

รายงานผลการศึกษาข้อมูลทางวิชาการ โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น จังหวัดจันทบุรี



รายงานผลการศึกษาข้อมูลทางวิชาการ
โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด
ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น
จังหวัดจันทบุรี

คำนำ

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช มีภารกิจเกี่ยวกับการอนุรักษ์ ส่งเสริม และฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ในเขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ โดยการควบคุม ป้องกัน พื้นที่ป่าอนุรักษ์เดิมที่มีอยู่ และพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมให้กลับมาสมบูรณ์ เพื่อเป็นการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปัจจุบันพื้นที่ป่าที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จำนวน 67,571,910.61 ไร่ (ข้อมูลสถิติ 2565 ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช) ซึ่งประเทศไทยได้กำหนดเป้าหมายให้มีพื้นที่ป่าร้อยละ 40 แบ่งเป็นพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ ร้อยละ 25 และพื้นที่ป่าเศรษฐกิจ ร้อยละ 15 ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 รวมถึงนโยบายป่าไม้แห่งชาติ และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) ที่พยายามกำหนดเป้าหมายเรื่องพื้นที่สีเขียวทุกประเภทควรมีไม่น้อยกว่าร้อยละ 55 ของพื้นที่ประเทศ แบ่งเป็นพื้นที่เป็นป่าธรรมชาติร้อยละ 35 พื้นที่ป่าเศรษฐกิจเพื่อการใช้ประโยชน์ร้อยละ 15 และพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองและชนบท ร้อยละ 5 อีกทั้งแผนแม่บทการพัฒนาป่าไม้แห่งชาติ ที่มุ่งหวัง จะบูรณาการหน่วยงานทุกกระทรวง ในการดำเนินงานโครงการต่าง ๆ ให้เกิดผลกระทบกับทรัพยากรป่าไม้ให้น้อยที่สุด

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จึงให้ความสำคัญกับผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากโครงการต่าง ๆ ที่เข้ามาดำเนินการในพื้นที่อนุรักษ์ โดยเฉพาะโครงการขนาดใหญ่ที่อาจส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ คุณภาพสิ่งแวดล้อม สุขภาพอนามัย และคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชน ดังนั้น เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างความเจริญก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจ และการปกป้องทรัพยากรธรรมชาติที่จะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จึงได้แต่งตั้งคณะทำงานตรวจสอบและศึกษาข้อมูลทางวิชาการ พื้นที่ดำเนินโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสบห้าชั้น จังหวัดจันทบุรี เพื่อศึกษาข้อมูลทางวิชาการในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทรัพยากรป่าไม้ และทรัพยากรสัตว์ป่า ที่ระดับน้ำเก็บกัก 65.50 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และในพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุม ครบถ้วน ตรงตามข้อเท็จจริง และเป็นไปตามหลักวิชาการ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ประกอบการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมถึงกำหนดมาตรการติดตาม ตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมต่อไป

คณะทำงานตรวจสอบและศึกษาข้อมูลทางวิชาการ
พื้นที่ดำเนินโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ได้แต่งตั้งคณะทำงานตรวจสอบและศึกษาข้อมูลทางวิชาการ พื้นที่ดำเนินโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น จังหวัดจันทบุรี ให้ดำเนินงานศึกษาข้อมูลในโครงการอ่างเก็บน้ำวังโตนด การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการดำเนินงานเก็บข้อมูลในภาคสนาม ระหว่างวันที่ 1 - 17 กันยายน พ.ศ. 2566 โดยทำการศึกษาข้อมูลในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า ด้านทรัพยากรป่าไม้ และด้านทรัพยากรสัตว์ป่า ดังนี้

ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า

1. พื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น จำแนกเป็น ป่าดิบแล้ง 4,370.93 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 74.21 ป่าปลูก 1,022.67 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.36 ป่าผสมผลัดใบ/ป่าเบญจพรรณ 399.29 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.78 และพื้นที่อื่น ๆ (เช่น สิ่งก่อสร้าง และสวนผลไม้ เป็นต้น) 97.44 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.65

2. พื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนช่อง จำแนกเป็น ป่าดิบแล้ง 110.70 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.15 ป่าปลูก 166.07 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.22 ป่าผสมผลัดใบ/ป่าเบญจพรรณ 6.97 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.14 และพื้นที่อื่น ๆ (เช่น สวนยางพารา ทุเรียน ไม้ผลผสม เป็นต้น) 4,871.64 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 94.50

3. พื้นที่อยู่อาศัยและทำกินของราษฎรในรัศมี 50 กิโลเมตร ทางทิศใต้ จากขอบอ่างเก็บน้ำ คลองวังโตนดเป็นพื้นที่อยู่อาศัยและทำกินของราษฎร ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนเส้นทางเดินของช้างป่า หากมีการก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด พบว่า ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยการใช้ประโยชน์ที่ดิน 10 อันดับแรก ได้แก่ สวนยางพารา 452,643.40 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.669 ทุเรียน 270,374.71 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27.876 ไม้ผลผสม 123,659.54 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.750 แหล่งน้ำ 45,831.57 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.725 ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 20,187.37 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.081 เงาะ 16,253.90 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.676 ปาล์มน้ำมัน 10,762.53 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.110 มังคุด 9,968.85 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.028 นาข้าว 4,501.51 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.464 และมันสำปะหลัง 3,188.57 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.329

ด้านทรัพยากรป่าไม้

การก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดจะทำให้ผืนป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ในพื้นที่ อุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้นเกิดความเสียหายโดยสิ้นเชิงจากการเกิดน้ำท่วม จำนวน 5,890.34 ไร่ แบ่งออกเป็น ป่าดิบแล้ง จำนวน 4,730.93 ไร่ ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ จำนวน 399.29 ไร่ ป่าปลูก จำนวน 1,022.67 ไร่ และพื้นที่อื่น ๆ จำนวน 97.44 ไร่ โดยพบว่าในพื้นที่บริเวณที่จะถูกน้ำท่วมสำรวจพบต้นไม้ 360 ชนิด 142 สกุล 51 วงศ์ พบจำนวนไม้ต้น (Tree) 721,965 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) 2,038,592 ต้น และกล้าไม้ (Seedling) 19,195,269 ต้น ปริมาตรไม้ทั้งหมด 111,013.33 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณการดูดซับ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 212,680.27 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และในพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร สำรวจพบต้นไม้ 206 ชนิด 132 สกุล 49 วงศ์ มีจำนวนไม้ต้น (Tree) 1,030,897 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) 3,278,776 ต้น กล้าไม้ (Seedling) 34,868,313 ต้น ปริมาตรไม้ทั้งหมด 148,964.41 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 329,908.19 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ด้านทรัพยากรสัตว์ป่า

จากการสำรวจทรัพยากรสัตว์ป่า 4 กลุ่ม ประกอบด้วย สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และสัตว์เลื้อยคลาน พบสัตว์ป่าทั้งในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดและพื้นที่รอบแนวขอบอ่างเก็บน้ำฯ รัศมี 3 กิโลเมตร จำนวน 105 ชนิด

1. การกระจายและการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่าชนิดที่สำคัญ 5 ชนิด คือ ช้างป่า กระทิง กวางป่า เก้งเหนือ และหมูป่า พบว่าช้างป่าและหมูป่ามีการใช้ประโยชน์กระจายทั่วพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ส่วนกระทิงและเก้งเหนือพบการกระจายทางตอนบนของพื้นที่โครงการฯ และตามแนวขอบพื้นที่อ่างเก็บน้ำฯ และกวางป่ามีการกระจายเป็นหย่อมหย่อมทางตอนบน ตอนกลาง และตอนล่างของพื้นที่โครงการฯ แสดงถึงความจำเพาะเจาะจงกับการเลือกใช้พื้นที่ของกวางป่า กระทิง และเก้งเหนือ แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของพื้นที่โครงการฯ ซึ่งเป็นพื้นที่ราบที่เป็นแหล่งอาหาร แหล่งหากินที่สำคัญของช้างป่าและสัตว์ป่าในพื้นที่

