัชนีสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่โซน และคำอธิบายข้อจำกัด ข้อยกเว้น โดยการใช้แบบฟอร์มการสกัดข้อมูล (data extraction form) ซึ่งผู้วิจัยทุกคนได้ร่วมกันออกแบบ และทำความเข้าใจ จากนั้นผู้วิจัยแต่ละคนจึงได้ทำความเข้าใจตัวบทกฎหมาย รวมทั้งเอกสารประกอบทั้งหมด แล้วทำการค้นหาดัชนีสิ่งปลูกสร้าง คำอธิบายพื้นที่โซน ข้อจำกัด ข้อยกเว้น พร้อมทั้งสรุปลงในแบบฟอร์มการสกัดข้อมูล หลังจากนั้นนำผลจากการสกัดข้อมูลมาตรวจสอบภายในระหว่างผู้วิจัย เพื่อให้แน่ใจถึงความ

ถูกต้องในการตีความ ความครบถ้วนของดัชนีต่าง ๆ ของแต่ละกฎหมาย แล้วทำการสรุปข้อมูลทั้งหมดแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ โดยที่คำอธิบายพื้นที่โซนจะถูกนำไปใช้ในการประกอบการสร้างแผนที่โซนต่อไป ทั้งนี้การวิเคราะห์เนื้อหาพบว่ามีลักษณะของเงื่อนไข ข้อจำกัด และข้อยกเว้นที่กำหนดตามตัวบทกฎหมายอยู่ 5 ประเภท แสดงตามตารางที่ 5 และได้มีการจัดกลุ่มประเภทข้อห้าม/เงื่อนไขข้อกำหนดในกฎหมายให้มีความสอดคล้องกัน ซึ่งทำให้มีการแปลงข้อห้ามบางข้อให้เป็นการอนุญาตโดยมีเงื่อนไขหรือข้อจำกัด เพื่อให้สามารถจัดข้อกำหนดตามกฎหมายไปในทางเดียวกันง่ายต่อความเข้าใจ และแสดงผลการตรวจสอบ ตัวอย่างการแปลงข้อห้าม/เงื่อนไขข้อกำหนดในกฎหมายแสดงในตารางที่ 6

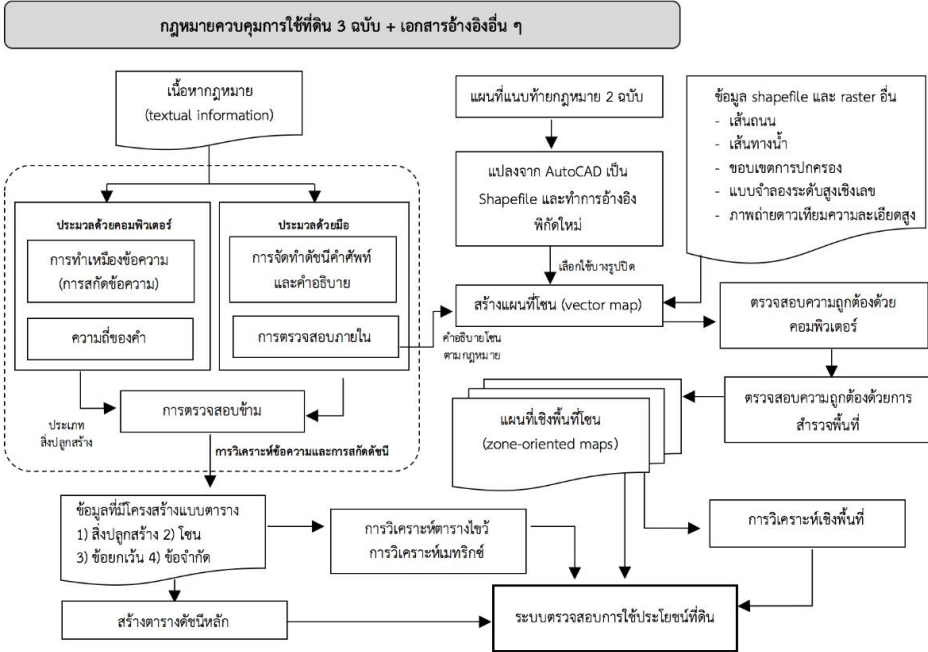
ส่วนการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงปริมาณ (quantitative content analysis) (Lock and Seele, 2015) ได้นำโปรแกรมตัดแบ่งคำสำหรับข้อความภาษาไทย เล็กซ์โต (LexTo) ที่พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) (NECTEC, 2559) มาใช้ในการตัดแบ่งคำเนื้อหาในกฎหมาย หลังจากนั้นใช้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการนับความถี่ของคำ และกำหนดดัชนีของคำต่าง ๆ เรียงลำดับคำ เพื่อนำไปทำการตรวจสอบข้ามกับดัชนีสิ่งปลูกสร้างที่ได้ทำการสกัดด้วยแบบฟอร์มการสกัดข้อมูล เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีดัชนีสิ่งปลูกสร้างใดถูกละเลยไป สุดท้ายทำการจัดดัชนีสิ่งปลูกสร้าง คำอธิบายพื้นที่โซน ข้อจำกัด ข้อยกเว้น ให้อยู่ในโครงสร้างตาราง โดยที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. ๒๕๕๓ มีพื้นที่โซน 9 โซน แต่มีการซ้อนทับพื้นที่โซนและอ้างถึงกฎหมายผังเมืองรวม และกฎหมายควบคุมอาคาร ฉบับที่ ๑๕ จึงทำให้มีพื้นที่โซนทั้งหมด 26 โซน กฎกระทรวงฉบับที่ ๑๕ ปี พ.ศ. ๒๕๒๙ มีพื้นที่โซน 4 โซน กฎกระทรวงฉบับที่ ๒๐ ปี พ.ศ. ๒๕๓๒ มีพื้นที่โซน 3 โซน กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวม จังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ. ๒๕๕๔ และ พ.ศ. ๒๕๕๘ มีพื้นที่โซน 16 โซน และเทศบัญญัติเทศบาลเมืองปาดอง พ.ศ. ๒๕๔๘ มีพื้นที่โซน 2 โซน ทั้งนี้มีดัชนีสิ่งปลูกสร้างรวมทั้งหมด 388 ดัชนี โดยแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มคือ อาคารพาณิชย์ (8 ดัชนี) โรงงาน (314 ดัชนี) สถานที่เกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซ (20 ดัชนี) โครงสร้างพื้นฐาน (11 ดัชนี) อาคารที่อยู่อาศัย (6 ดัชนี) และอาคารสาธารณะ (29 ดัชนี) หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์

