

แนวทางการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวเขตพื้นที่ อุทยานแห่งชาติโดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศจากแอปพลิเคชัน Pix4D Guidelines for the Development of Facilities in National Parks Using Aerial Photograph from Pix4D Applications

อริยะ เชื้อชม^{1*}

Ariya Chouchom¹

(Received: December 16, 2018; Revised: January 15, 2019; Accepted: March 28, 2019)

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงประยุกต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำภาพถ่ายทางอากาศจากแอปพลิเคชัน Pix4D มาวางแผนพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ตลอดจนใช้เป็นแนวทางการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกนาร่องให้กับอุทยานแห่งชาติอื่นๆ ในอนาคต โดยเลือกศึกษาแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี ซึ่งเป็นอุทยานแห่งชาติที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวมากที่สุด จนเป็นสาเหตุทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสำรวจลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ และภาพถ่ายทางอากาศจากพื้นที่จริงโดยใช้แอปพลิเคชัน Pix4D เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ออกแบบและจัดวางตำแหน่งท่าเทียบเรือลอยน้ำและท่อนจอดเรือ

ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดวางตำแหน่งของท่าเทียบเรือลอยน้ำและท่อนจอดเรือ จากภาพถ่ายทางอากาศด้วยแอปพลิเคชัน Pix4D ในแหล่งท่องเที่ยวบริเวณเกาะไม้ไผ่ เกาะปอดะ และทะเลแหวก รวมทั้งสิ้นจำนวน 4 ท่า และ 68 ท่อน แบ่งเป็นท่อนขนาดเล็กจำนวน 22 ท่อน ท่อนขนาดกลางจำนวน 34 ท่อน และท่อนขนาดใหญ่จำนวน 12 ท่อน ซึ่งภาพถ่ายทางอากาศจากแอปพลิเคชันนี้สามารถนำมาใช้วางแผนพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทท่าเทียบเรือลอยน้ำและท่อนจอดเรือได้เป็นอย่างดี เนื่องจากให้ภาพที่มีคุณสมบัติคมชัดและละเอียดมากกว่าภาพถ่ายดาวเทียม อีกทั้งยังเป็นภาพจากสถานการณ์ปัจจุบันที่สามารถบันทึกค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ลงบนภาพได้ จึงทำให้การออกแบบและการกำหนดตำแหน่งเป็นไปได้อย่างแม่นยำ การออกแบบและกำหนดตำแหน่งท่าเทียบเรือลอยน้ำและท่อนจอดเรือไม่เพียงแต่ต้องมี

¹ ส่วนพัฒนาอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

*Corresponding Author e-mail: Ariyadnp@gmail.com

ภาพถ่ายทางอากาศที่ชัดเจนเท่านั้น แต่จำเป็นต้องมีข้อมูลจากการสำรวจสำคัญอื่นๆ
เข้ามาวิเคราะห์ร่วมด้วย

คำสำคัญ: ภาพถ่ายทางอากาศ สิ่งอำนวยความสะดวก แอปพลิเคชัน Pix4D

1. บทนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในปัจจุบันได้ขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็ว และสามารถ
สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ
มักได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวทุกเพศทุกวัย ทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เนื่องจาก
มีความงดงามตามธรรมชาติ และแปลกตา มีธรรมชาติอันสวยงามและภูมิศาสตร์อันเป็น
เอกลักษณ์หรือเป็นสัญลักษณ์ของท้องถิ่นนั้นๆ

อุทยานแห่งชาติทางทะเลถือได้ว่าเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมจาก
นักท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก (ตารางที่ 1) หลายๆ แห่งได้รับการประกาศเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่
มีความสำคัญระหว่างประเทศ (Ramsar site) (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ
และสิ่งแวดล้อม, 2546) และบางพื้นที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกอาเซียน (สำนัก
อุทยานแห่งชาติ, 2558) แต่ในปัจจุบันแหล่งท่องเที่ยวเหล่านี้กลับได้รับผลกระทบจาก
นักท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก เนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวมีมากเกินไปจนขีดความสามารถ
ในการรองรับได้ดำนันทนทานการของพื้นที่ (Carrying capacity: CC) ส่งผลให้ทรัพยากร
ธรรมชาติมีสภาพเปลี่ยนแปลง หรือสูญหายไปจากเดิม ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจเป็นเพราะสิ่ง
อำนวยความสะดวกทางการท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาตินั้นไม่เพียงพอและไม่เหมาะสม
กับรูปแบบของการท่องเที่ยว

ตารางที่ 1 รายชื่ออุทยานแห่งชาติ 10 อันดับ ที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยว พ.ศ. 2561

ลำดับ	รายชื่ออุทยานแห่งชาติ	จำนวนนักท่องเที่ยว (ราย)
1	หาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี*	1,877,871
2	อ่าวพังงา*	1,597,434
3	เขาใหญ่	1,489,876
4	เขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด*	1,252,923
5	เขาคิชฌกูฏ	940,562
6	หมู่เกาะสิมิลัน*	912,566
7	ดอยอินทนนท์	789,473
8	น้ำตกเอราวัณ	645,748
9	น้ำตกพลิ้ว	613,388
10	เขาสก	428,531

