

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการหาพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียว
เพื่อนันทนาการในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่และเทศบาลเมืองคอหงส์
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Application of Geographic Information System to Evaluate Site Suitability for
Recreational Green Space in Hatyai City Municipality and Khohong Town Municipality,
Hatyai District, Songkhla Province

ปณณช รุธิโก^{1*} และ ชนิษฐา ชูสุข²

Poonyanuch Ruthirako^{1*} and Chanisada Choosuk²

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

¹ Faculty of Science and Technology, Hatyai University

² คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

² Faculty of Environmental Management, Prince of Songkla University

*E-mail: poonyanuch@hu.ac.th

Received: July 18, 2018

Revised: Oct 18, 2018

Accepted: Nov 15, 2018

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่และเทศบาลเมืองคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System ; GIS) ร่วมกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process ; AHP) มีปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ความหนาแน่นประชากร การเข้าถึงจากถนนสายหลัก พื้นที่ว่างที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ ระยะกันชนจากพื้นที่สีเขียวนันทนาการที่มีอยู่ และอุณหภูมิพื้นผิว จากผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมที่วิเคราะห์จากระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ พบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง มีพื้นที่ 234,094 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 37.62 รองลงมาที่มีความเหมาะสมปานกลาง มีพื้นที่ 142,792 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 22.95 และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย มีพื้นที่ 245,318 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 39.43 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ พื้นที่ที่เหมาะสม

Abstract

This paper aims to find the suitable locations for recreational green space in Hatyai City Municipality and Khohong Town Municipality, Hatyai District, Songkhla Province by using Geographic Information System and analytical hierarchy process (AHP). The factors affecting on recreational green space selection were density of population, access from the main road, vacant area, buffer from existing recreational green space and land surface temperature. The results found that site suitability for recreational green space were 234,094 m² for highly suitable area, 142,792 m² for moderate suitable area and 245,318 m² for less suitable area, which shown in percentages as 37.62%, 22.95% and 39.43% respectively.

Keywords: Geographic Information System, Recreational green space, Analytical hierarchy process, Suitable area

1. บทนำ

พื้นที่สีเขียวเป็นองค์ประกอบสำคัญของสิ่งแวดล้อมเมือง เนื่องจากมีประโยชน์ต่อเมืองหลายด้าน ทั้งด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม [1, 2, 3, 4, 5] โดยพื้นที่สีเขียวสามารถลดปรากฏการณ์เกาะความร้อน ช่วยกรองรังสีความร้อน และช่วยลดอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากแสงอาทิตย์ [2, 6, 7] นอกจากนี้พื้นที่สีเขียวยังช่วยให้อุณหภูมิชีวิตของคนเมืองดีขึ้น [2, 8, 9] เนื่องจากชุมชนสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ [1] เพื่อทำกิจกรรมด้านนันทนาการ พบปะพูดคุยกัน และการออกกำลังกาย

การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนในประเทศไทย ได้ริเริ่มมาเป็นเวลานานแล้ว แต่ยังไม่ได้มีการหามาตรการที่เหมาะสม และสามารถที่จะนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม [10] รวมถึงพื้นที่สีเขียวในเมืองที่มีไม่เพียงพอกับความต้องการของประชาชน [11] อีกทั้งกระบวนการจัดทำแผนแม่บทในการบริหารจัดการพื้นที่สีเขียวยังไม่มีนำไปประยุกต์ใช้อย่างจริงจัง ไม่มีการบูรณาการระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ทำให้ยังไม่มีนโยบายและแนวคิดด้านการวางแผนพื้นที่สีเขียวที่บูรณาการอย่างเป็นรูปธรรมเกิดขึ้น และยังขาดนโยบายแผนและกลยุทธ์ในการสร้างพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองเนื่องจากเทศบาลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญต่อการจัดหา พัฒนา และดูแลรักษาสวนสาธารณะและพื้นที่สีเขียวน้อยเกินไป ทำให้ชุมชนเมืองขาดความร่มรื่น มีชีวิตชีวา ชาวเมืองขาดสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ถึงแม้ว่าพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496 ได้ระบุให้มีการพัฒนาสวนสาธารณะและพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองไว้แล้ว แต่เทศบาลบางแห่งอาจยังมิได้นำมาปฏิบัติ [10] ซึ่งพื้นที่สีเขียวที่ไม่มีการจัดการที่ดีอาจส่งผลกระทบในทางลบต่อความเป็นอยู่ที่ดีของชุมชน ชุมชนอาจมีความกังวลใจและเกรงกลัวต่ออาชญากรรมได้ [12, 13, 14] แม้ในบางพื้นที่จะมีพื้นที่สีเขียวแต่อาจมีไม่เพียงพอกับความต้องการของประชาชน เนื่องจากบางแห่งสามารถเข้าถึงได้ยาก และไม่เอื้ออำนวยต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ

เมืองหาดใหญ่ เป็นเมืองที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นชุมชนเมืองที่มีบทบาทเป็นเมืองศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ คมนาคมขนส่ง การบริหารการปกครอง และการศึกษา ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และเป็นที่ยอมรับว่าเป็นชุมชนศูนย์กลางความเจริญทั้งในระดับภูมิภาค ครอบคลุมทั้งภาคใต้ตอนล่าง และประเทศเพื่อนบ้านโดยรอบ [15] ผลการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการ

นันทนาการ พบว่าควรมีการขยายเพิ่มเติมตามการเพิ่มขึ้นของประชากร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความสะดวกความปลอดภัย และการเข้าถึงของผู้มาใช้บริการ โดยประชาชนมีความต้องการพื้นที่สาธารณะ อาจเป็นสวนสาธารณะระดับละแวกบ้านหรือระดับชุมชน เพื่อลดช่องว่างของรัศมีการให้บริการ ให้ประชาชนสามารถเข้ามาใช้บริการได้บ่อยและมากขึ้น [16]

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สีเขียวในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ และเทศบาลเมืองคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ร่วมกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) โดยกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งของพื้นที่สีเขียวในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ 5 ปัจจัย ได้แก่ ความหนาแน่นประชากร การเข้าถึงจากถนนสายหลัก พื้นที่ว่างที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ ระยะกันชนจากพื้นที่สีเขียวนันทนาการที่มีอยู่ และอุณหภูมิพื้นผิว โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ทราบว่าควรจัดหาพื้นที่สีเขียวเพิ่มเติมในพื้นที่ใด ซึ่งผลการศึกษาจะนำไปสู่แนวทางในการจัดการพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการ ซึ่งเป็นการวางแผนเชิงรุก ในการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม [17] และยังเป็นการศึกษาขับเคลื่อนทิศทางการพัฒนาเมืองให้เป็นเมืองน่าอยู่ สอดคล้องกับนโยบายของผู้นำท้องถิ่นที่จะพัฒนาเมืองหาดใหญ่ให้เป็นเมืองในสวน และช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตของคนเมือง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของเมืองน่าอยู่ต่อไป

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการวิจัย

2.1. ข้อมูล แหล่งข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการ จากงาน วิจัยวิทยานิพนธ์บทความ และอินเทอร์เน็ต

2) ทำการคัดเลือกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการ (Figure 1)

3) สร้างและเก็บรวบรวมข้อมูล ภูมิสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นทำการคัดเลือกข้อมูลที่มีความถูกต้อง ตามปัจจัยที่ได้มีการกำหนดไว้ว่าวิเคราะห์ปัจจัยหลักที่นำมาใช้วิเคราะห์มี 5 ปัจจัย ซึ่งแต่ละปัจจัยได้จำแนกเป็นปัจจัยย่อย มีรายละเอียดดังนี้ (Table 1)

- ความหนาแน่นประชากร จำแนกเป็นปัจจัยย่อยตามความหนาแน่นของประชากร (จำนวนคนต่อพื้นที่ตารางกิโลเมตร) เป็น 5 ระดับ ได้แก่ ความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุด ความหนาแน่นของประชากรน้อย ความหนาแน่น

ของประชากรปานกลาง ความหนาแน่นของประชากรมาก และ ความหนาแน่นของประชากรมากที่สุด

- การเข้าถึงจากถนนสายหลัก จำแนกเป็นปัจจัยย่อยตามระยะห่างจากถนนสายหลัก ได้แก่ ระยะห่างจากถนนสายหลักน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 เมตร และ ระยะห่างจากถนนสายหลักมากกว่า 1,000 เมตร