ตารางไข้ว และเมทริกซ์เพื่อศึกษาลักษณะและการกำหนด
ตรรกะในการตรวจสอบและแสดงผลการตรวจสอบการใช้ที่ดิน
ตามเงื่อนไขประเภทสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่โซน

5.1.2 กระบวนการสร้างแผนที่พื้นที่โซนของแต่ละ
กฎหมาย

หลังจากสรุปคำอธิบายพื้นที่โซนจากขั้นตอนการ
วิเคราะห์เนื้อหากฎหมายและได้ทำการตรวจสอบความถูกต้อง

ภายใน พบว่าสิ่งสำคัญที่สุดในการแก้ปัญหาความไม่ถูกต้อง
เชิงพื้นที่ที่พบในการจัดทำระบบต้นแบบการตรวจสอบการใช้
ที่ดิน คือความถูกต้องของ (1) เส้นขอบเขตเกาะภูเก็ตและเกาะ
ต่าง ๆ ที่อ้างอิงจากระดับน้ำทะเลสูงสุด (2) แนวถนนและเส้น
กึ่งกลางถนน และ (3) เส้นระบบความสูง และ (4) พื้นที่
ขอบเขตสถานที่สำคัญที่ระบุในกฎหมาย เนื่องจากพื้นที่โซน
ทั้งหมดจะถูกกำหนดและอ้างอิงจากคุณลักษณะ



รูปภาพที่ 2 กระบวนการจัดทำฐานข้อมูลเชิงโครงสร้างและเชิงพื้นที่

ตารางที่ 5 สรุปประเภทข้อห้ามทั่วไปตามข้อความในกฎหมาย

ประเภท	ตัวอย่างเนื้อหากฎหมาย
1) ห้ามโดยไม่มีเงื่อนไข	“ห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคารใด ๆ ให้เป็นอาคารดังต่อไปนี้ ...”
2) ห้ามโดยมีเงื่อนไข	“ห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคารใด ๆ ให้เป็นอาคารดังต่อไปนี้ ...ยกเว้น”
3) อนุญาตโดยไม่มีเงื่อนไข ข้อจำกัด	“ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อ ...”
4) อนุญาตโดยมีเงื่อนไข ข้อจำกัด	“สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่น ให้ใช้เพิ่มเติมอีกไม่เกิน ...”
5) ไม่ได้กล่าวถึงในกฎหมาย	

ตารางที่ 6 ตัวอย่างการแปลงข้อห้าม/เงื่อนไขข้อกำหนดในกฎหมาย

ข้อห้าม/เงื่อนไขเดิม	ข้อห้าม/เงื่อนไขที่ได้รับการแปลง
ห้ามโดยไม่มีเงื่อนไข “ที่ดินประเภทนี้ ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อ ซ้ำขายหรือเก็บ เศษวัสดุ”	อนุญาตโดยมีข้อจำกัด “อนุญาตให้ก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคารพาณิชย์ (อาคารเดี่ยว ตึกแถวหรือชุด) โดยต้องไม่ใช้การซ้ำขายหรือเก็บเศษวัสดุ”
ห้ามโดยมีเงื่อนไข “ห้ามกระทำการติดตั้งป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือ ตั้งป้ายเหนือที่สาธารณะที่มีขนาดเกิน ๑ ตารางเมตร หรือ มีน้ำหนักรวมทั้งโครงสร้างเกิน ๑๐ กิโลกรัม”	อนุญาตโดยมีข้อจำกัด “อนุญาตให้ติดตั้งป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายเหนือที่สาธารณะ ก่อสร้าง โดยมีขนาดไม่เกิน ๑ ตารางเมตร หรือมีน้ำหนักรวมทั้งโครงสร้างไม่ เกิน ๑๐ กิโลกรัม”

กายภาพของพื้นที่ทั้งสี่ชนิดนี้ ดังนั้นจึงได้จัดทำข้อมูลคุณลักษณะเหล่านี้ให้มีความถูกต้องก่อนเริ่มการสร้างแผนที่พื้นที่โซนจากข้อมูลประกอบอื่น ๆ โดย