*อุทยานแห่งชาติทางทะเล

ที่มา: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2561

สิ่งอำนวยความสะดวกทางการท่องเที่ยว หมายถึง บริเวณพื้นที่และโครงสร้างหรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อรองรับกิจกรรมของผู้มาเยือนและกิจกรรมในการบริหารจัดการพื้นที่ (ทิพวรรณ, 2544) เช่น ที่พัก ห้องน้ำ เส้นทางศึกษาธรรมชาติ ลานจอดรถ เป็นต้น ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้สามารถปรับเปลี่ยนให้มีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ได้ง่าย เนื่องจากสามารถเข้าถึงพื้นที่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ในทางตรงกันสิ่งอำนวยความสะดวกทางการท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติทางทะเล เช่น ท่าเทียบเรือลอยน้ำ และท่อนจอดเรือ มักยากต่อการปรับเปลี่ยนและจัดวางตำแหน่ง เนื่องจากเจ้าหน้าที่ไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของบริเวณเกาะน้อยใหญ่ได้ ทำให้เกิดปัญหาการจอดเรือในบริเวณที่ไม่เหมาะสมตามมา จนเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้แนวปะการังถูกทำลายลงอย่างรวดเร็ว

ปัจจุบันภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial photograph) ภาพถ่ายดาวเทียม (Satellite imagery) ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการวางแผนปฏิบัติงานของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เนื่องจากสามารถมองเห็นขอบเขตและการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ได้ แต่การสร้างภาพถ่ายทางอากาศนั้นมีข้อเสียคือต้องใช้งบประมาณจำนวนมากและเจ้าหน้าที่มีความเสี่ยงภัยสูง ส่วนภาพถ่ายดาวเทียมนั้นเป็นภาพที่ถ่ายจากระยะไกลทำให้ได้ภาพที่ไม่คมชัด ดังนั้น กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชจึงได้นำโดรน (Drone) หรือ UAV (Unmanned Aerial Vehicle) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแอปพลิเคชัน Pix4D เพื่อให้สามารถสร้างภาพถ่ายทางอากาศ และนำมาใช้ในการวางแผนออกแบบและกำหนดตำแหน่งการติดตั้งท่อนจอดเรือและท่าเทียบเรือลอยน้ำเพื่อลดผลกระทบต่อแนวปะการังและเพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 12 ในด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้ภาพถ่ายทางอากาศจากแอปพลิเคชัน Pix4D มาวางแผนพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติ
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกนาร่องให้กับอุทยานแห่งชาติอื่นๆ ต่อไปในอนาคต

3. วิธีดำเนินการวิจัย

1.การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ศึกษาข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเลที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวมากที่สุด และสร้างผลกระทบต่อแนวปะการัง ศึกษาข้อมูลที่ตั้ง รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากสิ่งอำนวยความสะดวกทางการท่องเที่ยวเดิม

2.การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ สัมภาษณ์ลักษณะทางกายภาพที่สำคัญของพื้นที่ดังกล่าว และประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Pix4D กับโดรนเพื่อสร้างภาพถ่ายทางอากาศ

3.การวิเคราะห์ข้อมูล นำแบบสำรวจลักษณะทางกายภาพ และภาพถ่ายทางอากาศมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อหาแนวทางการวางแผนพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวก

4. ผลการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกแหล่งท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่ ซึ่งเป็นอุทยานแห่งชาติทางทะเลที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ในปี พ.ศ. 2559-2561 (ตารางที่ 2) โดยบริเวณที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวมากที่สุด ได้แก่ เกาะไม้ไผ่ เกาะปอดะ และทะเลแหวก ซึ่งแนวปะการังในบริเวณเหล่านี้ได้รับผลกระทบจากการทอดสมอของเรือผู้ประกอบการ (ภาพที่ 1) จากการสำรวจภาคสนาม พบว่า บริเวณเกาะดังกล่าวไม่มีท่าเทียบเรือลอยน้ำสำหรับจอดเทียบเรือรับ-ส่งนักท่องเที่ยว ส่วนทุ่นจอดเรือยังคงมีการติดตั้งเพื่อการใช้งาน แต่พบว่าอยู่ห่างไกลจากจุดเทียบเรือมากเกินไปทำให้ยากลำบากต่อการเข้าไปจอด และมีจำนวนทุ่นจอดเรือไม่เหมาะสมกับประเภทของเรือ

ตารางที่ 2 อุทยานแห่งชาติที่นักท่องเที่ยวเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวมากที่สุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2561