2. เส้นทางเคลื่อนที่ของสัตว์ป่า (ด้านสัตว์) จากวิเคราะห์จุดพิกัดเส้นทางการเคลื่อนที่ของสัตว์ป่า (ด้านสัตว์) พบว่ามีเส้นทางด้านหลักของช้างป่าและสัตว์ป่าใช้เคลื่อนที่ผ่านกลางแนวพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด เพื่อเคลื่อนที่หากินและผ่านไปยังพื้นที่หากินข้างเคียง และมีเส้นทางด้านรองทางด้านล่างซึ่งพบร่องรอยการใช้เส้นทางด้านของช้างป่าเพียงเล็กน้อย

ผลกระทบและข้อเสนอแนะ

จากการตรวจสอบ พบว่า มีข้อมูลทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

1. จากการสำรวจพบว่าในพื้นที่ศึกษาเป็นแหล่งพันธุ์ไม้ที่สำคัญทางธรรมชาติ มีความสมบูรณ์เป็นแหล่งพันธุกรรมที่ดี ควรค่าแก่การอนุรักษ์เพื่อเป็นแหล่งแม่ไม้ เช่น ไม้พะยูน ซึ่งมีระบบนิเวศที่พบได้ในพื้นที่นี้แห่งเดียวที่ไม่พบในบริเวณอื่นของประเทศไทย

2. จากการสำรวจพบสังคมพืชป่าดิบแล้งที่มีกะพ้อ (*Licuala spinosa*) เป็นไม้เด่น ในเรือนยอดชั้นล่าง พรรณไม้ที่พบบริเวณพื้นที่น้ำท่วมถึงและภายใต้เรือนยอดของป่าดิบแล้งแห่งนี้ เป็นสังคมกะพ้อผืนใหญ่แหล่งเดียวและเป็นผืนสุดท้ายของประเทศไทย อีกทั้งในแปลงสำรวจทรัพยากรป่าไม้มักพบผักปลาบบัลสเลป (*Amischotolype balslevii* sp. nov. ined.) ซึ่งเป็นพืชชนิดใหม่ของโลกที่มีอยู่จำนวนน้อยในประเทศไทย และพบขึ้นในระบบนิเวศเฉพาะถิ่น

3. พื้นที่อ่างเก็บน้ำเป็นพื้นที่ราบสำคัญที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย หากิน และเป็นเส้นทางเดินของช้างป่า และสัตว์ป่าอื่น ๆ หากมีการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด จะเป็นแนวกีดขวางเส้นทางการเคลื่อนที่ของช้างป่า ทำให้ช้างป่าเปลี่ยนเส้นทางมาตามแนวด้านล่างของอ่างเก็บน้ำ ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัย และพื้นที่เกษตรกรรมของประชาชน ซึ่งจากการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม การสำรวจในพื้นที่ และจากการสอบถามข้อมูลจากชาวบ้าน พบว่า พื้นที่สวนยางพารามีแนวโน้มลดลง เกษตรกรเปลี่ยนยางพาราเป็นสวนทุเรียนเนื่องจากมีราคาสูง มีความต้องการของตลาดเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับรายงานผลการดำเนินงานโครงการตามแผนปฏิบัติราชการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 จังหวัดจันทบุรีที่ระบุว่า พื้นที่สวนยางพาราในช่วง 5 - 6 ปีที่ผ่านมาลดลง เนื่องจากราคายางพาราลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกษตรกรโค่นยางและปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นทดแทน เช่น ทุเรียน มังคุด ลำไย เมื่อช้างออกหากินนอกพื้นที่ป่าจึงทำให้เกิดมูลค่าเสียหายที่เกิดขึ้นมากตามไปด้วย ส่งผลให้ปัญหาหว่านคนกับช้างป่าทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น

4. การดำเนินการที่ทำให้ผืนป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่านานาชนิดเกิดความเสียหายโดยสิ้นเชิงจากการเกิดน้ำท่วมอาจส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง มีผลต่อภาพลักษณ์ของประเทศไทย และความสามารถในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (Long-Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategies: LT-LEDS) ของประเทศไทย รวมถึง กรอบงาน

คุนหมิง – มอนทรีออล ว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Kunming – Montreal Global Biodiversity Framework) ในการดำเนินการตามข้อตกลงระหว่างประเทศตามพันธกรณีที่ประเทศไทยเป็นภาคีสมาชิก นอกจากนี้รัฐบาลได้กล่าวถ้อยแถลงในการบรรลุเป้าหมายด้านสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้บรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี ค.ศ. 2050 ในการประชุมสมัชชาสหประชาชาติ สมัยสามัญครั้งที่ 78

คณะทำงานตรวจสอบและศึกษาข้อมูลทางวิชาการฯ จึงขอเสนอแนวทางเลือกในการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำฯ โดยใช้วิธีทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อให้ได้ปริมาณการกักเก็บเท่าเดิม โดยลดระดับเก็บกักน้ำที่ระดับความสูง 57.5 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และขุดดินบริเวณที่ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำประมาณ 19.57 เมตร เพื่อเพิ่มความลึกและลดพื้นที่ผิวน้ำท่วมของอ่างเก็บน้ำ เป็นการลดการใช้พื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชันจากเดิม 6,191 ไร่ เหลือเพียง 657.79 ไร่

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทสรุปผู้บริหาร	ข
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1-1
1.2 วัตถุประสงค์	1-1
1.3 พื้นที่ศึกษา	1-1
1.4 ขอบเขตการศึกษา	1-2
1.4.1 สำรวจและจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า (Land Use and Forest Classification)	1-2
1.4.2 สำรวจทรัพยากรป่าไม้ (Forest Inventory)	1-2
1.4.3 สำรวจทรัพยากรสัตว์ป่า (Wildlife Survey)	1-2
บทที่ 2 วิธีการศึกษา	
2.1 การสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า	2-1
2.1.1 การรังวัดโครงข่ายหมุดหลักฐานแผนที่ดาวเทียม	2-1
2.1.2 การสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV)	2-2
2.1.3 การสำรวจและจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า	2-5
2.2 การสำรวจทรัพยากรป่าไม้ (Forest Inventory)	2-14
2.2.1 รูปแบบและวิธีการสำรวจทรัพยากรป่าไม้	2-15
2.2.2 การจำแนกและจัดทำบัญชีรายชื่อพรรณไม้	2-25
2.2.3 การคำนวณค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมบางประการหลังการทำลายพื้นที่ป่าไม้	2-25
2.2.4 การคำนวณมูลค่าไม้ท่อนซุง	2-25
2.3 การสำรวจทรัพยากรสัตว์ป่า (Wildlife Survey)	2-26
2.3.1 การสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม	2-26
2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	2-28
บทที่ 3 ผลการศึกษา	
3.1 ด้านการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า	3-1
3.1.1 ภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV)	3-1
3.1.2 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน	3-2

