

นัฐพงษ์ พวงแก้ว : การจำลองภาพเหตุการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินและการประมาณค่าปริมาณน้ำท่าสำหรับการวิเคราะห์สมดุลน้ำ ในเกาะภูเก็ต ประเทศไทย (SIMULATION LAND USE AND LAND COVER SCENARIO AND WATER YIELD ESTIMATION FOR WATER BALANCE ANALYSIS IN PHUKET ISLAND, THAILAND)  
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ อ่องสมหวัง, 242 หน้า.

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน/ น้ำท่า/ อุปทานน้ำ/ อุปสงค์น้ำ/ สมดุลน้ำ/ แบบจำลอง CLUE-S/ แบบจำลอง SWAT/ เกาะภูเก็ต

เกาะภูเก็ตเป็นสถานที่ปรารถนาของนักท่องเที่ยวมากที่สุด ในช่วงเวลา 30 ปีที่ผ่านมา เกาะภูเก็ตมีนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นและมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันเกาะภูเก็ตกำลังเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนน้ำ ดังนั้น การจำลองสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินและการประมาณค่าปริมาณน้ำท่า เพื่อศึกษาสมดุลของอุปทานและอุปสงค์น้ำสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำนั้นเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การขาดแคลนน้ำ วัตถุประสงค์สำคัญของการศึกษา คือ (1) เพื่อประเมินสถานการณ์ภาพและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในระหว่างปี พ.ศ. 2557 ถึง พ.ศ. 2562 และการจำลองภาพเหตุการณ์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในระหว่างปี พ.ศ. 2563 และ 2572 (2) เพื่อประมาณค่าปริมาณน้ำท่าจากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินที่ได้จากการแปลตีความและจากการจำลองภาพเหตุการณ์ (3) เพื่อประมาณค่าอุปสงค์น้ำโดยอาศัยการประเมินรอยเท้าการใช้น้ำ และ (4) เพื่อประเมินค่าความสมดุลของอุปสงค์และอุปทานน้ำในระหว่างปี พ.ศ. 2563 และ 2572 วิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น 6 ส่วน ประกอบด้วย การรวบรวมและเตรียมข้อมูล การประเมินสถานการณ์ภาพและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน การจำลองภาพเหตุการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน การประมาณค่าปริมาณน้ำท่า การประมาณค่าอุปสงค์น้ำ และการประเมินสมดุลน้ำ

จากผลการศึกษา พบว่า ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ. 2562 ที่สำคัญสามอันดับแรก ได้แก่ ไม้ยืนต้นและไม้ผล (35.32%) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (27.13%) และป่าดิบชื้น (14.20%) จากผลการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินระหว่างในปี พ.ศ. 2557 ถึง พ.ศ. 2562 พบว่า ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างและที่รกร้างว่างเปล่า ในขณะที่เดียวกัน ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ไม้ยืนต้นและไม้ผลและ

ป่าดิบชื้น ในทำนองเดียวกัน การจำลองภาพเหตุการณ์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน จากจำลองในระหว่างปี พ.ศ. 2563 และ 2572 ได้แสดงให้เห็นถึง การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างและที่รกร้างว่างเปล่า ในเวลาเดียวกัน ไม้ยืนต้นและไม้ผลและป่าดิบชื้นลดลง สำหรับการประมาณค่าอุปทานน้ำในระหว่างปี พ.ศ. 2563 และ 2572 ภายใต้ภาพเหตุการณ์ปีแห่ง ปริมาณน้ำท่ารายปีผันแปรระหว่าง 505.01 ถึง 521.79 ล้านลูกบาศก์เมตร ในทางตรงกันข้าม ภายใต้ภาพเหตุการณ์ปีเปียก ปริมาณน้ำท่ารายปีผันแปรระหว่าง 1,225.48 ถึง 1,242.08 ล้านลูกบาศก์เมตร ในเวลาเดียวกัน อุปสงค์น้ำภายใต้สถานการณ์ปกติผันแปรระหว่าง 442.09 ถึง 475.86 ล้านลูกบาศก์เมตร ในขณะที่อุปสงค์น้ำภายใต้สถานการณ์วิฤตผันแปรระหว่าง 442.09 ถึง 461.53 ล้านลูกบาศก์เมตร สำหรับการประเมินสมดุลน้ำรายปีที่พิจารณาความต้องการน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ พบว่า มีการขาดแคลนน้ำทุกปีภายใต้ภาพเหตุการณ์ปีแห่งทั้งสถานการณ์แบบปกติและสถานการณ์แบบวิฤตใหม่ แต่อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาสมดุลน้ำรายเดือน พบว่า มีการขาดแคลนน้ำในฤดูร้อนของทุกปี แม้ว่าไม่พิจารณาหรือพิจารณาความต้องการน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ

จากผลการศึกษาที่ได้รับทั้งหมด สามารถสรุปได้ว่า การบูรณาการข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลร่วมกับแบบจำลองเชิงพื้นที่ชั้นสูงสามารถให้สารสนเทศที่จำเป็นต่อการบรรเทาปัญหาการขาดแคลนน้ำในอนาคตของเกาะภูเก็ต นอกจากนี้ กรอบแนวคิดและขั้นตอนการวิจัยของการศึกษานี้สามารถนำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางให้กับหน่วยงานของรัฐในการตรวจสอบการขาดแคลนน้ำในพื้นที่อื่นได้



สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ  
ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา นริพนธ์  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สม.