(1) ได้นำเส้นขอบเขตเกาะภูเก็ทและเกาะต่าง ๆ จากแผนที่แนบท้ายประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. ๒๕๕๓ มาใช้เป็นเส้นขอบเขตเกาะภูเก็ทและเกาะต่าง ๆ หลังจากที่ได้ทำการแปลงจากไฟล์ AutoCAD (.DWG) ซึ่งมีการกำหนดพิกัดอยู่แล้ว มาเป็น Shapefile (.SHP) ที่อยู่ในระบบพิกัด WGS 84/UTM Zone 47N แล้วนำมาตรวจสอบตำแหน่งกับภาพถ่ายดาวเทียม THOES ปี 2557 และภาพถ่ายทางอากาศออร์โธรีซิเิงเลข ปี 2449 รวมถึงภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth และพบว่ามีความถูกต้องเชิงพิกัดค่อนข้างสูง มีเพียงประมาณร้อยละ 3 – 5 ของเส้นขอบเขตที่ไม่ตรงกับแนวขอบเกาะภูเก็ท ซึ่งพบมากทางด้านแนวชายฝั่งทางตะวันออกของเกาะ เนื่องจากการขยายตัวและหดตัวของพื้นที่ป่าชายเลนเมื่อเวลาผ่านไป หรือเกิดจากการมีการสร้างแนวเขื่อนกันคลื่นขึ้นมาใหม่ ในส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงนั้นได้มีการปรับแก้ให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบันให้มากที่สุด

(2) ได้นำข้อมูลเส้นแนวกึ่งกลางถนน ปี 2555 ของสำนักงานโยธาธิการและผังเมือง จังหวัดภูเก็ต มาใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง หลังจากได้มีการตรวจสอบและปรับแก้ความถูกต้องกับภาพถ่ายดาวเทียม THOES ปี 2557 และภาพถ่ายทางอากาศออร์โธรีซิเิงเลข ปี 2449 รวมถึงภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth และพบว่ามีความถูกต้องเชิงพิกัดค่อนข้างสูง ทั้งนี้มีเพียงประมาณร้อยละ 5 ที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการก่อสร้างถนนใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงพื้นที่ถนน ทั้งนี้พื้นที่ถนนที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่ไม่อยู่ในพื้นที่ที่ต้องใช้ในการอ้างอิงเพื่อสร้างแผนที่พื้นที่โซน เช่นจุดตัดถนนหลัก ส่วนพื้นที่ที่มีผลต่อการนำไปใช้อ้างอิงนั้นได้มีการปรับแก้ให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบันให้มากที่สุด

(3) ได้นำข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข ปี 2552 ที่มีความละเอียดถึง 5 เมตร มาใช้ในการสร้างแผนที่ระดับความสูงที่ระดับ 80 เมตร เพื่อใช้ในการอ้างอิงแนวพื้นที่โซน โดยใช้ฟังก์ชัน Contour Extraction ในโปรแกรม QGIS

(4) ได้ทำการดิจิไทซ์รูปปิดหลายเหลี่ยม (polygon) ขอบเขตพื้นที่สถานที่สำคัญ ๆ ที่ได้ระบุไว้ในกฎหมาย เช่น

โรงเรียน วัด สถานที่ทางประวัติศาสตร์ ฯลฯ จากภาพถ่ายดาวเทียม THOES ที่ได้ทำการเพิ่มความละเอียดด้วยภาพขาว-ดำ (Pan Sharpening) และภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูงจาก Google Earth

จากนั้นได้ทำการสร้างแผนที่พื้นที่โซนของกฎหมายทั้งหมด โดยการสร้างรูปปิดหลายเหลี่ยมของพื้นที่โซนต่าง ๆ ตามคำอธิบายพื้นที่โซนตามที่ระบุในกฎหมายต่าง ๆ เช่นการสร้างกันชน (Buffer) การการตัด (Cut) รวม (Union) ซ้อนทับ (Intersect) ตามกระบวนการประมวลผลทางภูมิศาสตร์ (Geoprocessing) กับรูปปิดหลายเหลี่ยมขอบเขตเกาะภูเก็ทและเกาะต่าง ๆ เส้นแนวกึ่งกลางถนน เส้นระดับความสูง และรูปปิดหลายเหลี่ยมสถานที่สำคัญที่ถูกระบุในกฎหมาย จากนั้นทำการตรวจสอบความถูกต้องทางโทโปโลยี (topology checking) ของรูปปิดหลายเหลี่ยม ความถูกต้องเชิงพื้นที่ด้วยคอมพิวเตอร์ (computer-based visualized validation) และการตรวจสอบภาคสนาม (ground survey validation) เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาความถูกต้องเชิงพื้นที่อย่างที่เราพบในตารางที่ 1 ทั้งนี้ได้มีการใช้รูปปิดหลายเหลี่ยมของพื้นที่โซนบางส่วน เช่นพื้นที่เขตป่าสงวน พื้นที่น้ำปากคลอง จากแผนที่แนบท้ายประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. ๒๕๕๓ และ กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ. ๒๕๕๔ ที่ได้ทำการแปลงไฟล์แล้วมาเข้าร่วมในการสร้างแผนที่ เนื่องจากพื้นดังกล่าวไม่สามารถใช้วิธีการอ้างอิงจากคุณลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ทั้งสี่ประเภทได้