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 ทรัพยากรป่าไม้	3-7
3.2.1 ระบบนิเวศและสังคมพืช	3-7
3.2.2 ปริมาณ ความหลากหลายทางชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอน	3-23
3.2.3 การใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร	3-32
3.2.4 สถานภาพพรรณพืช	3-34
3.2.5 ลักษณะเด่นและความสำคัญของพื้นที่	3-37
3.2.6 ค่าเสียหายจากมูลค่าไม้	3-40
3.2.7 ค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมบางประการหลังการทำลายพื้นที่ป่าไม้	3-41
3.3 ทรัพยากรสัตว์ป่า	3-42
3.3.1 ความหลากหลายชนิดและสถานภาพของสัตว์ป่าในพื้นที่สำรวจ	3-42
3.3.2 การกระจายและการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่า	3-49
3.3.3 เส้นทางการเคลื่อนที่ของสัตว์ป่า (ด้านสัตว์)	3-55
บทที่ 4 ผลกระทบจากการก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด	
4.1 ผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้	4-1
4.2 ผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่า	4-2
4.3 ผลกระทบต่อประชาชน	4-2
4.4 ผลกระทบต่อการดำเนินงานของประเทศไทยภายใต้กรอบอนุสัญญาและนโยบาย	4-3
บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ	5-1
เอกสารอ้างอิง	6-1
ภาคผนวก	7-1

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2-1 รหัสสี (Color code) ของแต่ละชนิดข้อมูล	2-13
ตารางที่ 2-2 ขนาดของแปลงตัวอย่างและข้อมูลที่ทำการศึกษา	2-15
ตารางที่ 2-3 อัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพเหนือพื้นดินต่อมวลชีวภาพใต้พื้นดิน (ราก)	2-23
ตารางที่ 2-4 ค่าคงที่สำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตาย (Dead Wood)	2-23
ตารางที่ 3-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้นและป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนช่อง	3-2
ตารางที่ 3-2 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่อยู่อาศัยและทำกินของราษฎรในรัศมี 50 กิโลเมตรทางทิศใต้ จากขอบอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด	3-4
ตารางที่ 3-3 ปริมาณทรัพยากรป่าไม้และการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น	3-25
ตารางที่ 3-4 ปริมาตรไม้จำแนกตามขนาดชั้นความโตในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น	3-26
ตารางที่ 3-5 ความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น	3-27
ตารางที่ 3-6 ปริมาณทรัพยากรป่าไม้และการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่พื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร	3-30
ตารางที่ 3-7 ปริมาตรไม้จำแนกตามขนาดชั้นความโตในพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร	3-31
ตารางที่ 3-8 มูลค่าไม้ซุงในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น	3-40
ตารางที่ 3-9 มูลค่าคาร์บอนในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น	3-40
ตารางที่ 3-10 ค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมบางประการหลังจากการทำลายพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด เขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น	3-41
ตารางที่ 3-11 จำแนกประเภทสัตว์ป่าที่พบบริเวณโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด และพื้นที่แนวรอบอ่างเก็บน้ำ รัศมี 3 กิโลเมตร	3-42

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2-1 แผนภาพการประมวลผลหมุดอ้างอิงและจุดตรวจสอบ	2-1
ภาพที่ 2-2 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม	2-1
ภาพที่ 2-3 อากาศยานไร้คนขับ ยี่ห้อ Quantum systems รุ่น Trinity F90+	2-2
ภาพที่ 2-4 การสร้างข้อมูลวิถีการบิน (Trajectory)	2-3
ภาพที่ 2-5 การประมวลผลจุดเปิดถ่ายของภาพเพื่อระบุค่าพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกโดยตรง	2-3
ภาพที่ 2-6 ตัวอย่างภาพถ่ายทางอากาศที่นำมาประมวลผล	2-4
ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างภาพออร์โธที่ต่อภาพเรียบร้อยแล้ว	2-4
ภาพที่ 2-8 ขอบเขตการสำรวจและจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า	2-5
ภาพที่ 2-9 ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel 2 บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น	2-6
ภาพที่ 2-10 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น	2-6
ภาพที่ 2-11 ภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV)	2-7
ภาพที่ 2-12 ภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ของกรมแผนที่ทหาร	2-8
ภาพที่ 2-13 ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข ปี พ.ศ. 2545 – 2546 จากกรมแผนที่ดิน	2-8
ภาพที่ 2-14 การสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินภาคสนาม	2-9
ภาพที่ 2-15 ตัวอย่างข้อมูลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ที่นำไปประกอบการจำแนกชนิดป่า	2-10
ภาพที่ 2-16 กลุ่มข้อมูล (Segment) เทียบกับภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel 2	2-11
ภาพที่ 2-17 จุดสำรวจทรัพยากรป่าไม้	2-14
ภาพที่ 2-18 รูปร่างและขนาดแปลงตัวอย่าง	2-15
ภาพที่ 2-19 การสำรวจทรัพยากรป่าไม้ภาคสนาม	2-16
ภาพที่ 2-20 ขั้นตอนการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล	2-17
ภาพที่ 2-21 การสำรวจเก็บข้อมูลทรัพยากรสัตว์ป่าภาคสนาม	2-26
ภาพที่ 2-22 เส้นสำรวจในพื้นที่ขอดำเนินโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด และพื้นที่รอบแนว ขอบอ่างเก็บน้ำฯ รัศมี 3 กิโลเมตร	2-27
ภาพที่ 3-1 แผนที่ภาพถ่ายออร์โธ (Ortho) ด้วยอากาศยานไร้คนขับ	3-1
ภาพที่ 3-2 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้นและป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนช่อง	3-3
ภาพที่ 3-3 แผนที่ที่อยู่อาศัยและที่ทำกินของราษฎร ในรัศมี 50 กิโลเมตร ทางทิศใต้ จากขอบอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด	3-6
ภาพที่ 3-4 แผนที่แปลงตัวอย่างการสำรวจทรัพยากรป่าไม้	3-7

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3-5 สังคมพืชป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)	3-11
ภาพที่ 3-6 ตัวอย่างพรรณไม้ที่พบในสังคมพืชป่าดิบแล้ง	3-12
ภาพที่ 3-7 สังคมพืชป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest)	3-15
ภาพที่ 3-8 ตัวอย่างพรรณไม้ที่พบในสังคมป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ	3-16
ภาพที่ 3-9 สังคมพืชป่าปลูก (Plantation)	3-19
ภาพที่ 3-10 ความหลากหลายของสังคมย่อยของป่าปลูกในพื้นที่ศึกษา	3-20
ภาพที่ 3-11 ตัวอย่างพรรณไม้ที่นำมาปลูกในพื้นที่ศึกษา	3-21
ภาพที่ 3-12 สภาพพื้นที่อื่น ๆ	3-22
ภาพที่ 3-13 สภาพพื้นที่ในโครงการสร้างอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น	3-23
ภาพที่ 3-14 สภาพพื้นที่ป่าไม้ที่น้ำท่วมถึงโครงการสร้างอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น	3-24
ภาพที่ 3-15 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร	3-29
ภาพที่ 3-16 ตัวอย่างพรรณไม้ที่มีการใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร	3-33
ภาพที่ 3-17 ตัวอย่างพรรณไม้หวงห้าม	3-34
ภาพที่ 3-18 สังคมพืชป่าดิบแล้งที่มีกะป้อ	3-37
ภาพที่ 3-19 ไม้พะยุง (<i>Dalbergia cochinchinensis</i>)	3-38
ภาพที่ 3-20 ไม้กฤษณา (<i>Aquilaria crassna</i>)	3-39
ภาพที่ 3-21 ผักปลาบบัลสเลป (<i>Amischoltolype balslevii</i> sp. nov. ined.)	3-39
ภาพที่ 3-22 ร่องรอยสัตว์ป่าบางชนิดที่สำรวจพบในพื้นที่สำรวจ	3-43
ภาพที่ 3-23 นกแก๊กที่สำรวจพบในพื้นที่สำรวจ	3-45
ภาพที่ 3-24 สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบางชนิดที่สำรวจพบในพื้นที่สำรวจ	3-46
ภาพที่ 3-25 สัตว์เลื้อยคลานบางชนิดที่สำรวจพบในพื้นที่สำรวจ	3-48
ภาพที่ 3-26 แผนที่การกระจายและระดับความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของช้างป่า	3-50
ภาพที่ 3-27 แผนที่การกระจายและระดับความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของหมูป่า	3-51
ภาพที่ 3-28 แผนที่การกระจายและระดับความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของกระทิง	3-52
ภาพที่ 3-29 แผนที่การกระจายและระดับความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของแก้งเหนือ	3-53
ภาพที่ 3-30 แผนที่การกระจายและระดับความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของกวางป่า	3-54
ภาพที่ 3-31 เส้นทางด่านสัตว์เป็นแนวเส้นทางเคลื่อนที่ของช้างป่า	3-55
ภาพที่ 5-1 แผนที่น้ำท่วมที่ระดับน้ำเก็บกัก 57.50 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง	5-1

