

เอนก ศรีสุวรรณ : การประเมินผลกระทบของการเติบโตของเมืองต่อนิเวศภูมิทัศน์และ
การบริการของระบบนิเวศ (URBAN GROWTH IMPACT ASSESSMENT ON
LANDSCAPE ECOLOGY AND ECOSYSTEM SERVICE VALUE) อาจารย์ที่ปรึกษา :
รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ อ่องสมหวัง, 323 หน้า.

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากการขยายตัวของเมืองเนื่องจาก
ไม่มีการวางแผนและการควบคุมการขยายตัวของเมืองส่งผลกระทบต่อนิเวศภูมิทัศน์ของเมืองและ
การให้บริการของระบบนิเวศอย่างมีนัยสำคัญ วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาคือ (1) เพื่อจำแนก
สถานภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินและการเปลี่ยนแปลงในระหว่างปี พ.ศ. 2549 ถึง
พ.ศ. 2559 และจำลองภาพเหตุการณ์ 2 รูปแบบที่แตกต่างกันในปี พ.ศ. 2569 (2) เพื่อประเมินผล
กระทบจากการเติบโตของเมืองต่อนิเวศภูมิทัศน์ของเมืองและการให้บริการของระบบนิเวศใน
ระหว่างปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2569 (3) เพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันการให้บริการของ
ระบบนิเวศและตัวชี้วัดรูปแบบภูมิทัศน์และ (4) เพื่อประเมินและคาดการณ์ผลกระทบของการเติบโต
ของเมืองต่ออุณหภูมิพื้นผิวบริเวณอำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ในการศึกษาครั้งนี้ เริ่มต้น
จากการนำภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat ที่บันทึกข้อมูลในปี พ.ศ. 2549 2554 และ 2559 มาใช้
จำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงวัตถุ และนำ
ผลลัพธ์ที่ได้รับไปใช้คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.
2569 ของภาพเหตุการณ์สองรูปแบบที่แตกต่างกันด้วยแบบจำลอง CLUE-S และประเมินสถานภาพ
และการเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากการเติบโตของเมืองและ
ผลกระทบต่อดัชนีภูมิทัศน์ มูลค่าฟังก์ชันการให้บริการของระบบนิเวศ และอุณหภูมิพื้นผิว

ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินหลักที่ลดลงใน
ระหว่างปี พ.ศ. 2549 ถึง 2569 ของสองภาพเหตุการณ์ได้แก่ นาข้าวและพืชไร่ ในขณะที่พื้นที่
เมืองและสิ่งปลูกสร้าง ท่งหญ้า และที่ดินที่ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผลลัพธ์
ได้รับจากการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินของภาพเหตุการณ์แบบที่ I และ II
ในปี พ.ศ. 2569 สามารถให้ผลลัพธ์ที่สมเหตุสมผลตามที่คาดหวัง คุณลักษณะของการเติบโตของ
เมืองจากดัชนี 3 รูปแบบ (AEII PU SI) บ่งชี้ให้เห็นว่าพื้นที่เขตเมืองจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราความเป็น
เมืองสูงมากและการพัฒนาพื้นที่เขตเมืองสูงในอนาคต นอกจากนี้ ภูมิทัศน์เมืองจะมีการขยายตัวและ
มีความซับซ้อนมากขึ้นในลักษณะที่ไม่สม่ำเสมอ และภูมิทัศน์ของพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างของ
ภาพเหตุการณ์แบบที่ I มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าภาพเหตุการณ์แบบที่ II และรูปแบบพื้นที่เมือง
และสิ่งปลูกสร้างมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับดัชนีมิติทางสาทิสรูปเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของพื้นที่