5.1.3 กระบวนการเพิ่มกฎหมายใหม่ในระบบการตรวจสอบ

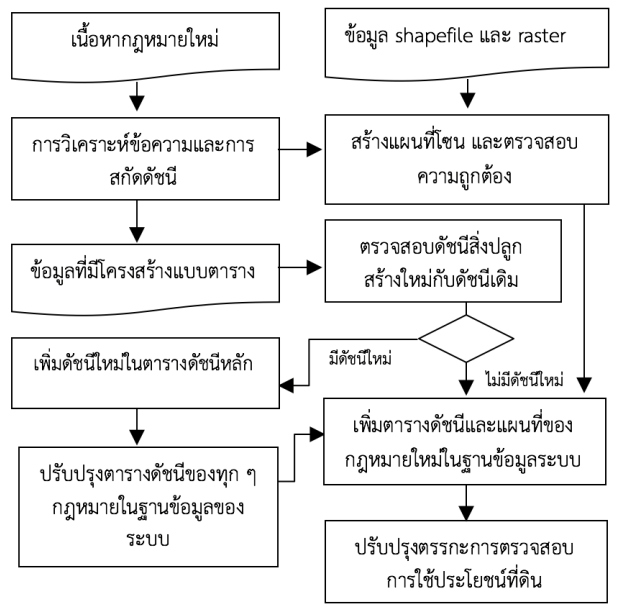
หลังจากได้มีการจัดทำฐานข้อมูลโครงสร้างตารางและแผนที่พื้นที่โซนตามกระบวนการดังรูปที่ 2 จึงได้มีการทดสอบกระบวนการ โดยนำกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ. ๒๕๕๔ ซึ่งมีลักษณะแก้ไขเพิ่มเติมเนื้อที่จากกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ. ๒๕๕๔ และเทศบัญญัติเทศบาลเมืองป่าตอง พ.ศ. ๒๕๕๔ ที่มีลักษณะเพิ่มข้อกำหนดและพื้นที่จากกฎกระทรวงฉบับที่ ๑๕ ปี พ.ศ. ๒๕๒๙ ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารอาคาร ปี พ.ศ. ๒๕๒๒ ในการทดสอบได้นำกฎหมายทั้ง 2 ฉบับมาผ่านกระบวนการตามรูปที่ 2 เพื่อให้ได้ดัชนีต่าง ๆ ที่อยู่ในโครงสร้างตาราง และแผนที่พื้นที่โซนของแต่ละกฎหมาย

ที่ต้องการนำมาเพิ่มในระบบ หลังจากนั้นจึงได้มีการตรวจสอบความถูกต้องโดยการวิเคราะห์ตารางไขว้และแบบเมทริกซ์ และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่กับตารางดัชนีและแผนที่ของกฎหมาย 3 ฉบับเดิมที่มีอยู่แล้วในระบบกระบวนการเพิ่มฐานข้อมูลกฎหมายในระบบการตรวจสอบ สามารถแสดงได้ตามรูปที่ 3

5.2 การปรับปรุงระบบต้นแบบการตรวจสอบการใช้ที่ดิน

ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้งานระบบต้นแบบตามรายละเอียดในตารางที่ 1 และการป้องกันปัญหาอื่น ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ทางผู้วิจัยจึงได้ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบใหม่ โดยมีข้อสำคัญดังนี้

- (1) มีการประยุกต์ใช้บริการเว็บโฮสติ้งบนคลาวด์ (web hosting on cloud service) เพื่อแก้ปัญหาเสถียรภาพของระบบ และเพิ่มความสามารถของการขยายตัวของระบบ ในอนาคตตามความต้องการใช้งาน (on-demand scalability)
- (2) มีการแยกเครื่องแม่ข่ายบริการเว็บ (web server) และเครื่องแม่ข่ายบริการแผนที่ (map server) ออกจากกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการประมวลผลให้มีความรวดเร็วขึ้น และรองรับการขยายตัวและเพิ่มข้อมูลแผนที่พื้นที่โซนของกฎหมายใหม่ในอนาคต



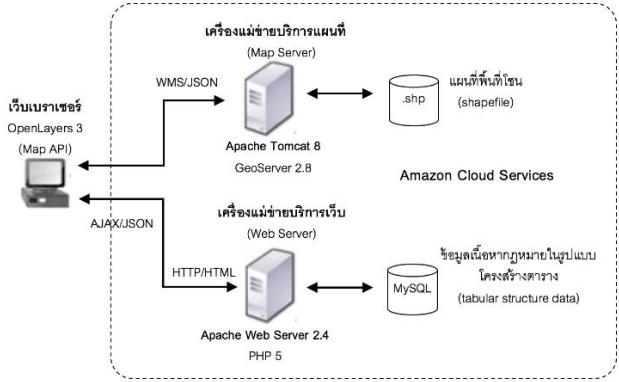
รูปภาพที่ 3 กระบวนการเพิ่มฐานข้อมูลกฎหมายในระบบการตรวจสอบ

- (3) มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) และ JSON มาใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้กับเครื่องแม่ข่ายเว็บและ