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ตามที่กรมชลประทานขออนุญาตเข้าทำประโยชน์ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น ตามหนังสือ ที่ กษ 0330/174 ลงวันที่ 23 สิงหาคม 2564 เพื่อก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโดนด จังหวัด จันทบุรี บริเวณท้องที่ตำบลขุนซ่อง อำเภอแก่งหางแมว จังหวัดจันทบุรี โดยมีพื้นที่ก่อสร้างโครงการฯ ในเขต อุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น จังหวัดจันทบุรี จำนวนเนื้อที่ 6,191 ไร่ และในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนซ่อง จำนวนเนื้อที่ 5,791 ไร่ รวมเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 11,982 ไร่ มีความจุอ่างเก็บน้ำที่ระดับน้ำเก็บกัก 99.50 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีความจุอ่างเก็บน้ำที่ระดับน้ำสูงสุด 130.00 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยมีพื้นที่ชลประทาน รวม 87,700 ไร่ มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเพิ่มพื้นที่ชลประทาน เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับการอุปโภคและบริโภค และเป็นแหล่งน้ำดิบสำรอง เพื่อรองรับแผนยุทธศาสตร์โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) โดยการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำเป็นการกระทำที่ขัดต่อพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562 อันเป็นการ เปลี่ยนสภาพพื้นที่เป็นอ่างเก็บน้ำ และอาจสร้างความเสียหายให้กับประชาชนในพื้นที่อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ อีกทั้ง อุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เป็นแหล่งอาศัยและดำรงชีพของสัตว์ เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่หลายชนิด โดยเฉพาะช้างป่า ประกอบกับเป็นป่าที่ราบต่ำที่เชื่อมต่อพื้นที่เขตรักษาพันธุ์ สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว เป็นพื้นที่สำหรับการอพยพเคลื่อนย้ายถิ่นอาศัยของสัตว์ป่า ซึ่งมีหน่วยงานและองค์กรยื่นหนังสือไม่เห็นด้วยกับการดำเนินการโครงการฯ โดยให้พิจารณาทบทวนและลดขนาด โครงการดังกล่าว

ดังนั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามข้อเท็จจริง ครอบคลุม ครบถ้วน และเป็นไปตามหลักวิชาการ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จึงได้ดำเนินการสำรวจและศึกษาข้อมูลทางวิชาการ บริเวณพื้นที่ ดำเนินโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโดนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น จังหวัดจันทบุรี เพื่อนำผลการศึกษาดังกล่าวมาใช้ประกอบการพิจารณาโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโดนดต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจและจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่าในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโดนด
2. เพื่อสำรวจทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในพื้นที่โครงการสร้างอ่างเก็บน้ำคลองวังโดนด

1.3 พื้นที่ศึกษา

อุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น ประกาศเมื่อปี พ.ศ. 2552 มีเนื้อที่ 73,729 ไร่ ลักษณะภูมิประเทศ ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลูกคลื่นลอนลาด สภาพป่าเป็นป่าที่เคยผ่านการสัมปทานทำไม้มาแล้ว และพื้นที่ส่วนใหญ่มีสภาพ เป็นป่าดิบแล้งในพื้นที่ราบที่ยังมีสภาพสมบูรณ์ ตลอดผืนป่าแห่งนี้จะมีลำคลองหลายสาย มีลำคลอง ที่สำคัญ คือ คลองโดนด มีความยาวเกือบตลอดพื้นที่จากด้านทิศเหนือไหลมาออกทางด้านทิศตะวันตก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เป็นแหล่งอาศัยและดำรงชีพของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ หลายชนิด โดยเฉพาะช้างป่า โดยเป็นป่าที่ราบต่ำที่เชื่อมต่อพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว ถือเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่านานาชนิด ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยน พันธุกรรมและการอพยพเคลื่อนย้ายถิ่นอาศัยของสัตว์ป่า

ในการศึกษาครั้งนี้ดำเนินการในพื้นที่ก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสบห้าชั้น และพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบหากมีการดำเนินโครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในรัศมี 50 กิโลเมตร จากขอบอ่างเก็บน้ำฯ ซึ่งคาบเกี่ยวกับพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนช่อง และพื้นที่ 6 อำเภอ ของจังหวัดจันทบุรี ได้แก่ อำเภอแก่งหางแมว อำเภอเขาฉิมชุก อำเภอท่าใหม่ อำเภอนายายอาม อำเภอมะขาม และอำเภอเมืองจันทบุรี

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 สำรวจและจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า (Land Use and Forest Classification)

จัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศความละเอียดสูง โดยใช้การสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) Quantum System รุ่น Trinity F90+ พร้อมทั้งเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ที่คลาดเคลื่อนของการรังวัดไม่เกิน 4 mm. + 1 ppm. เพื่อเพิ่มความแม่นยำทางตำแหน่งให้กับ UAV ในพื้นที่ก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด จังหวัดจันทบุรี และบริเวณโดยรอบ เป็นพื้นที่ 63 ตารางกิโลเมตร

สำรวจและจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า ด้วยวิธีการแบ่งส่วนภาพ (Image Segmentation) ร่วมกับการแปลตีความด้วยสายตา (Visual interpretation) ที่มาตราส่วน 1: 4,000 โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม Sentinel 2, Landsat 8 ภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ภาพรายละเอียดสูงจาก Google Earth และข้อมูลจากการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ภาคสนามประกอบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด และพื้นที่ในรัศมี 50 กิโลเมตร ทางทิศใต้ จากขอบอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด

1.4.2 สำรวจทรัพยากรป่าไม้ (Forest Inventory)

ทำการสำรวจและจำแนกสังคมพืช ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ ชนิดพรรณพืช ปริมาณ การกระจาย สถานภาพ และการกักเก็บคาร์บอน เพื่อประเมินความหนาแน่น ปริมาณ ปริมาตร มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และค่าการกักเก็บคาร์บอน รวมถึง ศึกษาระบบนิเวศและสังคมพืช ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด และแนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร

1.4.3 สำรวจทรัพยากรสัตว์ป่า (Wildlife Survey)

ทำการสำรวจการกระจายและการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ 4 ประเภท ได้แก่ เลียงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ นก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และสัตว์เลื้อยคลาน เพื่อให้ได้ข้อมูลเส้นทางด้านสัตว์ป่า ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดและพื้นที่รอบแนวขอบอ่างเก็บน้ำฯ รัศมี 3 กิโลเมตร