- พื้นที่ว่างที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ จำแนกเป็นปัจจัยย่อย ได้แก่ พื้นที่สาธารณะ ซึ่งเป็นพื้นที่ของรัฐ และพื้นที่ของเอกชน

- ระยะกันชนจากพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการที่มีอยู่ จำแนกเป็นปัจจัยย่อย ได้แก่ พื้นที่ภายในระยะกันชน 1,000 เมตร จากพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการที่มีอยู่ และ พื้นที่นอกระยะกันชน 1,000 เมตร จากพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการที่มีอยู่

- อุณหภูมิพื้นผิว จำแนกเป็นปัจจัยย่อย 5 ระดับ ได้แก่ อุณหภูมิพื้นผิวอยู่ในระดับน้อยที่สุด อุณหภูมิพื้นผิวอยู่ในระดับน้อย อุณหภูมิพื้นผิวอยู่ในระดับปานกลาง อุณหภูมิพื้นผิวอยู่ในระดับมาก และอุณหภูมิพื้นผิวอยู่ในระดับมากที่สุด

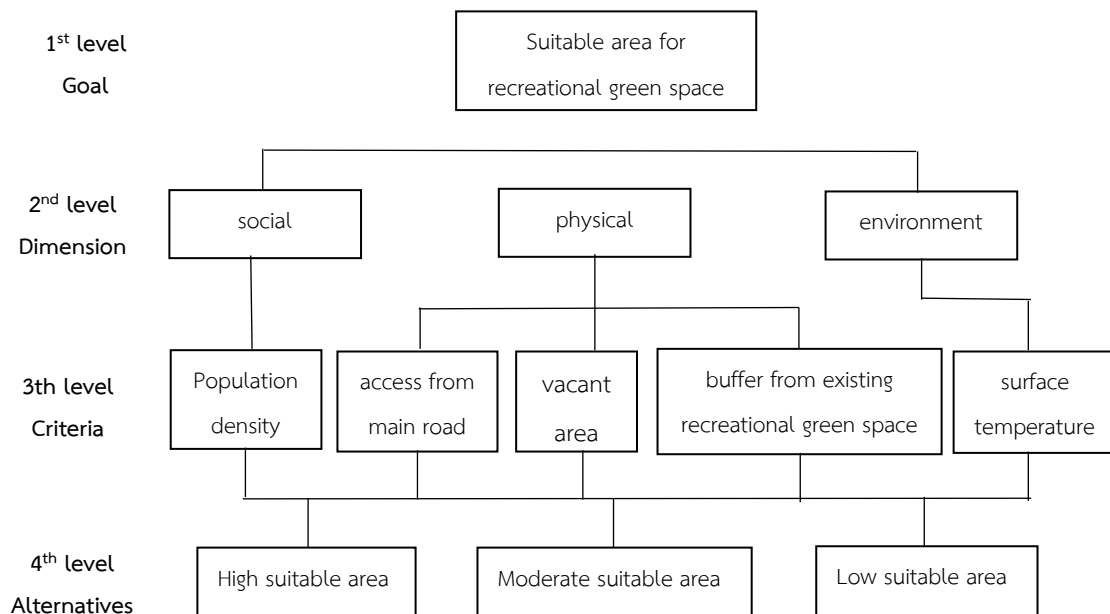


Figure 1 The structure of decision making hierarchy

Table 1 Major and minor criteria for recreational green space suitability study

Criteria	Sub-Criteria
1. population density	1.1 extremely low population density 1.2 low population density 1.3 moderate population density 1.4 high population density 1.5 extremely high population density
2. access from main road	2.1 distance $\leq 1,000$ m from main road 2.2 distance $> 1,000$ m from main road
3. vacant area	3.1 public area 3.2 private area
4. buffer from existing recreational green space	4.1 distance $\leq 1,000$ m from existing recreational green space 4.2 distance $> 1,000$ m from existing recreational green space
5. surface temperature	5.1 extremely low surface temperature 5.2 low surface temperature 5.3 moderate surface temperature 5.4 high surface temperature 5.5 extremely high surface temperature