เครื่องแม่ข่ายแผนที่ เพื่อให้การทำงานของระบบและการแสดงผลรวดเร็วขึ้น ซึ่งโปรแกรมการตรวจสอบกฎหรือตรรกะในการตรวจสอบการใช้ที่ดินจะมีการประมวลผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ลดปัญหาการผูกติดกันของการแสดงผล (presentation layer) การประมวลผล (application layer) และชั้นจัดเก็บข้อมูล (data layer) สถาปัตยกรรมใหม่ของระบบสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4

- (4) การออกแบบหน้าเว็บไซต์ให้มีลักษณะโครงสร้างหน้าเดียว (one page template) และใช้กล่องข้อความ (lightbox) ในการแสดงผลการตรวจสอบ เพื่อลดความยุ่งยากซับซ้อนในการใช้งาน
- (5) ออกแบบหน้าเว็บไซต์ให้รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอแตกต่างกัน (responsive web page) เพื่อรองรับการใช้งานระบบจากอุปกรณ์สมาร์ทโฟน (smart phone) หรือ แท็บเล็ต (tablet)

- (6) ออกแบบระบบให้มีการเก็บบันทึกการใช้งานระบบ รวมถึงบันทึกการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบตรวจสอบ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบ (administer) สามารถดูสถิติการใช้งานได้ และเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการพัฒนาต่อยอดฟังก์ชันการทำงานในอนาคต หรือแก้ไขพัฒนาให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นต่อไป



รูปภาพที่ 4 สถาปัตยกรรมของระบบตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินบนคลาวด์แพลตฟอร์ม

กระบวนการทำงานหลัก ๆ ของระบบตรวจสอบเวอร์ชันใหม่ เริ่มจากผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบผ่านโปรแกรมเปิดหน้าเว็บไซต์ (web browser) บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ระบบสามารถแสดงแผนที่กฎหมายต่าง ๆ โดยการร้องขอบริการแผนที่ผ่านโปรโตคอล WMS (Web Map Service) ผ่าน OpenLayer Map API ส่วนฟังก์ชันการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีการทำงานเริ่มจากผู้ใช้งานกดฟังก์ชัน

พื้นที่ที่ต้องการตรวจสอบบนแผนที่ฐาน (จาก Google Satellite Image) จากนั้น OpenLayer Map API จะทำการส่งตำแหน่งพิกัดไปยังเครื่องแม่ข่ายบริการแผนที่เพื่อทำการตรวจสอบดัชนีพื้นที่โซนของแต่ละกฎหมาย แล้วทำการส่งกับมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ใช้ในรูปแบบ JSON หลังจากนั้นทำการส่งข้อมูลดัชนีพื้นที่โซน พร้อมกับดัชนีสิ่งปลูกสร้างที่ได้ทำการเลือกตามที่ต้องการตรวจสอบไปยังเครื่องแม่ข่ายบริการเว็บ เพื่อทำการดึงข้อมูลการอนุญาต ข้อห้าม ข้อจำกัด ข้อยกเว้น ตามเนื้อหากฎหมายในตารางฐานข้อมูลมาแสดงผล

5.3 หน้าหลักของเว็บไซต์ตรวจสอบการใช้ที่ดิน

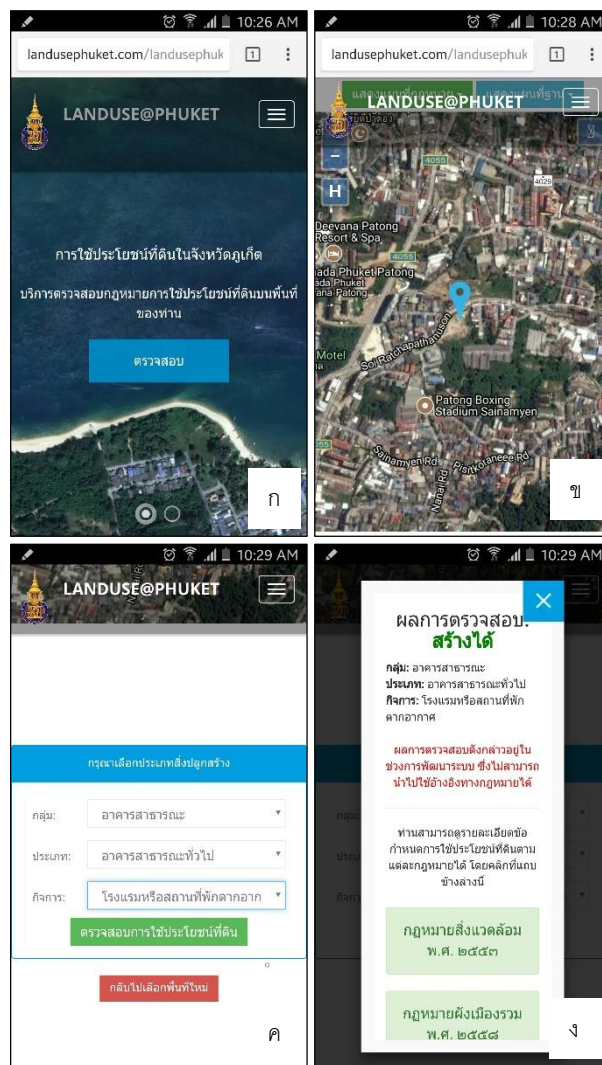
รูปภาพที่ 5 แสดงหน้าเว็บไซต์ระบบตรวจสอบบนหน้าจออุปกรณ์สมาร์ตโฟน สามารถเข้าถึงได้ที่ www.landusephuket.com โดยรูปภาพที่ 5 ก แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก คือ 1) บริการของเรา 2) นโยบายและกฎหมาย 3) งานศึกษาวิจัย และ 4) ติดต่อเรา