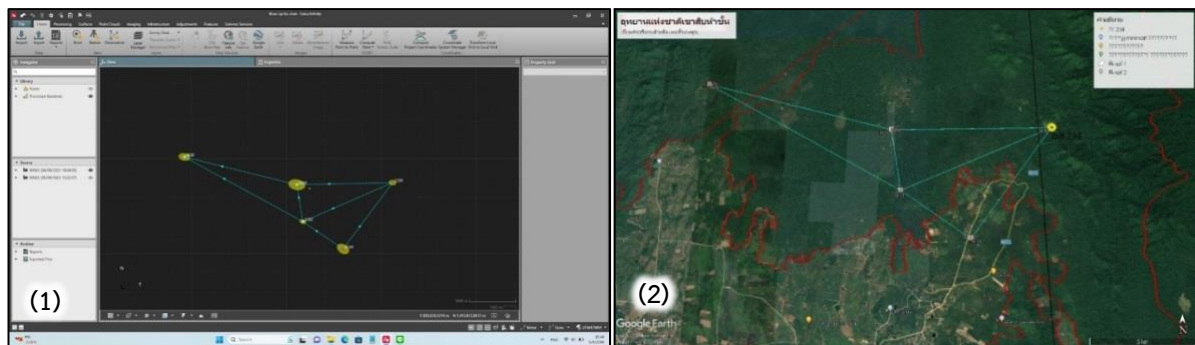
บทที่ 2

วิธีการศึกษา

2.1 การสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า

2.1.1 การรังวัดโครงข่ายหมุดหลักฐานแผนที่ดาวเทียม

ทำการรังวัดหาค่าพิกัดตามมาตรฐานสากล (Federal Geographic Data Committee: FGDC) และมาตรฐานของคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานระวางแผนที่และแผนที่รูปแปลงที่ดินในที่ดินของรัฐ (กมร.) 202 - 2551 โดยใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS (Global Navigation Satellite System) ระบบ 2 ความถี่ ด้วยวิธีการรังวัดแบบสถิต (Static Survey) และประมวลผลข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ Leica Infinity และโปรแกรมอื่น ๆ (ภาพที่ 2-1) เครื่องมือที่ใช้ในการรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS แบบสถิต (Static Survey) แบบสถิตอย่างรวดเร็ว (Fast Static Survey) และแบบจลน์ (Real Time Kinematic) ใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ชนิด Geodetic แบบ 2 ความถี่ (Dual Frequency) ยี่ห้อ Spectra Precision รุ่น SP80 และยี่ห้อ Satlab รุ่น SL900 (ภาพที่ 2-2) ซึ่งมีคุณสมบัติคือมีจำนวนช่องสัญญาณดาวเทียมที่สามารถรับได้ในเวลาเดียวกัน ไม่น้อยกว่า 12 ช่อง มีคลาดเคลื่อนของการรังวัดไม่เกิน 4 mm. + 1 ppm. ของระยะเส้นฐาน และมีการรับข้อมูล ทั้งที่เป็นรหัสและเฟสเครื่องส่ง (Code and Carrier Phase Observation) พร้อมติดตั้ง RTK Base Station จำนวน 5 หมุด เป็นหมุดอ้างอิงสำหรับการถ่ายภาพทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เพื่อเพิ่มความแม่นยำทางตำแหน่งของภาพถ่าย



ภาพที่ 2-1 แผนภาพการประมวลผลหมุดอ้างอิงและจุดตรวจสอบ (1) ประมวลผลด้วย Leica Infinity
(2) ประมวลผลด้วย Google Earth



ภาพที่ 2-2 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (1) ยี่ห้อ Spectra Precision รุ่น SP80 (2) ยี่ห้อ Satlab รุ่น SL900

2.1.2 การสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV)

การสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เป็นกระบวนการสำรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ และนำข้อมูลที่ได้รับนั้นมาจัดทำข้อมูลภาพถ่ายออร์โธ ซึ่งดำเนินการตามระเบียบกรมที่ดินว่าด้วยการทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) พ.ศ. 2564 โดยดำเนินการสำรวจครอบคลุมพื้นที่บริเวณโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดและพื้นที่โดยรอบ คิดเป็นพื้นที่ 63 ตารางกิโลเมตร การดำเนินงานประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

2.1.2.1 การสำรวจและเก็บข้อมูล

ใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV) ยี่ห้อ Quantum Systems รุ่น Trinity F90+ ซึ่งเป็นอากาศยานแบบขึ้นลงทางดิ่ง (Vertical Take - Off and Landing: VTOL) ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า ระยะเวลาทำการบิน 90 นาที/1 เที่ยวบิน ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง ทนต่อความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง ปฏิบัติงานที่รัศมีบินได้ 5 กิโลเมตร เพดานบินสูงสุดที่ 4,000 เมตร และใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.4 Hz ในการสื่อสาร



ภาพที่ 2-3 อากาศยานไร้คนขับ ยี่ห้อ Quantum Systems รุ่น Trinity F90+

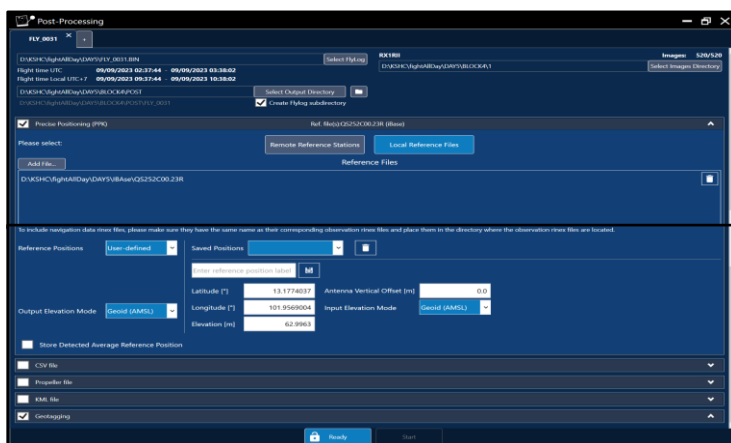
การสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับกำหนดค่าระยะระหว่างจุดศูนย์กลางจุดภาพบนพื้นดิน (Ground Sample Distance: GSD) ไม่น้อยกว่า 0.07 เมตรต่อจุดภาพ (Pixel) โดยความสูงของอากาศยานไร้คนขับประมาณ 465 เมตร จากระดับพื้นดิน และมีส่วนซ้อน (Side Overlap) และส่วนเกย (Forward Overlap) ประมาณ 70%



ภาพที่ 2-4 การสร้างข้อมูลวิถีการบิน (Trajectory)

2.1.2.2 การประมวลผลและจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ

1) การเตรียมข้อมูลสำหรับการประมวลผล เป็นขั้นตอนที่ปรับแก้จุดเปิดถ่ายของภาพ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการบินของอากาศยานไร้คนขับร่วมกับข้อมูลรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS เพื่อให้ได้ข้อมูลตำแหน่งค่าพิกัดที่มีความถูกต้องสูง เป็นการประมวลผลภายหลังแบบ Post - Processing Kinematic (PPK) ซึ่งใช้ข้อมูลรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS ระดับเริ่มต้นที่มีความแม่นยำ 2 - 5 เซนติเมตร และใช้ข้อมูลรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS ที่รังวัดบนจุดทราบค่า (Known Point) เป็นหมุดอ้างอิง และข้อมูลรังวัดสัญญาณ IMU/GNSS ที่เครื่องรับสัญญาณบนอากาศยานไร้คนขับมาประมวลผลร่วมกัน ข้อมูลที่ได้จะอยู่บนระบบพิกัดอ้างอิง World Geodetic System 1984 (WGS84)