2.2 วิธีการวิจัย

1) การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักในการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สีเขียวนันทนาการ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้วิธีการให้ค่าน้ำหนัก ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ซึ่งวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด วิธีนี้ได้พัฒนาขึ้นโดย Saaty ในปี ค.ศ. 1970 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหาร โดยมีหลักการคือ แบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นชั้น ๆ ชั้นแรกคือ การกำหนดเป้าหมาย แล้วจึงกำหนดปัจจัยหลัก ปัจจัยย่อย และทางเลือก ตามลำดับ แล้วจึงวิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุด ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ค่าน้ำหนัก (weighting) ของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

และค่าคะแนนระดับของปัจจัย (rating) มาจากการคำนวณค่าที่ได้จากแบบสอบถามจำนวน 25 ชุด เป็นความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับเนื้อหาของงานวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญด้านผังเมือง ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม และผู้นำชุมชน

2) ทำการกำหนดค่าน้ำหนักและระดับคะแนนของแต่ละปัจจัย โดยใช้กระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้น (AHP) ซึ่งจะเปรียบเทียบความสำคัญที่ละคู่ โดยใช้ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบชั้นข้อมูลที่ใช้เป็นรายคู่ ใช้มาตราส่วนในการเปรียบเทียบ แสดงใน Table 2

Table 2 The fundamental scale of absolute numbers

Intensity of importance	Definition
1	Equal importance
3	Moderate importance of one over another
5	Essential or strong importance
7	Very strong importance
9	Extreme importance
2,4,6,8	Intermediate values between the two adjacent judgments

ทั้งนี้ การให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของชั้นข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจมีความสำคัญของเป้าหมายที่ตัดสินใจไม่เท่ากัน ดังนั้นผู้วิจัยต้องหาค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละปัจจัยก่อน โดยการกำหนดเป้าหมายและโครงสร้างของปัญหาหรือปัจจัยออกเป็นแผนภูมิลำดับชั้น (hierarchy) โดยพิจารณาจากชั้นข้อมูลหลักสู่ชั้นข้อมูลย่อยตามลำดับ เพื่อหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย แล้วนำปัจจัยย่อยทางเลือกที่มีมาประเมินเพื่อจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยย่อย

3) คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย สามารถทำได้โดยการปรับผลรวมของแต่ละคอลัมน์ให้อยู่ในรูปปกติ (normalized) คือค่า 1 แล้วคำนวณผลรวมของแต่ละแถวและหารผลรวมดังกล่าวด้วยจำนวนของปัจจัยที่ใช้

4) การวิเคราะห์ความสอดคล้อง

วิธีการคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผลในการให้คะแนน โดยใช้การเปรียบเทียบหลักเกณฑ์ที่ละคู่ของหลักเกณฑ์ทั้งหมดที่ถูกกำหนด โดยนำผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละหลักเกณฑ์ในแถวตั้ง แต่ละแถวมาคูณด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยในแถวอนแต่ละแถวแล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์จะเท่ากับจำนวนหลักเกณฑ์ทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ ผลรวมนี้เรียกว่า Eigen Values สูงสุด ($\lambda_{\max}$) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \right]$$

- ถ้าตารางเมตริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ 100 %

$\lambda_{\max} =$ จำนวนหลักเกณฑ์ที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ (n)

- ถ้าตารางเมตริกซ์ไม่มีความสอดคล้องกัน

$\lambda_{\max} >$ จำนวนหลักเกณฑ์ที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ

จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index : CI) โดยใช้สูตร [18]

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)}$$

เมื่อ $n =$ จำนวนปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

เมื่อได้ค่าดัชนีความสอดคล้องแล้ว นำค่าที่ได้มาหาอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR) โดยใช้สูตร ดังนี้ [18]

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

โดยค่า RI (Random Consistency Index) เป็นค่าเฉลี่ยดัชนีจากการสุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการทดลองโดยการสุ่มตัวอย่างจากตารางเมตริกซ์จำนวน 64,000 ตัวอย่าง [19] แสดงใน Table 3

Table 3 Random Consistency index

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Random	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49
Consistency index (RI)										

ซึ่งหากค่า CR น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10 ถือว่าการเปรียบเทียบรายคู่มีความสอดคล้องกันของเหตุผลอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ [18, 20] 5) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มี