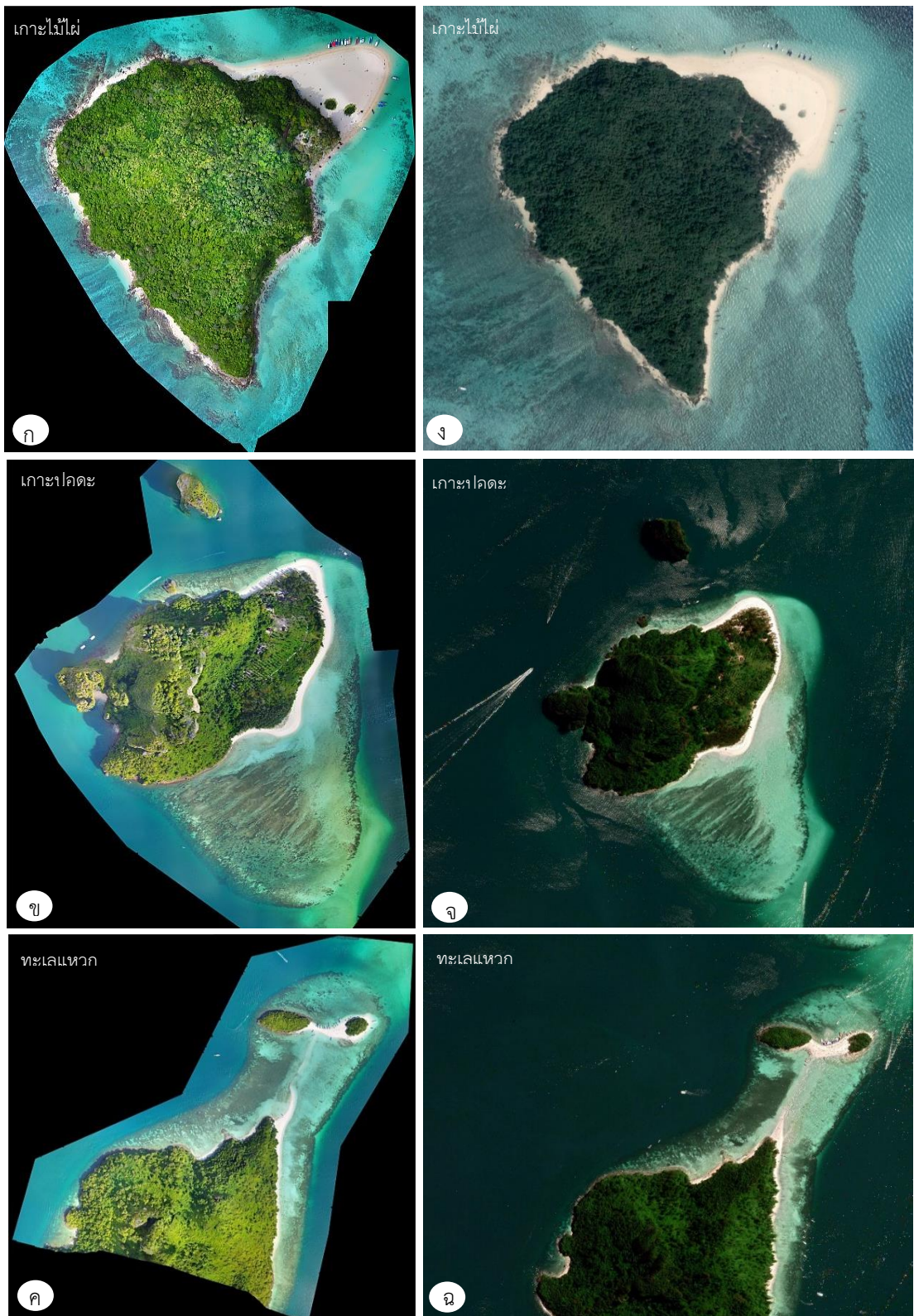
ปี	จำนวน (คน)	รายชื่ออุทยานแห่งชาติ
2561	1,877,871	หาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี
2560	1,990,649	หาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี
2559	1,731,573	หาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี
2558	1,234,605	เขาใหญ่
2557	1,142,839	เขาใหญ่
2556	1,073,372	เขาใหญ่
2555	852,772	เขาใหญ่

ที่มา: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2561

จากการศึกษาภาพถ่ายทางอากาศจากแอปพลิเคชัน Pix4D ในบริเวณเกาะไม้ไผ่ เกาะปอดะ และทะเลแหวก เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียม พบว่า ภาพถ่ายจากแอปพลิเคชัน Pix4D นั้นเป็นภาพ ณ ขณะปัจจุบันที่ให้ความคมชัดในระดับ 4K ซึ่งสามารถมองเห็นถึงขอบเขตแนวปะการังโดยรอบ อีกทั้งยังมองเห็นร่องรอยของแนวปะการังที่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยวอย่างชัดเจน (ภาพที่ 2) ภาพถ่ายทางอากาศจากแอปพลิเคชันนี้ สามารถสร้างได้ทั้งภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ พร้อมกับบันทึกค่าพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ลงในภาพ ซึ่งเหมาะสำหรับการนำมาออกแบบและจัดวางตำแหน่งท่าเทียบเรือลอยน้ำและท่าจอดเรือ



ภาพที่ 1 สภาพพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยวในบริเวณ อุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่, ก : จำนวนนักท่องเที่ยวมากเกินไปจนความสามารถในการรองรับได้ดำนันทนาการของพื้นที่, ข : ปะการังที่ได้รับความเสียหายจากการท่องเที่ยว



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบภาพถ่ายทางอากาศจากแอปพลิเคชัน Pix4D กับภาพถ่ายดาวเทียม ก-ค: ภาพถ่ายทางอากาศจากแอปพลิเคชัน Pix4D, ง-ฉ: ภาพถ่ายดาวเทียม

ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดวางตำแหน่งท่าเทียบเรือลอยน้ำและทุ่นจอดเรือโดยคำนึงถึงข้อมูลจากการสำรวจตามหลักการติดตั้งท่าเทียบเรือและทุ่นจอดเรือในแนวปะการังของ วสา และคณะ (2543; 2548) ดังนี้