Postprocessing Report	
QBaseSD v2.31.35	
September 09, 2023	
Summary	
Flylog	FLY_0032
Flight time	09.09.2023 03:41:17 UTC
Flight duration	01:01:52
Processed	09.09.2023 10:10:51 UTC
Camera	RX1RII
Images	488
PPK Info	
Output Coordinate System	WGS84 Geoid
PPK Processed	Yes
Reference Files	QBaseSD000_23R
Remote Reference Stations	Local reference station (e.g. iBase)
Reference Positions	WGS84 Lat: 13.17740370, Lon: 101.05690040, Alt: 63.00m
Antenna Vertical Offset	0
Quality Summary	
PPK fix	Fix: 100%, Float: 0%
Mean Accuracy	0.01m Horizontal, 0.02m Vertical
Warnings	None

ภาพที่ 2-5 การประมวลผลจุดเปิดถ่ายของภาพเพื่อระบุค่าพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกโดยตรง



ภาพที่ 2-6 ตัวอย่างภาพถ่ายทางอากาศที่นำมาประมวลผลบริเวณฐานปฏิบัติการป้องกันรักษาป่าที่ จบ.3 (ขุนช่อง)

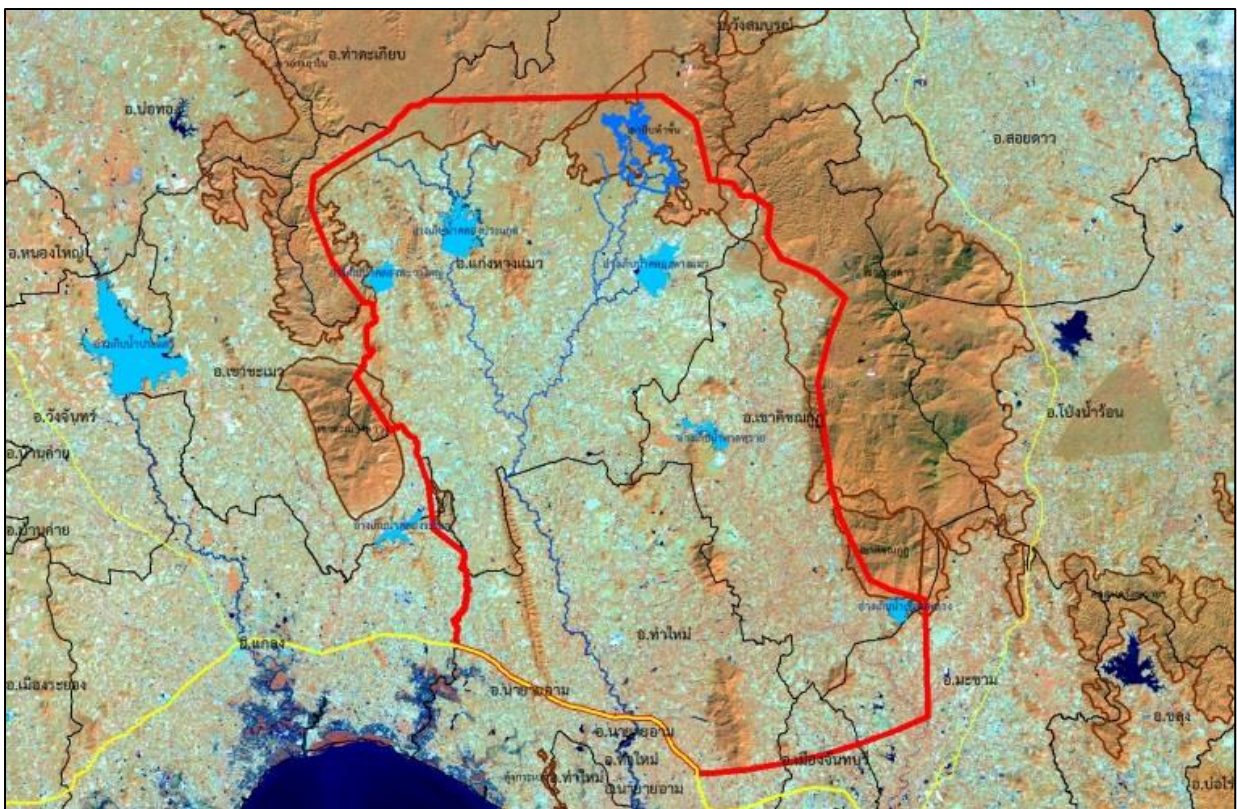
2) การประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ หลังจากประมวลผลข้อมูลวิธีการบิน จะคัดเลือกข้อมูลภาพถ่ายที่ต้องการนำมาประมวลผล และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปประมวลผลด้วยเทคนิค โฟโตแกรมเมตรี (Photogrammetry) คือการ สร้างโมเดล 3 มิติ จากภาพถ่ายวัตถุจริง โดยการประมวลผล ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากภาพถ่าย 2 มิติในมุมต่าง ๆ โดยรอบของวัตถุ สามารถสร้างเป็นพอยต์คลาวด์ (Point Cloud) ซึ่งเป็นกลุ่มของจุดสามมิติ เก็บค่าของตำแหน่งของวัตถุในพิกัดแกน X,Y,Z เพื่อใช้ในการ ประมวลผลสร้างโมเดล 3 มิติ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ของข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ โดยมีความละเอียดของค่าระยะ ระหว่างจุดศูนย์กลางจุดภาพบนพื้นดิน (Ground Sample Distance : GSD) ไม่น้อยกว่า 0.07 เมตร



ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างภาพออร์โธที่ต่อภาพเรียบร้อยแล้ว

2.1.3 การสำรวจและจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า

การสำรวจและจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า เพื่อจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า ซึ่งดำเนินการในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโดนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสบห้าชั้น และพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบหากมีการดำเนินโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโดนด ในรัศมี 50 กิโลเมตร จากขอบอ่างเก็บน้ำฯ ซึ่งคาบเกี่ยวกับพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนช่อง และพื้นที่ 6 อำเภอ ของจังหวัดจันทบุรี ได้แก่ อำเภอแก่งหางแมว อำเภอเขาคิชฌกูฏ อำเภอท่าใหม่ อำเภอนายายอาม อำเภอมะขาม และอำเภอเมืองจันทบุรี คิดเป็นพื้นที่ 1,957.87 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,223,670.93 ไร่ ด้วยวิธีการแบ่งส่วนภาพ (Image Segmentation) ร่วมกับการแปลตีความด้วยสายตา (Visual Interpretation) ที่มาตราส่วน 1: 4,000 โดยใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) และการสำรวจภาคสนาม ประกอบการแปลตีความการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า



ภาพที่ 2-8 ขอบเขตการสำรวจและจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า