ความสำคัญต่อการคัดเลือกพื้นที่สีเขียวบนถนนการด้วยการซ้อนชั้นข้อมูล (overlay function) โดยใช้สมการ

$$S = \sum_{i=1}^n (W_i \times R_i)$$

โดย S คือ พื้นที่เหมาะสม

W_i คือ ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

R_i คือ ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย

3. ผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์หาค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย ด้วยกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้น (AHP) โดยเปรียบเทียบความสำคัญที่ละคู่ เป็นการเปรียบเทียบความสำคัญของชั้นข้อมูลปัจจัยหลักที่ใช้ในการตัดสินใจด้วยการให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียให้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย แล้วนำปัจจัยย่อยที่มีมาประเมินเพื่อจัดลำดับความสำคัญแต่ละปัจจัยย่อย ซึ่งผู้วิจัยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

จำนวน 25 คน ให้ค่าน้ำหนัก ได้แก่ นักวิชาการ จำนวน 5 คน นักผังเมืองในเทศบาลในพื้นที่ศึกษา จำนวน 5 คน และผู้นำชุมชน จำนวน 15 คน

การให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของชั้นข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจมีความสำคัญต่อเป้าหมายที่ตัดสินใจไม่เท่ากัน ดังนั้นผู้วิจัยต้องหาค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละปัจจัยก่อน โดยใช้ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบชั้นข้อมูลที่ใช้เป็นรายคู่ [18] แสดงใน Table 4

Table 4 Pairwise comparison matrix for the recreational green space suitability

Criteria	population density	access from main road	vacant area	buffer from existing recreational green space	surface temperature
population density	1.0000	3.0000	5.0000	7.0000	9.0000
access from main road	0.3333	1.0000	3.0000	5.0000	7.0000
vacant area	0.2000	0.3333	1.0000	3.0000	5.0000
buffer from existing recreational green space	0.1429	0.2000	0.3333	1.0000	3.0000
surface temperature	0.1111	0.1429	0.2000	0.3333	1.0000
Total	1.7873	4.6762	9.5333	16.3333	25.0000

การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยสามารถทำได้โดยการปรับผลรวมของแต่ละคอลัมน์ให้อยู่ในรูปปกติ (normalized) คือค่า 1 แล้วคำนวณผลรวมของแต่ละแถว

และหารผลรวมดังกล่าวด้วยจำนวนของปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจ 5 ปัจจัย แสดงใน Table 5

Table 5 Weight of criteria for recreational green space suitability analysis

Criteria	population density	access from main road	vacant area	buffer from existing recreational green space	surface temperature	weight	percent
population density	0.5595	0.6415	0.5245	0.4286	0.3600	0.5028	50.2819
access from main road	0.1865	0.2138	0.3147	0.3061	0.2800	0.2602	26.0232
vacant area	0.1119	0.0713	0.1049	0.1837	0.2000	0.1344	13.4350
buffer from existing recreational green space	0.0799	0.0428	0.0350	0.0612	0.1200	0.0678	6.7778
surface temperature	0.0622	0.0305	0.0210	0.0204	0.0400	0.0348	3.4821
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	100.000

จากการคำนวณค่าน้ำหนักของทั้ง 5 ปัจจัย พบว่า ความหนาแน่นของประชากรมีค่าน้ำหนักมากที่สุด (ร้อยละ 50.28) รองลงมาคือการเข้าถึงจากถนนสายหลัก (ร้อยละ 26.02) พื้นที่ว่างที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ (ร้อยละ 13.44) ระยะกันชนจากพื้นที่สีเขียวถนนหนทางที่มีอยู่ (ร้อยละ 6.78) และ อุณหภูมิพื้นผิว (ร้อยละ 3.48) ตามลำดับ

การคำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล เพื่อทดสอบว่าผลของการเปรียบเทียบรายคู่ที่ได้ทำมานั้น มีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ จากผลการคำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล พบว่าค่า CR = 0.004 % ซึ่งค่า

CR น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 หรือร้อยละ 10 ถือว่าการเปรียบเทียบรายคู่มีความสอดคล้องกันของเหตุผล อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ [18, 20] ดังนั้นผลการคำนวณสรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับความหนาแน่นของประชากรมากที่สุด (ร้อยละ 50.28) รองลงมาการเข้าถึงจากถนนสายหลัก (ร้อยละ 26.02) พื้นที่ว่างที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ (ร้อยละ 13.44) พื้นที่สีเขียวถนนหนทางที่มีอยู่ (ร้อยละ 6.78) และ อุณหภูมิพื้นผิว (ร้อยละ 3.48) สรุปค่าคะแนนที่ใช้ในการวิเคราะห์ แสดงใน Table 6

