เอกลักษณ์ สลักคำ : การลดอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินเขตเมืองโดยการจำลองพื้นที่สีเขียวของเมือง (URBAN LAND SURFACE TEMPERATURE MITIGATION BY USING URBAN GREEN SPACE SIMULATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พันทิพย์ ปิยะทัศนานนท์, 203 หน้า.

อุณหภูมิภายในเมืองที่เพิ่มสูงขึ้นกลายเป็นประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ เนื่องจากอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินและอุณหภูมิอากาศที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อสุขภาพและความสะดวกสบายของผู้อยู่อาศัยภายในเมือง การปรับปรุงจุลภูมิอากาศ (Microclimate) ควรได้รับการพิจารณาเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัย ซึ่งการเพิ่มสัดส่วนพื้นที่สีเขียวของเมืองถือเป็นวิธีบรรเทาปัญหาที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก ได้แก่ (1) เพื่อหาวิธีการประมาณค่าอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินเขตเมืองที่เหมาะสม (2) เพื่อประมาณค่าอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินที่มีความแยกชัดเชิงพื้นที่ที่ดียิ่งขึ้นด้วยวิธีการทางสถิติ (3) เพื่อจำแนกพื้นที่จุดร้อนโดยอาศัยข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินที่ได้รับการปรุงความแยกชัดเชิงพื้นที่ และ (4) เพื่อจำลองการลดอุณหภูมิของพื้นที่จุดร้อนโดยอาศัยสัดส่วนพื้นที่สีเขียวของเมือง

ผลการวิจัย พบว่า อุณหภูมิพื้นผิวที่ดินที่ประมาณค่าโดยวิธีสพลิทวินโดว (Split-window) มีค่าความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิต่ำที่สุด โดยเฉพาะกรณีที่ปริมาณไอน้ำในบรรยากาศมากกว่า 2.70 กรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งการศึกษาครั้งนี้วิธีสพลิทวินโดวเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ประมาณค่าอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินภายในเมือง อย่างไรก็ตาม ค่าปริมาณไอน้ำในบรรยากาศเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินที่ได้จากการประมาณค่า ขณะที่การปรับปรุงความแยกชัดเชิงพื้นที่ของข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินด้วยวิธีการทางสถิติ พบว่าอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินที่ได้รับการปรับปรุงความแยกชัดเชิงพื้นที่ด้วยวิธีการทางสถิติมีค่าความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิลดลง โดยความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินลดลงมากกว่า 0.30 องศาเซลเซียส สำหรับพื้นที่จุดร้อนที่ถูกจำแนกด้วยข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินที่ได้รับการปรับปรุงความแยกชัดเชิงพื้นที่นั้น ได้แก่ พื้นที่เปิดโล่ง สนามกีฬา และพื้นที่สิ่งปลูกสร้าง โดยพื้นที่จุดร้อนส่วนใหญ่จะพบบริเวณเดิม แต่ขอบเขตของพื้นที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพอากาศ สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินของพื้นที่สิ่งปลูกสร้างประเภทย่านการค้าประกอบด้วยพื้นที่อาคาร ถนน และพื้นที่สีเขียว อย่างไรก็ตาม พื้นที่สีเขียวมีสัดส่วนพื้นที่น้อยกว่าพื้นที่ประเภทอื่น ๆ ขณะที่การลดอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินของพื้นที่จุดร้อน พบว่า พื้นที่สีเขียวต้องมีขนาดพื้นที่คิดเป็นสัดส่วนมากกว่า 0.30 ของพื้นที่ (ร้อยละ 30 ของพื้นที่) จึงจะสามารถลดอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินของพื้นที่จุดร้อนให้มีอุณหภูมิใกล้เคียง หรือเท่ากับพื้นที่รอบข้าง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากข้อจำกัดเรื่อง

พื้นที่ภายในเขตเมือง การลดอุณหภูมิเขตเมืองด้วยวิธีอื่น ๆ ควรได้รับการพิจารณาเพื่อใช้ร่วมกับวิธีการเพิ่มสัดส่วนพื้นที่สีเขียวของเมือง นอกจากนี้ พื้นที่สีเขียวจะมีอิทธิพลต่อการลดอุณหภูมิได้มากยิ่งขึ้นเมื่ออุณหภูมิของสภาพอากาศมีค่าสูง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

EKKALUK SALAKKHAM : URBAN LAND SURFACE TEMPERATURE MITIGATION BY USING URBAN GREEN SPAEC SIMULATION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PANTIP PIYATADSANANON, Ph.D., 203, PP.

RADIATIVE TRANSFER EQUATION / IMPROVED MONO-WINDOW / GENERALIZE SINGLE-CHANNEL / SPLIT-WINDOW / SUBPIXEL LST / URBAN LAND SURFACE TEMPERATURE / URBAN GREEN SPACE /

The problem from the rising temperature in urban areas becomes a critical environmental issue. Because high surface and air temperature environments negatively impact human health and comfort. Therefore, urban microclimate improvement is a crucial consideration regarding archive sustainability in a city. Based on the literature reviews, urban green spaces play the most effective heat mitigation. The principal objective of this research include (1) to explore the optimum method for ULST estimation, (2) to estimate subpixel LST data using statistical-based method, (3) to identify the hotspots areas based on subpixel LST data, and (4) to simulate hotspot mitigation associated with proportions of green space in urban area.

Regarding the finding, the split-window algorithm is the optimum method in ULST estimation for this study. This algorithm provides the lowest NRMSE values in most cases, which had the amount of atmospheric water vapor content larger than 2.70 g cm^{-2}. Furthermore, the amount of atmospheric water vapor content plays an essential role in terms of accuracy. It shows that the subpixel LST data provides lower error than estimated LST data, with the differentiated temperature larger than 0.3 °C. Based on

subpixel LST data, the hotspot areas are found in bare-lands, race tracks, and built-up areas. Most of the hotspot areas occur at the same locations. However, the boundaries of the hotspot areas are different, depending on the weather conditions. The main LULC types in hotspot areas are commercial areas, constructions, roads, and green space. However, the proportion of green space is deficient when compared with other LULC types. To decrease the hotspot temperature nearly or equal to surrounding areas temperature, the cooling effect of green spaces will appear when the proportion of green space is more substantial than 0.30 of the area. Due to the limited available land area in most cities, however, other mitigation methods should be considered to use with the proportion of green space. Furthermore, the proportion of green space has a significant influence on decreasing the temperature in weather conditions with high temperature.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Geoinformatics Student's Signature _____

Academic Year 2019 Advisor's Signature _____