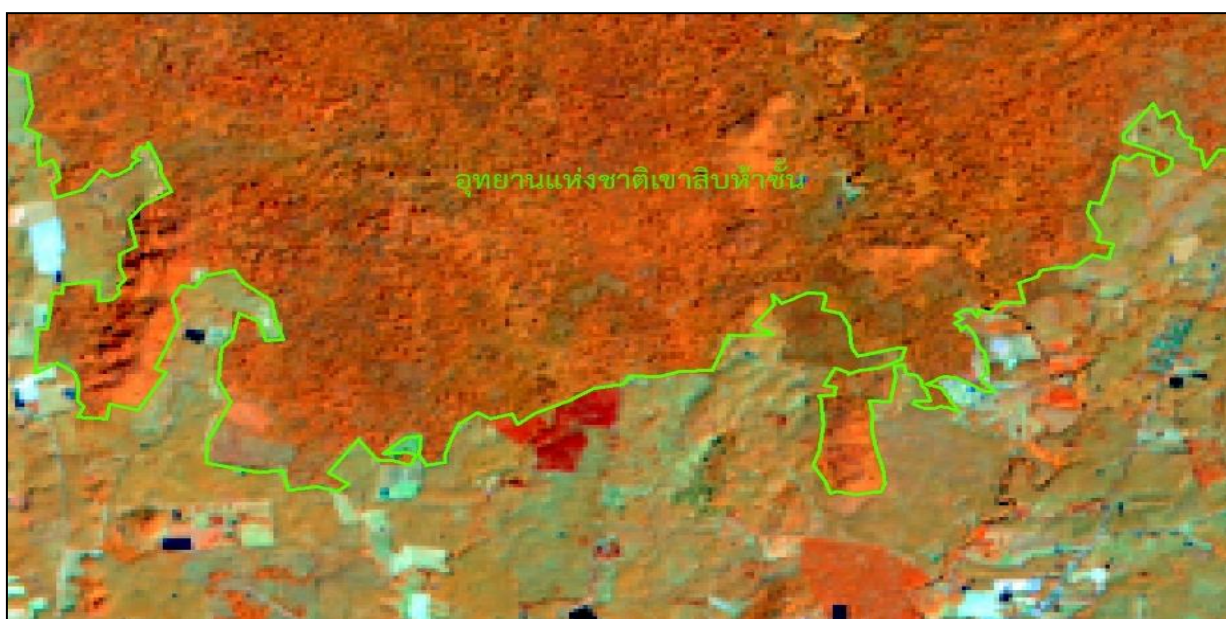
2.1.3.1 ข้อมูลที่ใช้ประกอบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า

1) ข้อมูลจากดาวเทียม Sentinel 2 จำนวน 1 Scene ที่มีความละเอียดจุดภาพ 10 เมตร โดยเป็นภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการต่อข้อมูลภาพ (Mosaic) เพื่อให้ครอบคลุมเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น ซึ่งบันทึกข้อมูลระหว่างช่วงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565 ถึง เมษายน พ.ศ. 2566 จากแพลตฟอร์ม SEPAL หน่วยงานขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations: FAO)



ภาพที่ 2-9 ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel 2 บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น

2) ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat 8 จำนวน 1 Scene คือ ระยะเวลา Path 128 Row 051 ที่มีความละเอียดจุดภาพ 30 เมตร บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2566



ภาพที่ 2-10 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น

3) ข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เป็นภาพถ่ายรายละเอียดสูงโดยใช้โดรน Quantum System รุ่น Trinity F90+ ซึ่งสามารถมองเห็นลักษณะกลุ่มของเรือนยอด (Canopy Cover) ของต้นไม้ที่แตกต่างกัน ช่วยให้การแปลตีความหรือการจำแนกพื้นที่ที่มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ร่วมกับโดรน DJI รุ่น MAVIC 2 Enterprise และ DJI รุ่น Phantom 4 Pro สำหรับบินสำรวจรายละเอียดของพื้นที่ศึกษาในระยะใกล้ บันทึกภาพระหว่างวันที่ 3 – 12 กันยายน พ.ศ. 2566



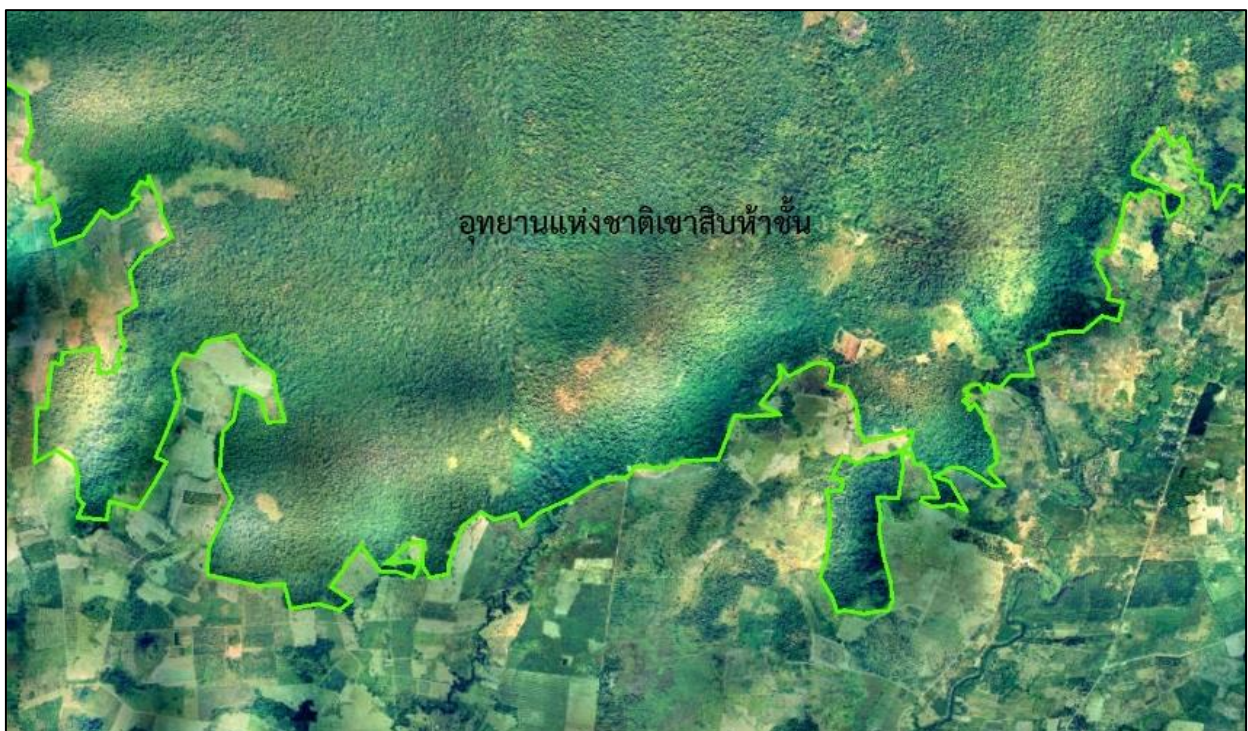
ภาพที่ 2-11 ภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น

4) ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ของกรมแผนที่ทหาร ซึ่งเป็นภาพถ่ายทางอากาศรายละเอียดสูง บันทึกภาพเมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566



ภาพที่ 2-12 ภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ของกรมแผนที่ทหาร บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น

5) ข้อมูลภาพถ่ายออร์โธรีโธสีเชิงเลขจากกรมพัฒนาที่ดิน เป็นข้อมูลภาพรายละเอียดสูง ในอดีต ใช้สนับสนุนการแปลตีความเพื่อให้ผู้แปลตีความสามารถเห็นสภาพและกิจกรรมของพื้นที่ในอดีต ประกอบการตัดสินใจร่วมกับข้อมูลในปัจจุบัน บันทึกภาพปี พ.ศ. 2545 – 25460