Table 6 Weight and score of AHP analysis

Criteria	Sub-Criteria	weight	Score	Rate weight
population density (persons per km ²)	154-3,026	0.5028	0.0056	0.007056
	3,027-5,737		0.0168	0.005488
	5,738-7,641		0.028	0.00392
	7,642-11,476		0.0392	0.002352
	11,477-62,191		0.0504	0.000784
access from main road	≤1,000 m from main road	0.2602	0.2342	0.0609
	>1,000 m from main road		0.0260	0.0068
vacant area	Public area	0.1344	0.1210	0.0163
	Private area		0.0134	0.0018
buffer from existing recreational green space	≤1,000 m from existing recreational green space	0.0678	0.0068	0.0005
	> 1,000 m from existing recreational green space		0.0610	0.0041
surface temperature (celcius)	15.79-19.37	0.0348	0.018	0.36
	19.38-22.95		0.014	0.28
	22.96-26.53		0.01	0.2
	26.54-30.11		0.006	0.12
	30.12-33.69		0.002	0.04
Total		1.00		

เมื่อนำชั้นข้อมูลปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัย นำมาวิเคราะห์แบบซ้อนทับด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ค่าคะแนนที่ได้ถูกนำมาจัดกลุ่มพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวนันทนาการ เป็น 3

ระดับ โดยใช้เทคนิคการแบ่งช่วงชั้นแบบควอไทล์ (quartile) คือ พื้นที่เหมาะสมน้อย พื้นที่เหมาะสมปานกลาง และพื้นที่เหมาะสมมาก แสดงใน Table 7

Table 7 Suitability level of recreational green space

Suitability level	score	area (m ²)	percent
low suitability	0.0355-0.0498	245,318	39.43
Moderate suitability	0.0499-0.2532	142,792	22.95
High suitability	0.2533-0.3147	234,094	37.62
total		622,204	100

จากการศึกษาพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียว
นันทนาการ พบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูงมีพื้นที่ 234,094
ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 37.62 รองลงมามีความ
เหมาะสมปานกลางมีพื้นที่ 142,792 ตารางเมตร หรือคิดเป็น

ร้อยละ 22.95 และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย คิดเป็นพื้นที่
245,318 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 39.43 แสดงใน
Figure 2