รูปภาพที่ 5 ข แสดงส่วนบริการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งสามารถแสดงแผนที่กฎหมายต่าง ๆ บนพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ผู้ใช้สามารถขยายแผนที่เพื่อค้นหาพื้นที่ที่ต้องการตรวจสอบบนภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูง ซึ่งสามารถค้นหาพื้นที่ได้จากชื่อถนน ชื่อสถานที่สำคัญ ๆ เป็นต้น หลังจากทำการเลือกตำแหน่งที่ต้องการโดยการคลิกบนแผนที่แล้ว ผู้ใช้ทำการเลือกประเภทสิ่งปลูกสร้างที่ต้องการสร้างบนพื้นที่ที่ได้ทำการเลือก แล้วทำการตรวจสอบ ดังแสดงตามรูปภาพที่ 5 ค หลังจากนั้นระบบจะแสดงผลตามรูปภาพที่ 5 ง ซึ่งจะแสดงผลว่าสามารถสร้างสิ่งปลูกสร้างหรือใช้ประโยชน์พื้นที่ตามที่ต้องการตรวจสอบได้หรือไม่พร้อมรายละเอียดการอนุญาต ข้อห้าม ข้อจำกัด ข้อยกเว้น ตามเนื้อหากฎหมายจริงของแต่ละกฎหมาย

รูปภาพที่ 6 แสดงหน้าหลักของส่วนเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ ที่ต้องทำการล็อกอินเข้าระบบเพื่อดูสถิติการใช้งาน ฟังก์ชันการตรวจสอบ โดยมี 4 ส่วนหลัก คือ 1) สรุปรายการตรวจสอบ (Summary of Validation) 2) รายการการตรวจสอบ (Validation Logs) 3) สรุปการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ (System Evaluation) และ 4) รายการติดต่อเรา (Feedback)

รูปภาพที่ 6 ก แสดงสรุปจำนวนการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินของผู้ใช้ ซึ่งสามารถเลือกแสดงผลตาม

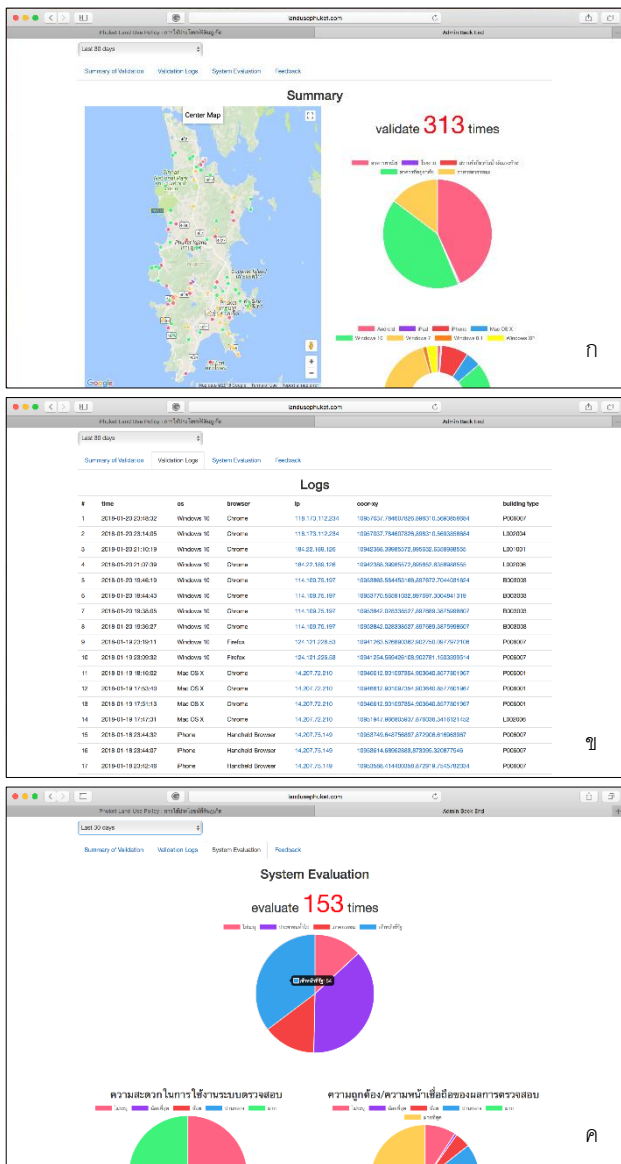
ระยะเวลาที่ผ่านมา เช่น 3 วัน 7 วัน หรือ 1 เดือน เป็นต้น โดยสามารถแสดงจำนวนการตรวจสอบทั้งหมดในช่วงเวลาที่เลือก สามารถแสดงตำแหน่งพื้นที่ที่ถูกเลือกในการตรวจสอบบนแผนที่ แยกสีตามกลุ่มประเภทสิ่งปลูกสร้าง สามารถแสดงกราฟสรุปสถิติการตรวจสอบ แยกตามกลุ่มประเภทสิ่งปลูกสร้าง ระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ใช้งาน โปรแกรมแสดงหน้าเว็บเพจที่ใช้ ซึ่งจะทำให้รู้พฤติกรรมของผู้ใช้งานระบบ เพื่อการพัฒนาต่อยอดในอนาคต