1. รูปแบบการท้องเทียบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ รูปแบบการท้องเทียบเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลถึงความต้องการของท่าเทียบเรือและประเภทของทุ่นจอดเรือ เนื่องจากแหล่งท้องเทียบแต่ละแห่งจะดำเนินกิจกรรมท้องเทียบแตกต่างกันไป ซึ่งจะสอดคล้องกับจำนวนและประเภทของเรือท้องเทียบที่เดินทางเข้ามาจอดเทียบเรือ เช่น กิจกรรมท้องเทียบชมทัศนียภาพมีความจำเป็นต้องใช้ทุ่นสำหรับจอดเรือขนาดเล็ก

2. ความหนาแน่นของนักท่องเที่ยวในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ความหนาแน่นของนักท่องเที่ยวจะส่งผลถึงจำนวนเรือที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในแหล่งท้องเทียบ และจำเป็นต้องเก็บข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำมาใช้วางแผนการติดตั้งท่าเทียบเรือและทุ่นจอดเรือให้มีจำนวนพอเหมาะกับความต้องการนักท่องเที่ยวและกระจายอย่างทั่วถึง

3. ขนาดเรือที่เข้ามาใช้ประโยชน์ จำนวนและขนาดของเรือเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการดำเนินการด้านเทคนิคในการติดตั้งท่าเทียบเรือและทุ่นจอดเรือ ขนาดของเรือที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในอุทยานแห่งชาติ แบ่งออกเป็น 4 ขนาด ได้แก่

- เรือขนาดเล็ก ได้แก่ เรือขนาดยาวไม่เกิน 12 เมตร
- เรือขนาดกลาง ได้แก่ เรือขนาดยาวตั้งแต่ 12-20 เมตร
- เรือขนาดใหญ่ ได้แก่ เรือขนาดยาวตั้งแต่ 20-30 เมตร
- เรือขนาดใหญ่มาก ได้แก่ เรือขนาดยาวเกินกว่า 30 เมตร

จำนวนท่าเทียบเรือและทุ่นจอดเรือที่จะติดตั้งจะต้องมีจำนวนเพียงพอต่อเรือแต่ละประเภท สำหรับเรือที่มีขนาดใหญ่มากนั้นไม่สามารถใช้กับทุ่นจอดเรือได้ และไม่ควรถอนญาติให้จอดในแนวปะการัง เพราะแม้ว่าเรือจะไม่ทำให้ความเสียหายต่อปะการัง แต่อาจปล่อยของเสียลงสู่ทะเลได้

1. ความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ ผู้ดำเนินการติดตั้งท่าเทียบเรือและทุ่นจอดเรือจำเป็นต้องประสานงานกับกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ เช่น ผู้ประกอบการ หรือองค์กรท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลความต้องการการใช้ประโยชน์ที่ถูกต้อง และจำนวนท่าเทียบเรือและทุ่นจอดเรือที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง

2. ลักษณะทั่วไปของแนวปะการัง ข้อมูลความกว้างของแนวปะการัง ลักษณะความลาดชัน รวมถึงรูปแบบของปะการัง ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้มีความจำเป็นสำหรับการกำหนดขนาดของท่าเทียบเรือ เพื่อให้วางอยู่ในตำแหน่งที่จะเกิดผลกระทบต่อแนวปะการังน้อยที่สุด

3. ปัจจัยสภาพแวดล้อม ข้อมูลปัจจัยสภาพแวดล้อมที่จำเป็น ได้แก่ ความสูงของน้ำเมื่อน้ำขึ้นสูงสุดและเมื่อน้ำลงต่ำสุด ความสูงของคลื่น ลม ทิศทางและความเร็วของกระแสน้ำ สิ่งต่างๆ เหล่านี้มีความสำคัญต่อการกำหนดตำแหน่งการจัดวาง เนื่องจากต้องนำมาพิจารณาเพื่อให้ตำแหน่งการจัดวางท่าเทียบเรือและทุ่นจอดเรือในบริเวณที่สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด ผู้วิจัยสามารถออกแบบและจัดวางตำแหน่งท่าเทียบเรือลอยน้ำและทุ่นจอดเรือได้ดังนี้

เกาะไม้ไผ่

ประกอบด้วยท่าเทียบเรือลอยน้ำ จำนวน 1 ท่า มีความยาว 140 เมตร ตั้งอยู่บริเวณชายหาดด้านทิศตะวันออกของเกาะ มีทุ่นจอดเรือขนาดกลาง จำนวน 13 ทุ่น แบ่งออกเป็นด้านซ้ายของท่าเทียบเรือ จำนวน 4 ทุ่น ด้านขวา จำนวน 9 ทุ่น และมีทุ่นจอดเรือขนาดใหญ่ จำนวน 8 ทุ่น แบ่งออกเป็นด้านซ้ายของท่าเทียบเรือ จำนวน 5 ทุ่น ด้านขวา จำนวน 3 ทุ่น โดยทุ่นขนาดกลางจะติดตั้งอยู่ในบริเวณใกล้ชายหาดมากกว่าขนาดใหญ่ (ภาพที่ 3)

เกาะปอดะ

ประกอบด้วยท่าเทียบเรือลอยน้ำ จำนวน 1 ท่า มีความยาว 150 เมตร ตั้งอยู่บริเวณชายหาดด้านทิศตะวันออกของเกาะ มีทุ่นจอดเรือขนาดเล็ก จำนวน 7 ทุ่น แบ่งออกเป็นด้านซ้ายของท่าเทียบเรือ จำนวน 3 ทุ่น ด้านขวา จำนวน 4 ทุ่น มีทุ่นจอดเรือขนาดกลาง จำนวน 7 ทุ่น แบ่งออกเป็นด้านซ้ายของท่าเทียบเรือ จำนวน 3