NATTAPONG PUANGKAEW : SIMULATION LAND USE AND LAND COVER SCENARIO AND WATER YIELD ESTIMATION FOR WATER BALANCE ANALYSIS IN PHUKET ISLAND, THAILAND. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SUWIT ONGSOMWANG, Dr. rer. Nat. 242 PP.

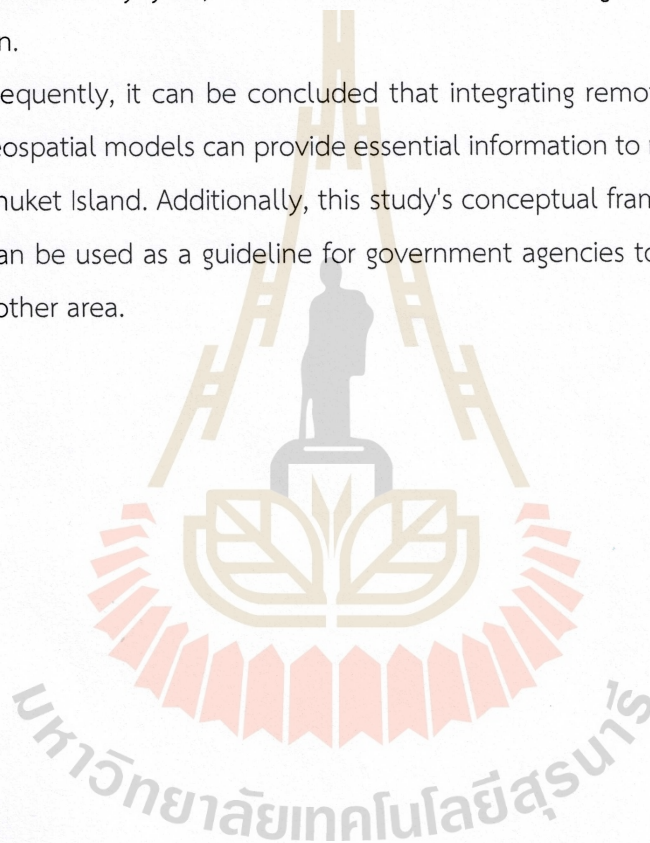
Keyword: LAND USE AND LAND COVER CHANGE/ WATER YIELD/ WATER SUPPLY/ WATER DEMAND/ WATER BALANCE/ CLUE-S MODEL/ SWAT MODEL/ PHUKET ISLAND

Phuket Island is the most desired place for tourist destinations. Over 30 years, Phuket Island has been continuously increased tourists and economic growth. Currently, Phuket Island is facing water scarcity. Therefore, to simulate the land use and land cover (LULC) trend and water yield estimation for balancing water supply and demand for water resources management, particularly water scarcity, is necessary and very important. The specific research objectives are (1) to assess LULC status and its change between 2014 and 2019 and to simulate LULC data between 2020 and 2029, (2) to estimate water yield based on interpreted and simulated LULC data, (3) to estimate water demand based on the water footprint assessment, and (4) to evaluate water supply and demand balance between 2020 and 2029. The research methodology consisted of six components: data collection and preparation, LULC assessment and change detection, LULC simulation, water yield estimation, water demand estimation, and water balance evaluation.

As the derived results, the top three most dominant LULC types in 2019 were perennial trees and orchards (35.32%), urban and built-up area (27.13%), and evergreen forests (14.20%). According to LULC change detection between 2014 and 2019, the significantly increasing LULC types were urban and built-up areas and idle land, while the significantly decreasing LULC types were perennial trees and orchards, and evergreen forests. Likewise, the simulated LULC data between 2020 and 2029 showed an increase in urban and built-up areas and idle land while decreasing perennial trees and orchards, and evergreen forests. For water supply estimation between 2020 and 2029, under the dry year scenario, the annual water yield varied from 505.01 to 521.79 million m<sup>3</sup>. On the contrary, under the wet year scenario, the annual water yield varied

from 1,225.48 to 1,242.08 million m<sup>3</sup>. At the same time, the water demand under the normal condition varied from 442.09 to 475.86 million m<sup>3</sup>, while the water demand under the new normal condition varied from 442.09 to 461.53 million m<sup>3</sup>. For annual water balance evaluation with ecological water requirement consideration, it discovered that water deficit every year under dry year scenarios with normal and new normal conditions. However, the monthly water balance was a water deficit in the summer seasons every year, both without and with ecological water requirement consideration.

Consequently, it can be concluded that integrating remote sensing data with advanced geospatial models can provide essential information to mitigate future water scarcity in Phuket Island. Additionally, this study's conceptual framework and research workflows can be used as a guideline for government agencies to examine the water deficit in another area.



School of Geoinformatics  
Academic Year 2021

Student's Signature Nattapong  
Advisor's Signature Sunthong