รูปภาพที่ 5 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ landusephuket.com และฟังก์ชันตรวจสอบการใช้ที่ดินบนหน้าจออุปกรณ์สมาร์ตโฟน

รูปภาพที่ 6 ข แสดงรายการการตรวจสอบทั้งหมดในช่วงเวลาที่ได้ทำการเลือก แสดงย้อนตามเวลาที่ทำการตรวจสอบจริง และรายละเอียดของระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ใช้งาน โปรแกรมแสดงหน้าเว็บเพจที่ใช้ รหัสสิ่งปลูกสร้างที่ทำการตรวจสอบ พร้อมทั้ง IP address ของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ซึ่งสามารถคลิกดูรายละเอียดเชิงพื้นที่

ของ IP address ได้ รวมไปถึงตำแหน่งของพื้นที่ที่ได้ทำการตรวจสอบ ซึ่งสามารถคลิกเพื่อดูตำแหน่งบน Google Map ได้ ส่วนรูปภาพที่ 6 ค แสดงสรุปการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบตรวจสอบ ที่สามารถแสดงกราฟสรุปกลุ่มผู้ใช้งาน ความสะดวกในการใช้งานระบบตรวจสอบ ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของผลการตรวจสอบ ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบตรวจสอบ และความพึงพอใจโดยรวมของเว็บไซต์ระบบตรวจสอบ

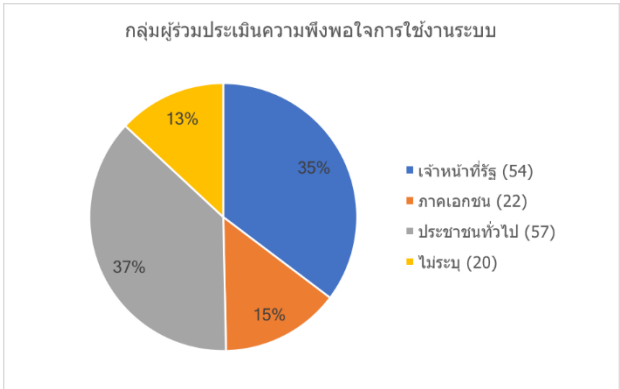
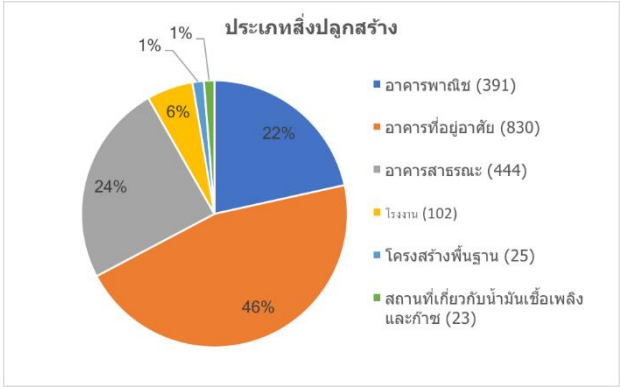


รูปภาพที่ 6 หน้าระบบส่วนเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ (ก – ค)

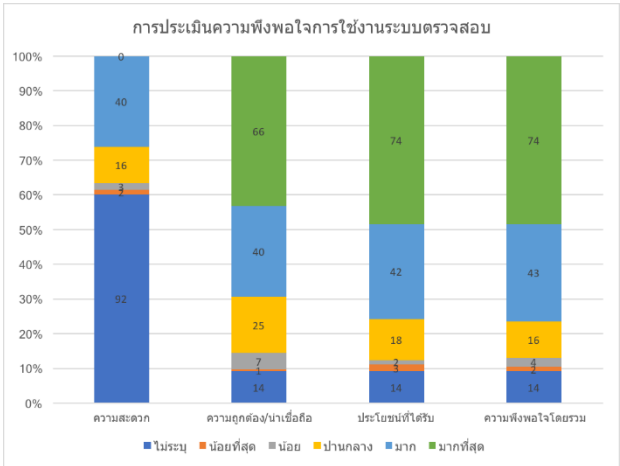
5.4 การประยุกต์เพื่อใช้งานจริงและการยอมรับจากหน่วยงาน

ระบบตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตบนเว็บไซต์นี้สามารถเข้าถึงด้วยโปรแกรมแสดงหน้าเว็บเพจ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะอยู่ที่

ไหน จากสถิติการเข้าใช้งานระบบที่ผ่านมาหลังจากการเปิดใช้งานวันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2559 และมีการเริ่มบันทึกการใช้งานระบบวันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2560 จนถึงวันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2561 มีการใช้งานจำนวน 1815 รายการ โดยสรุปแยกตามกลุ่มประเภทสิ่งปลูกสร้างตามรูปภาพที่ 7 และมีการร่วมประเมินการใช้งานระบบจำนวน 153 ครั้ง โดยสรุปแยกตามหัวข้อตามรูปภาพที่ 8



รูปภาพที่ 7 สรุปจำนวนรายการการตรวจสอบการใช้ที่ดิน



รูปภาพที่ 8 สรุปการร่วมการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบตรวจสอบการใช้ที่ดิน