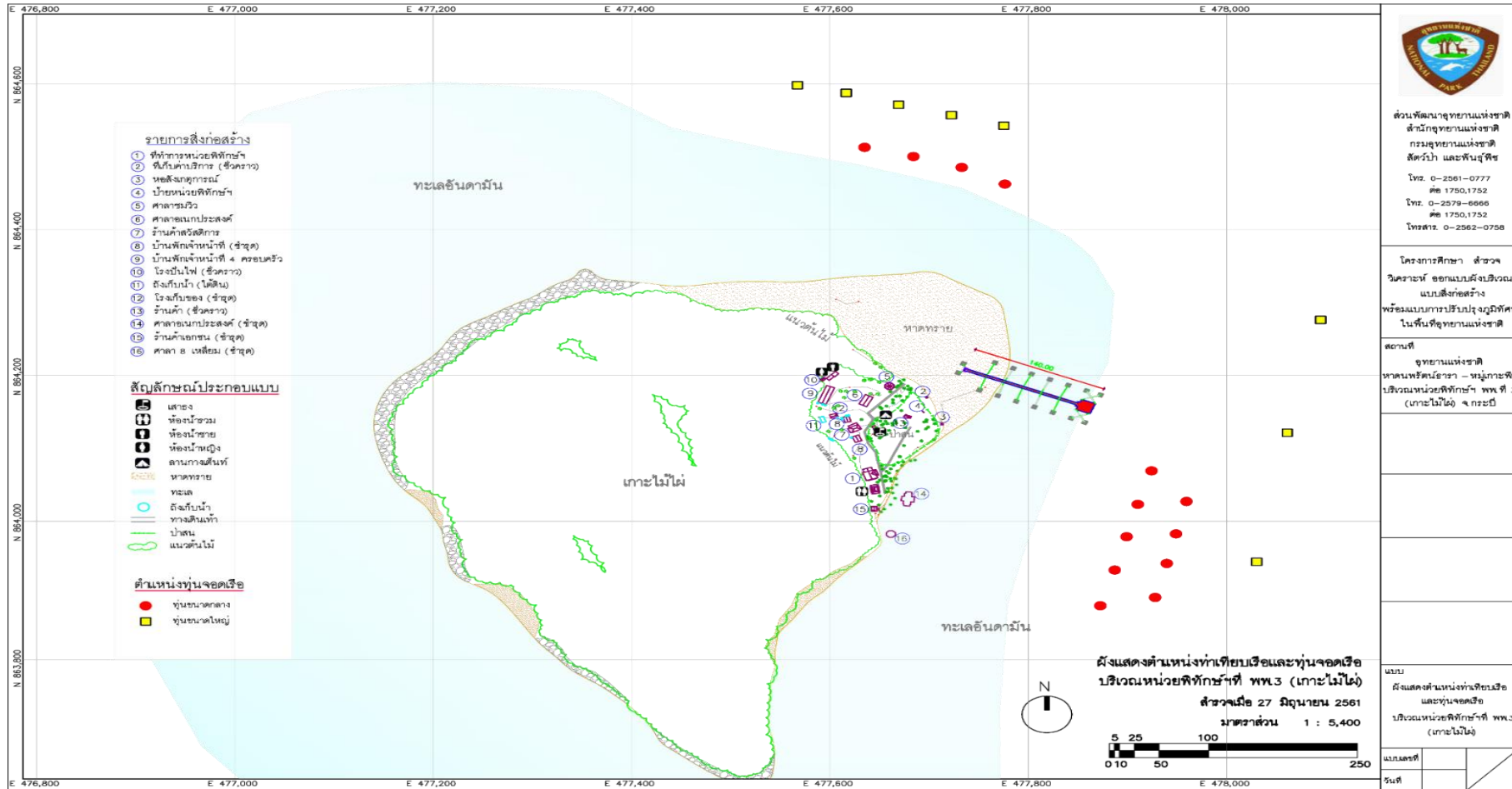
ท่อน ด้านขวา จำนวน 4 ท่อน และมีท่อนจอดเรือขนาดใหญ่ จำนวน 2 ท่อน อยู่ทางด้านขวาของท่าเทียบเรือ โดยท่อนขนาดเล็กจะติดตั้งอยู่ในบริเวณใกล้ชายหาดมากกว่าขนาดกลางและขนาดใหญ่ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีท่อนขนาดเล็กอยู่ใกล้บริเวณป้อมยามด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะ อีกจำนวน 4 ท่อน (ภาพที่ 4)