(area-weighted mean fractal dimension metric) อย่างสูง ในขณะเดียวกัน มูลค่าฟังก์ชันในการให้บริการของระบบนิเวศสามลำดับแรกจากข้อมูลของการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินแบบพลวัตในคาบเวลาเดียวกันได้แก่ การบำบัดของเสีย การให้บริการน้ำและการควบคุมสภาพภูมิอากาศ ในขณะที่ ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินสามลำดับแรกที่ให้มูลค่าฟังก์ชันในการให้บริการของระบบนิเวศสูงสุดสามลำดับแรกได้แก่ นาข้าว แหล่งน้ำและพื้นที่ลุ่มและน้ำท่วมถึง นอกจากนี้ พบว่า ร้อยละของภูมิทัศน์ (percent of landscape) ของการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินแต่ละประเภทเป็นตัวแปรอิสระที่สำคัญสำหรับใช้ในการอธิบายมูลค่าฟังก์ชันในการให้บริการของระบบนิเวศยกเว้นฟังก์ชันการผลิตอาหาร สำหรับผลการศึกษาลำดับสุดท้าย พบว่า อุณหภูมิพื้นผิวในปี พ.ศ. 2559 มีค่าระหว่าง 18.799 ถึง 34.468 องศาเซลเซียส โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.070 องศาเซลเซียส และบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงสุดพบในเขตพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง เช่น สนามบินหรือย่านศูนย์กลางธุรกิจ นอกจากนี้ พบว่า แนวทางที่เหมาะสมสำหรับการคาดการณ์ค่าอุณหภูมิพื้นผิวในอนาคตได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวและดัชนีภูมิทัศน์แบบหลายดัชนี เนื่องจากให้ค่าพิสัย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจสูงสุด

จากผลการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่า การบูรณาการระหว่างเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกลแบบจำลองเชิงพื้นที่ นิเวศวิทยาภูมิทัศน์และการประเมินมูลค่าการให้บริการของระบบนิเวศสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อแสดงข้อมูลเชิงปริมาณของสถานภาพและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน และประเมินผลกระทบจากการเติบโตของเมืองต่อนิเวศภูมิทัศน์ของเมือง การบริการของระบบนิเวศและอุณหภูมิพื้นผิวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ANAKE SRISUWAN : URBAN GROWTH IMPACT ASSESSMENT ON
LANDSCAPE ECOLOGY AND ECOSYSTEM SERVICE VALUE. THESIS
ADVISOR : ASSOC. PROF. SUWIT ONGSOMWANG, Dr. rer. Nat.
323 PP.

URBAN GROWTH/ OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS /URBAN
LANDSCAPE/ LANDSCAPE ECOLOGY/ ECOSYSTEM SERVICE VALUE

Land use and land cover (LULC) change occurs due to urbanization caused by unplanned and uncontrolled urban expansion has significant effects on urban landscape ecology and ecosystem services functions. Main objectives of the study were (1) to extract LULC status and its change during 2006 to 2016 and to simulate two different scenarios in 2026, (2) to assess urban growth impact on urban landscape ecology and ecosystem services during 2006 to 2026, (3) to identify relationship between ecosystem service function value and landscape pattern metrics, and (4) to evaluate and predict impact of urban growth on land surface temperature in Mueang Khon Kaen district, Khon Kaen province. Herein, Landsat imageries in 2006, 2011 and 2016 were firstly used to classify LULC types by OBIA and the derived results were applied to simulate LULC change in 2026 of two different scenarios by CLUE-S model and then to assess status and its change due to urban growth and its impact on landscape metrics, ecosystem service value and land surface temperature.

As results, main decreasing LULC area during 2006 to 2026 of two scenarios were paddy field and field crop while urban and built-up area, range land and unused land had been continuously increased in these periods. The derived LULC prediction of

Scenario I and II in 2026 could provide realistic results as expectation. Urban growth characteristics by three indices (AEII, PU, and SI) indicated that urban area will be increased with very high urbanization rate and high development of urban area in the future. Additionally, urban landscape will be more expansion and complexity in irregularity and urban and built-up area landscape of Scenario I is more modification than Scenario II and pattern of urban and built-up area was strongly positive correlation with the area-weighted mean fractal dimension metric. Meanwhile, top three dominant ecosystem service functions from dynamic LULC data in the same periods were waste treatment, water supply and climate regulation while top three dominant LULC types that provide the highest total ecosystem service functions values (ESFV) were paddy field, water body and marsh and swamp. In addition, percent of landscape of LULC types was the most dominant independent variable to describe most of the ESFV, except food production. Finally, the extracted land surface temperature (LST) in 2016 varied from 18.799 to 34.468°C with mean temperature of 27.07°C and the highest temperature was mostly found at urban and built-up area such as airport or CBD. Additionally, the LST and multiple landscape metrics relationship was here chosen an optimum approach to predict LST since it can provide the highest range, the correlation coefficient and coefficient of determination values.

In conclusion, it can be here concluded that the integration of remote sensing technology, geospatial models, landscape ecology and ecosystem service evaluation can be used as capable tools to quantify LULC status and its change and to assess urban growth impact on urban landscape ecology, ecosystem services and LST.

School of Geoinformatics

Academic Year 2018

Student's Signature

Advisor's Signature

A. Suim.

Zunit Ong.