ระบบตรวจสอบนี้ยังได้รับการยอมรับจากสำนักงานจังหวัดภูเก็ต ในประเด็นการบูรณาการข้อมูลภาครัฐข้ามหน่วยงาน ซึ่งเกิดประโยชน์อย่างมากในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ ปัญหาการบริการข้อมูลของหน่วยงานรัฐ ปัญหาความขัดแย้ง และอื่น ๆ อีกมากมาย โดยทางสำนักงานจังหวัดภูเก็ตได้นำลิงค์เว็บไซต์ระบบตรวจสอบไปอยู่บนหน้าเว็บไซต์จังหวัดภูเก็ต (<http://www.phuket.go.th/>) เพื่อแนะนำให้ผู้สนใจเข้าไปใช้งาน อีกทั้งยังส่งเสริมให้หน่วยงานและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ใช้งานระบบตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินอีกด้วย ในส่วนภาคเอกชน ทางบริษัทที่ปรึกษาการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) ได้มีการใช้งานระบบอย่างต่อเนื่อง และได้มีการร้องขอการบริการข้อมูลแบบ API เพื่อให้ทางภาคเอกชน โดยเฉพาะบริษัทที่ปรึกษาทางด้านกฎหมายสามารถต่อยอดพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ มาใช้ในการดำเนินธุรกิจของบริษัทเอกชนต่อไป

6. สรุปผล

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ากระบวนการในการจัดทำฐานข้อมูลเชิงโครงสร้างและเชิงพื้นที่ที่ได้ออกแบบและปรับปรุงใหม่มีลักษณะที่เป็นระเบียบตามขั้นตอน มีหลักการและโครงสร้างของกระบวนการมีความยืดหยุ่น สะดวกต่อการทำซ้ำในกรณีที่มีการแก้ไขเนื้อหากฎหมาย หรือเพิ่มกฎหมายใหม่ ๆ ในพื้นที่ หรือในกรณีที่ต้องการประยุกต์ใช้กระบวนการในพื้นที่อื่น ๆ เนื่องจากกระบวนการที่ได้ออกแบบนั้นจัดปัญหาด้านการผูกติดกันของโครงสร้างข้อมูล แผนที่ และตรรกะในการตรวจสอบการใช้ที่ดินกับกฎหมายต่าง ๆ และได้ประยุกต์ใช้หลักการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณมาใช้ในการวิเคราะห์และสกัดข้อมูลเนื้อหากฎหมาย ส่งผลให้สามารถจัดทำฐานข้อมูลในรูปแบบโครงสร้างตาราง ซึ่งสะดวกต่อการตรวจสอบ การวิเคราะห์ การสร้างตรรกะการตรวจสอบ การจัดเก็บและแก้ไขเพิ่มเติมได้อย่างรวดเร็วผ่านโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล อีกทั้งยังทำให้การออกแบบและพัฒนากระบวนการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินทำได้โดยง่าย ลดปัญหาต่าง ๆ ในการใช้งานระบบ และเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบตรวจสอบ ให้สามารถเป็นที่ยอมรับของหน่วยงานภาครัฐ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบังคับใช้กฎหมายและ

ระยะเวลาในกระบวนการตรวจสอบการใช้ที่ดินของหน่วยงานรัฐในท้องถิ่น ตามนโยบายรัฐที่ส่งเสริมการให้หน่วยงานภาครัฐดำเนินงานอย่างโปร่งใสและก้าวล้ำนำสมัย (Smart Government) รวมถึงการยอมรับจากภาคเอกชน และภาคประชาชน ที่สามารถเข้าถึงบริการของรัฐได้อย่างรวดเร็ว สะดวก ส่งผลดีต่อการพัฒนาและขับเคลื่อนจังหวัดภูเก็ตให้เป็นเมืองต้นแบบอัจฉริยะ (Smart City)

7. เอกสารอ้างอิง

อดิศร รัชนิพนธ์, จุฑาพร เกษร, แสงดาว วงศ์สาย, นพชัย วงศ์สาย, เอกชัย กกแก้ว, ดิษฐนันท์ เส้นฤทธิ์, สมพร อ่อนทอง. (2559). **การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมายภาครัฐ: กรณีศึกษาจังหวัดภูเก็ต**, วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย (17, 1). ม.ค. - เม.ย.2559, หน้า 44-53

เอี่ยมพร หลินเจริญ. (2555). **เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ**, วารสารการวัดผลการศึกษา (17, 1). กรกฎาคม 2555, หน้า 17-29

Hsieh, H. -F., Shannon S. E. (2005). **Three Approaches to Qualitative Content Analysis**, Qualitative Health Research, 15(9), pp. 1277-1288

Lock, I., Seele, P. (2015). **Quantitative content analysis as a method for business ethics research**, Business Ethics, A European Review, 24(S1), pp. S24-S40. doi: 10.1111/beer.12095

NECTEC (2559). **โปรแกรมตัดคำสำหรับข้อความภาษาไทย เล็กซ์โต (LexTo)**, เข้าถึงเมื่อ 15 ตุลาคม 2559. (<http://www.sansarn.com/lexto/>)

Pautasso, C., Wilde, E. (2009). **Why is the Web Loosely Coupled? A Multi-Faceted Metric for Service Design**, WWW 2009 EPrints, pp. 911-920. (<http://www2009.eprints.org/92/1/p911.pdf>)