ทะเลแหวก

ประกอบด้วยท่าเทียบเรือลอยน้ำ จำนวน 2 ท่า แบ่งออกเป็นท่าด้านทิศตะวันออกของเกาะทับ มีความยาว 95 เมตร มีท่อนจอดเรือขนาดเล็ก จำนวน 4 ท่อน อยู่ทางด้านซ้ายของท่าเทียบเรือ มีท่อนจอดเรือขนาดกลาง จำนวน 6 ท่อน แบ่งออกเป็นด้านซ้ายของท่าเทียบเรือ จำนวน 4 ท่อน ด้านขวา จำนวน 2 ท่อน และอีกท่าคือชายหาดด้านทิศตะวันออก บริเวณหน้าอาคารที่ทำการเกาะไถ่ มีความยาว 130 เมตร มีท่อนจอดเรือขนาดเล็ก จำนวน 4 ท่อน อยู่ทางด้านซ้ายมือ มีท่อนจอดเรือขนาดกลาง จำนวน 3 ท่อน แบ่งออกเป็นด้านซ้ายของท่าเทียบเรือ จำนวน 1 ท่อน ด้านขวา จำนวน 2 ท่อน และมีท่อนจอดเรือขนาดใหญ่ จำนวน 2 ท่อน อยู่ทางด้านขวาของท่าเทียบเรือ โดยท่อนขนาดเล็กจะติดตั้งอยู่ในบริเวณใกล้ชายหาดมากกว่าขนาดกลางและขนาดใหญ่ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีท่อนขนาดเล็กอยู่บริเวณใกล้ชายหาดด้านทิศใต้ของเกาะไถ่ จำนวน 3 ท่อน และมีท่อนขนาดกลางอยู่บริเวณใกล้ชายหาดด้านทิศตะวันตก และทิศตะวันตกเฉียงเหนือเหนือ จำนวน 4 และ 1 ท่อน ตามลำดับ (ภาพที่ 5)

5. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดวางตำแหน่งของท่าเทียบเรือลอยน้ำและท่อนจอดเรือจากภาพถ่ายทางอากาศด้วยแอปพลิเคชัน Pix4D ในแหล่งท่องเที่ยวเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่ จำนวน 3 เกาะ ได้แก่ เกาะไม้ไผ่ เกาะปอดะ และทะเลแหวก รวมทั้งสิ้นจำนวน 4 ท่า และ 68 ท่อน แบ่งเป็นท่อนขนาดเล็กจำนวน 22 ท่อน ท่อนขนาดกลางจำนวน 34 ท่อน และท่อนขนาดใหญ่จำนวน 12 ท่อน ซึ่งภาพถ่ายทางอากาศจากการประยุกต์แอปพลิเคชัน Pix4D ร่วมกับโดรนนี้ สามารถนำมาใช้วางแผนพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทท่าเทียบเรือลอยน้ำและท่อนจอดเรือได้เป็นอย่างดี เนื่องจากให้ภาพที่มีคุณสมบัติคมชัดและละเอียดมากกว่าภาพถ่ายดาวเทียม อีกทั้งยังเป็นภาพจากสถานการณ์ปัจจุบันที่สามารถบันทึกค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ลงบนภาพได้ จึงทำให้การออกแบบและการกำหนดตำแหน่งเป็นไปได้อย่างแม่นยำ การออกแบบและกำหนดตำแหน่งท่าเทียบเรือลอยน้ำและท่อนจอดเรือไม่เพียงแต่ต้องมีภาพถ่ายทางอากาศที่ชัดเจนเท่านั้น แต่จำเป็นต้องมีข้อมูลจากการสำรวจสำคัญอื่นๆ เข้ามาวิเคราะห์ร่วมด้วย ได้แก่ รูปแบบการท่องเที่ยว ความหนาแน่นของนักท่องเที่ยว ขนาดเรือที่เข้ามาใช้ประโยชน์ ความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ ลักษณะทั่วไปของแนวปะการัง และปัจจัยสภาพแวดล้อม



ส่วนพัฒนาอุทยานแห่งชาติ
 สำนักอุทยานแห่งชาติ
 กรมอุทยานแห่งชาติ
 สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
 โทร. 0-2561-0777
 โทร. 1750.1752
 โทร. 0-2579-6666
 โทร. 1750.1752
 โทรสาร. 0-2562-0758