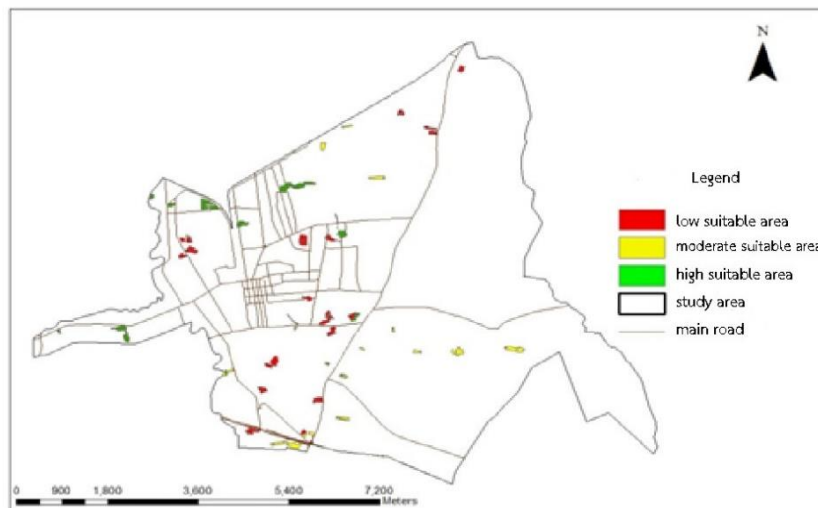


Figure 2 Suitability map of recreational green space

4. สรุป และอภิปรายผล

4.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นพื้นที่
สีเขียวนันทนาการในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ และเทศบาล
เมืองคอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา โดยพิจารณาประเด็นทั้ง
ด้านสังคม ลักษณะทางกายภาพ และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ปัจจัย
ทั้ง 5 ปัจจัย ได้แก่ (1) ความหนาแน่นของประชากร (2) การ
เข้าถึงจากถนนสายหลัก (3) พื้นที่ว่างที่ไม่มีการใช้ประโยชน์
(4) พื้นที่สีเขียวนันทนาการที่มีอยู่ และ (5) อุณหภูมิพื้นผิว
พบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียว
นันทนาการมากที่สุด อยู่ในบริเวณเขตเทศบาลนครหาดใหญ่
ทางด้านทิศเหนือและทิศตะวันตก ส่วนพื้นที่ที่มีความ
เหมาะสมปานกลางส่วนใหญ่อยู่ในเขตเทศบาลคอหงส์ (ทาง
ทิศใต้) ส่วนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด อยู่บริเวณใจ
กลางเมืองในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ซึ่งเป็นย่านการค้า

4.2 อภิปรายผล

เนื่องจากพื้นที่ว่างในเขตเมืองมีจำกัดสูง ดังนั้น
การจัดหาพื้นที่สีเขียวเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อ
นันทนาการจึงมีความสำคัญ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

สารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการกระบวนการตัดสินใจ ถือเป็นอีก
ทางเลือกหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ [21] ซึ่งการศึกษาค้นคว้าวิจัย
ได้วิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อ
นันทนาการ โดยใช้ปัจจัย 5 ปัจจัย ได้แก่ (1) ความหนาแน่น
ของประชากร (2) การเข้าถึงจากถนนสายหลัก (3) พื้นที่ว่างที่
ไม่มีการใช้ประโยชน์ (4) ระยะแนวกันชนจากพื้นที่สีเขียว
นันทนาการที่มีอยู่ และ (5) อุณหภูมิพื้นผิว ซึ่งในการทบทวน
เอกสารและงานวิจัย ผู้วิจัยยังไม่พบว่ามีการวิจัยใดที่ใช้ตัวแปร
อุณหภูมิในการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสม ค่าอุณหภูมิมี
ความสำคัญและมีความเชื่อมโยงกับดัชนีอื่น ๆ ได้แก่ ดัชนีพืช
พรรณ และดัชนีสิ่งก่อสร้าง โดยค่าอุณหภูมิมีความสัมพันธ์เชิง
บวกกับค่าดัชนีสิ่งก่อสร้าง ซึ่งบริเวณที่มีสิ่งก่อสร้างอยู่
หนาแน่นมากจะมีค่าอุณหภูมิสูง และค่าอุณหภูมิมี
ความสัมพันธ์เชิงลบกับค่าดัชนีพืชพรรณ โดยบริเวณที่มีพืช
พรรณสูงจะมีอุณหภูมิต่ำ และบริเวณที่มีพืชพรรณต่ำจะมีค่า
อุณหภูมิสูง ดังนั้นอุณหภูมิเป็นปัจจัยในการบ่งชี้บริบทของ
เมือง ว่าบริเวณดังกล่าวมีสิ่งก่อสร้างอยู่หนาแน่นหรือไม่ และ
บ่งชี้การเกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อน ดังนั้นการเพิ่มพื้นที่สี
เขียวเพื่อนันทนาการ สามารถช่วยเพิ่มความชื้นในบรรยากาศ

ลดอุณหภูมิของเมือง ปรับสภาพอากาศในเมือง (Urban climate) รวมถึงลดการเกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อนที่เกิดจากการใช้พลังงานสูง การเพิ่มขึ้นของการใช้เครื่องปรับอากาศ การดูดซับรังสีความร้อนของตึกและอาคาร ถนน และวัสดุปูพื้นในช่วงเวลากลางวัน [22] นอกจากนี้หากพื้นที่ใดมีอุณหภูมิสูง ยิ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาให้เป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการ เนื่องจากเป็นปัญหาในเรื่องของปรากฏการณ์เกาะความร้อน

ผลการหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการ สามารถนำมาใช้เป็นกรอบในการคัดเลือกพื้นที่ได้ หากพิจารณาถึงการถือครองที่ดิน พบว่าพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่สาธารณะ และพื้นที่ของเอกชน ดังนั้นแนวทางในการจัดหาพื้นที่ที่เป็นสาธารณะ อาจทำได้โดยขอความร่วมมือหน่วยงานที่เป็นเจ้าของพื้นที่ ให้พัฒนาพื้นที่เป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการ หรือหากเป็นที่ดินเอกชน เทศบาลอาจขอซื้อพื้นที่ดังกล่าวเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการต่อไป