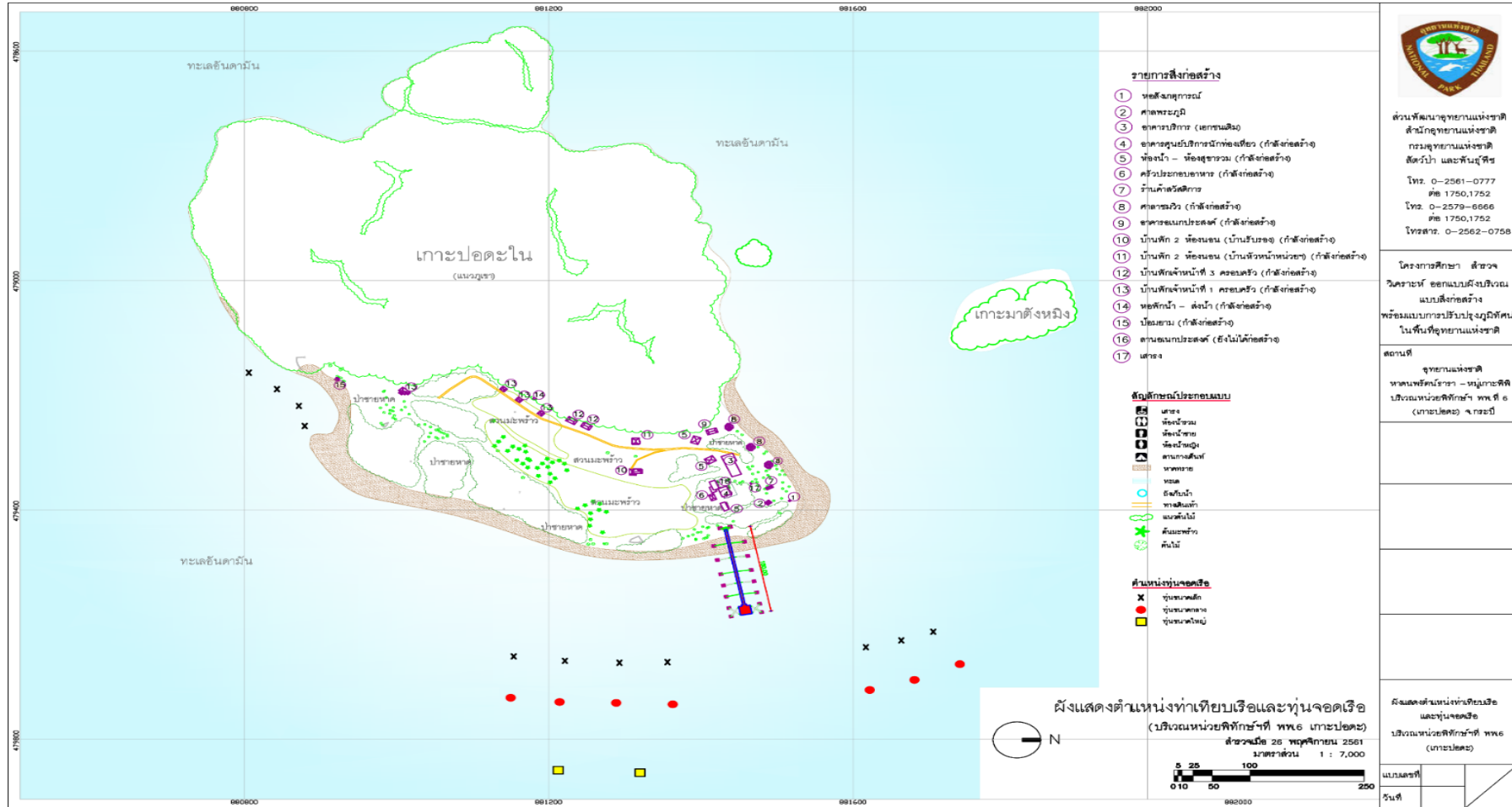
โครงการศึกษา สัปดาห์
 วิเคราะห์ ออกแบบผังบริเวณ
 แบบเบื้องต้น
 พร้อมแบบการปรับปรุงภูมิทัศน์
 ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ

สถานที่
 อุทยานแห่งชาติ
 หาดนพรัตนธารา - หมู่เกาะพีพี
 บริเวณหน่วยพิทักษ์ฯ พท.ที่ 3
 (เกาะไม้ไผ่) จ.กระบี่

แบบ
 ผังแสดงตำแหน่งท่าเทียบเรือ
 และจุดจอดเรือ
 บริเวณหน่วยพิทักษ์ฯที่ พท.3
 (เกาะไม้ไผ่)

แบบและ
 วันที่

ภาพที่ 3 ผังแสดงตำแหน่งท่าเทียบเรือและจุดจอดเรือ ในบริเวณเกาะไม้ไผ่ อุทยานแห่งชาติหาดนพรัตนธารา-หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่



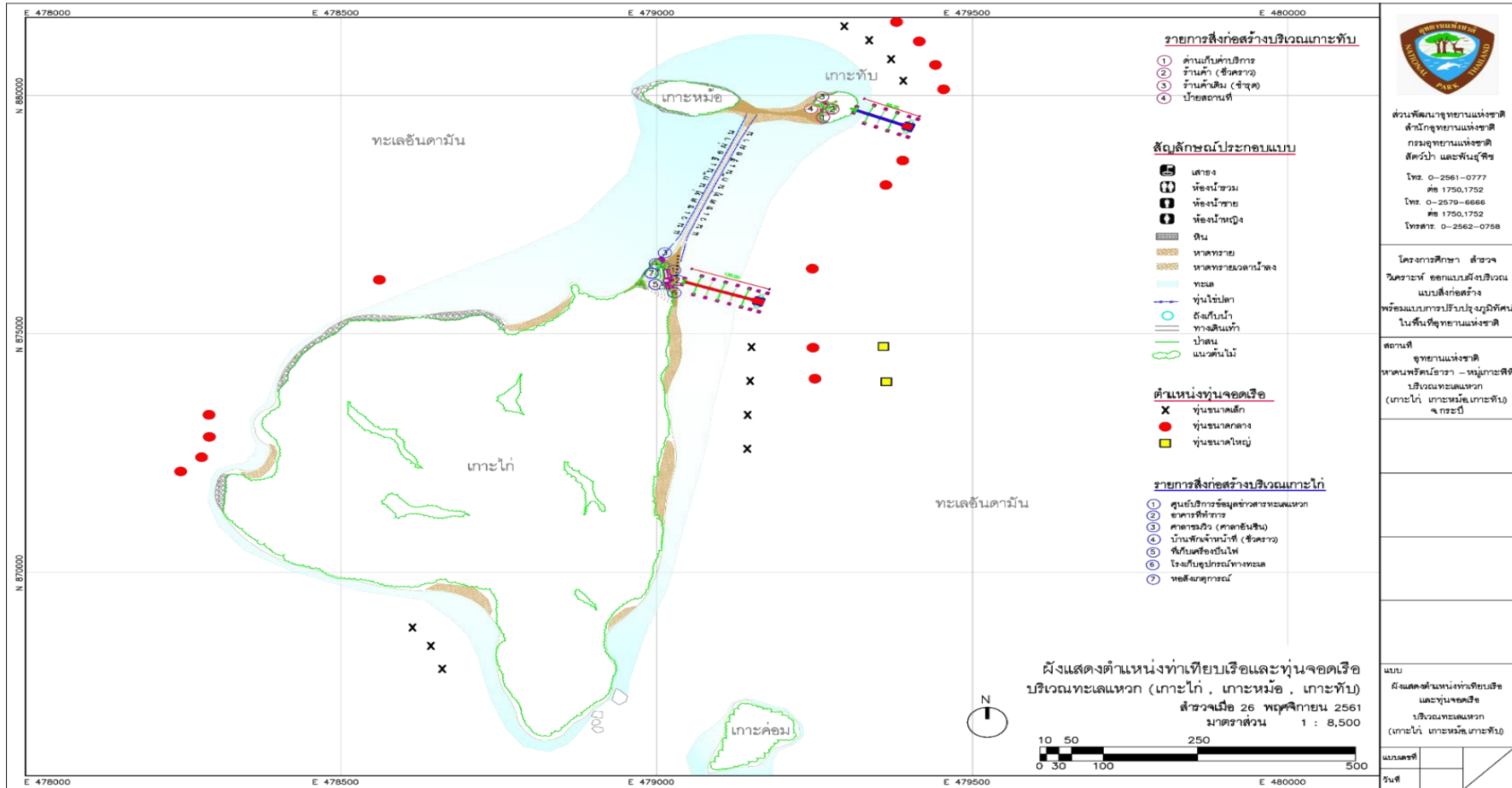
ส่วนพัฒนาอุทยานแห่งชาติ
สำนักอุทยานแห่งชาติ
กรมอุทยานแห่งชาติ
สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
โทร. 0-2561-0777
ตล. 1750,1752
โทร. 0-2579-6666
ตล. 1750,1752
โทรสาร. 0-2562-0758