5. Reference

- [1] Lam, K. C. and et al. 2005. Environmental quality of urban parks and open spaces in Hong Kong. **Environmental Monitoring and Assessment**. 111: 55-73.
- [2] Schioppa, C.P. and et al. 2009. Fringe parks, green spaces and urban forestry in Milano (Italy): state of the art and future development. In **XIII World Forestry Congress**, 18-23 October 2009. Buenos Aires, Argentina.
- [3] Sanesi, G. and Chiarello, F. 2006. Residents and urban green spaces : The case of Bari. **Urban Forestry & Urban Greening**. 4: 125-134.
- [4] Sanesi, G. and et al. 2006. Comparison of two different approaches for assessing the psychological and social dimensions of green spaces. **Urban Forestry and Urban Greening**. 5: 121-129.
- [5] Laforteza, R. and et al. 2009. Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress. **Urban Forestry and Urban greening**. 2: 97-108.
- [6] Utaka, J. 2010. Decrease Urban Heat island with Green Space. **Proceeding of 9th National Environmental Conference. Environmental Engineering Association of Thailand**. (in Thai)
- [7] Krisanapook, K. and et.al. (2001). Preliminary study on effects of green area on air temperature in Bangkok. **Proceedings of the 39th Kasetsart University Annual Conference: Science, Natural Resources and Environmental Economics**, 5-7 February 2001, Bangkok. (in Thai)
- [8] Bonaiuto, M., Fornara, F. and Bonnes, M. 2003. Indexes of perceived residential environment quality and neighbourhood attachment in urban environments: a confirmation study on the city of Rome. **Landscape and Urban Planning**. 65: 41-52.
- [9] Chiesura, A. 2004. The role of urban parks for the sustainable city. **Landscape and Urban Planning**. 68: 129 -138.
- [10] Thaitutsa, B. and et al. 2004. **Final Report : Measures and Urban Green Space Management in Sustainable Communities**. Kasetsart University : Bangkok. (in Thai)
- [11] Pongpool, S. 2006. **Guidelines for increasing green space in Bangkok**. <http://www.bma-cpd.go.th/files/admin/greenareacriteria.pdf>. Accessed 3 January 2017.
- [12] Bixler, R.D. and Floyd, M.F. 1997. Nature is scary, disgusting and uncomfortable. **Environment and Behaviour**, 29: 443-467.
- [13] Kuo, F.E., Baciaco, M. and Sullivan, W.C. 1998. Transforming inner city landscapes : trees, sense of place and preference. **Environment and Behavior**. 42: 462-483.

- [14] Jorgensen, A., Hitchmough, J. and Dunnett, N. 2007. Woodland as a setting for housing-appreciation and fear and the contribution to residential satisfaction and place identity in Warrington New Town, UK. **Landscape and Urban Planning**. 79: 273-287.
- [15] A-SEVEN Corporation Company Limited. 2006. **Master Plan of Landscape Improvement and Specific Area**. Hatyai City Municipality. (in Thai).
- [16] Modus Consultants Co., Ltd. 2008. **The Project of Lay Out and Development Plan to Support the Expansion Area**. Department of Public Works and Town and Country planning. (in Thai).
- [17] Charoenmuang, D. A. 2002. **Sustainable cities : concepts and experiences of the West**. Chiang Mai Printing House : Chiang Mai. (in Thai)
- [18] Malczewski, J. 1999. **GIS and Multicriteria Decision Analysis**. New York: Wiley.
- [19] Saaty, T.L. 1980. **The Analytic Hierarchy Process**. McGraw-Hill, New York.
- [20] Akkanipat, W. 2009. Analysis the suitable location for palm oil extraction factories in Chumphon province by using geographic information system. **Journal of Remote Sensing and GIS Association of Thailand**. 10(3): 13-26. (in Thai)
- [21] Leitmann, J. 1999. **Sustaining Cities : Environmental planning and management in urban design**. United States of America : McGraw-Hill.
- [22] Myeong, Soojeong. 2010. A preliminary analysis of the impact of urban green spaces on the urban heat island effect using a temperature map. **Korean Journal of remote sensing**. 26(6): 675-680.