โครงการศึกษา ศึกษา
วิเคราะห์ ออกแบบผังบริเวณ
แบบสิ่งก่อสร้าง
พร้อมแบบการปรับปรุงภูมิทัศน์
ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ

สถานที่ อุทยานแห่งชาติ
หาดพริตติธารา - หมู่เกาะพิทักษ์
บริเวณหน่วยพิทักษ์ที่ ทพ.ที่ 6
(เกาะปอดะ) จ.กระบี่

ผังแสดงตำแหน่งท่าเทียบเรือ
และจุดจอดเรือ
บริเวณหน่วยพิทักษ์ที่ ทพ.6
(เกาะปอดะ)

แบบเลขที่
วันที่



ภาพที่ 4 ผังแสดงตำแหน่งท่าเทียบเรือและจุดจอดเรือ ในบริเวณทะเลแหวก อุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่

นอกจากแอปพลิเคชัน Pix4D ยังมีอีกหลายแอปพลิเคชันที่สามารถนำมาใช้สร้างภาพถ่ายทางอากาศได้ เช่น แอปพลิเคชัน Lichi และ แอปพลิเคชัน DroneDeploy ซึ่งแต่ละแอปพลิเคชันจะมีคุณสมบัติ วิธีการใช้งาน และมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป เช่น Lichi สามารถถ่ายภาพและบันทึกวิดีโอได้ในขณะบิน แต่มีข้อจำกัดคือไม่มีกระบวนการสร้างภาพถ่ายทางอากาศให้อัตโนมัติ ทำให้ยากต่อการนำออกมาใช้ประโยชน์ ซึ่งแตกต่างจากแอปพลิเคชัน Pix4D ที่สามารถถ่ายภาพได้เพียงอย่างเดียว แต่มีซอฟต์แวร์รองรับสำหรับสร้างภาพถ่ายทางอากาศโดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้ใช้งานที่ต้องเลือกใช้แอปพลิเคชันให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร. ทรงธรรม สุขสว่าง ผู้อำนวยการสำนักอุทยานแห่งชาติ ที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดการศึกษาวิจัย ขอขอบคุณ นายวรพจน์ ล้อมลิ้ม หัวหน้าอุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี และเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพีทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และความอำนวยความสะดวกในขณะวิจัย และขอบคุณเจ้าหน้าที่ส่วนพัฒนาอุทยานแห่งชาติที่ช่วยเหลือในสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

7. เอกสารอ้างอิง

- ทิพวรรณ พุ่มมณี. (2544). *การจัดการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วสา สุทธิพิบูลย์, วาฑิตย์ เจริญศิริ, ธนกร จรุงรัฐภูมิและสฤกษ์ แสนอรัญญ. (2543). *เทคนิคและวิธีการติดตั้งหุ่นจ่อเรือในแนวปะการัง*. กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
- วสา สุทธิพิบูลย์, วาฑิตย์ เจริญศิริ, รัตนา ลักขณาวรรกุลและจันทนากรณ์ อ่ำพลจันทร์. (2548). *การติดตั้งและบำรุงรักษาหุ่นจ่อเรือ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
- สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2546). *มติคณะรัฐมนตรี 1 สิงหาคม 2543 เรื่อง ทะเบียนรายนามพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ และระดับชาติของประเทศไทย และมาตรการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักอุทยานแห่งชาติ. (2558). *อุทยานแห่งชาติ มรดกไทย มรดกแห่งอาเซียน*. กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.