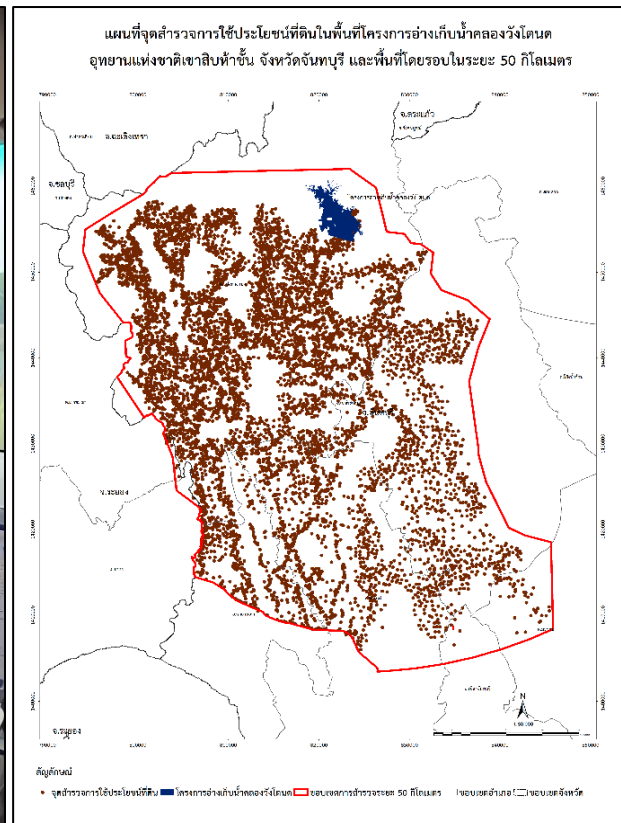


ภาพที่ 2-13 ภาพถ่ายออร์โธรีโธสีเชิงเลข ปี พ.ศ. 2545 – 2546 จากกรมพัฒนาที่ดิน บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น

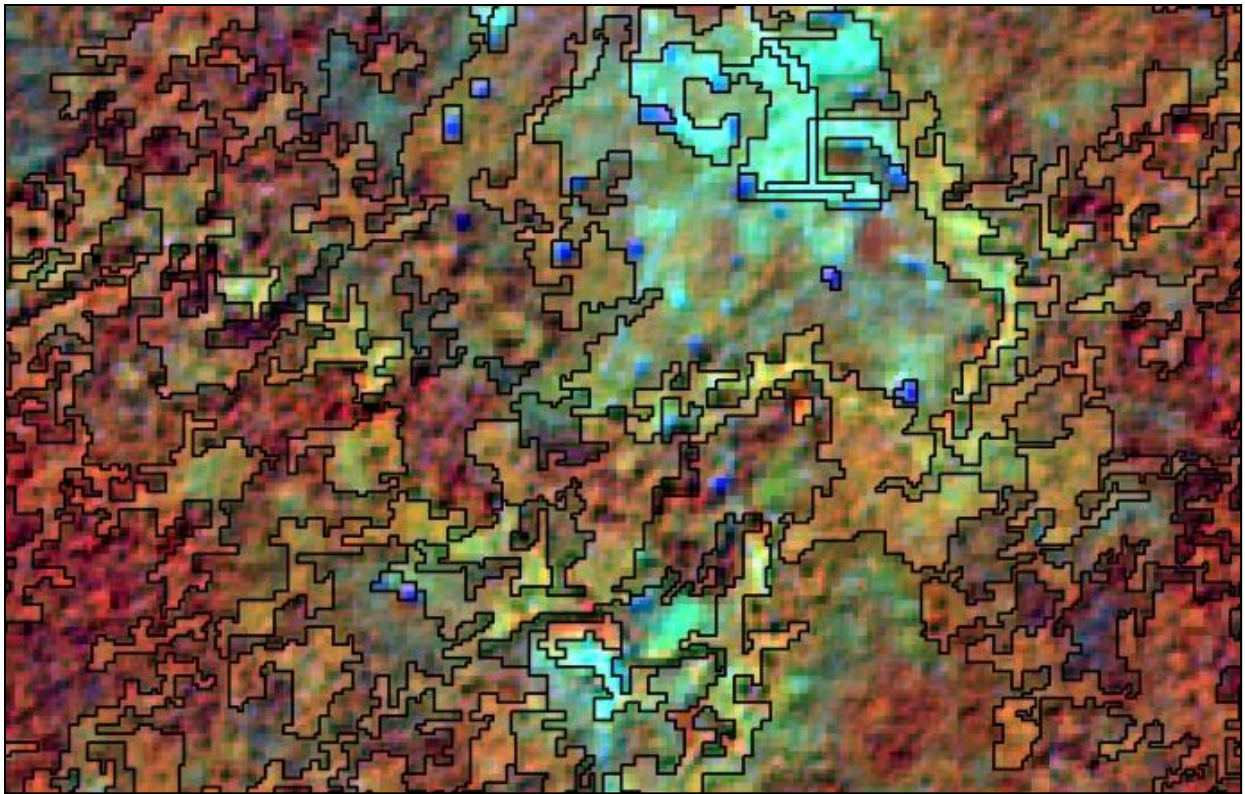
6) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดิน เป็นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2563 – 2564 สำหรับเป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการแปลตีความ

7) ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม (Field Survey) ซึ่งเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ชนิดป่า พรรณไม้ และสภาพภูมิประเทศ ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดช่วง 1 – 16 กันยายน พ.ศ. 2566 สำหรับใช้ประกอบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า โดยแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน ดังนี้

(1) การสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด และพื้นที่โดยรอบในระยะ 50 กิโลเมตร ทางทิศใต้ ด้วยวิธีการเก็บข้อมูลภาคพื้นดิน (Ground Truth) โดยเลือกจุดตัวอย่าง (Training Point) ของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจากสีของภาพถ่ายดาวเทียมที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 2-14 การสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินภาคสนาม



ภาพที่ 2-16 กลุ่มข้อมูล (Segment) เทียบกับภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel 2
บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น

จากการแปลตีความชนิดป่าบริเวณโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด จะใช้ข้อมูลค่าดัชนีของกลุ่มข้อมูล (Segment) เพื่อใช้จำแนกพื้นที่ป่า ดังนี้

(1) Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) หาได้จากสมการ

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

ซึ่งค่าที่ได้มีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 ถ้าค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าพื้นที่นั้นมีพืชพันธุ์ที่หนาแน่นและมีความสมบูรณ์สูง

(2) Green Normalized Difference Vegetation Index (GNDVI) เป็นการดัดแปลงจากสมการ NDVI หาได้จากสมการ

$$GNDVI = (NIR - Green) / (NIR + Green)$$

เพื่อให้ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของคลอโรฟิลล์ในพืชมากขึ้น GNDVI จะไวในการระบุอัตราความเข้มข้นที่แตกต่างกันของคลอโรฟิลล์มากกว่า NDVI ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมากกับไนโตรเจนในพืช

(3) Normalized Difference Moisture Index (NDMI) ใช้เพื่อกำหนดปริมาณน้ำของพืช คำนวณเป็นอัตราส่วนระหว่างค่า NIR และ SWIR1 หาได้จากสมการ

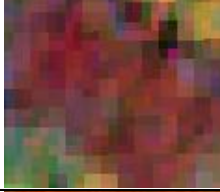
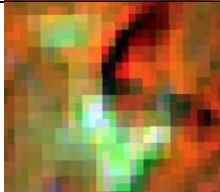
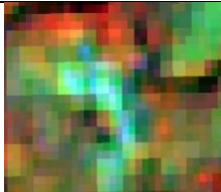
$$NDMI = (NIR - SWIR1) / (NIR + SWIR1)$$

2) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสายตา (Visual Interpretation)

วิเคราะห์จากองค์ประกอบหลักในการแปลตีความด้วยสายตา เช่น ความเข้มของสี และสี (Tone/Color) ขนาด (Size) รูปร่าง (Shape) รูปแบบ (Pattern) เนื้อภาพ (Texture) หรือความหยาบ/ละเอียดของผิววัตถุ ความสูงและเงา (Height and Shadow) ที่ตั้ง (Site) และความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่อง (Association) ร่วมกับข้อมูลอื่น ๆ เช่น ภาพรายละเอียดสูงต่าง ๆ ข้อมูลภาคสนาม มาประกอบการตัดสินใจในการจำแนกพื้นที่ประเภทต่าง ๆ และมีการปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลภาพหรือการเน้นภาพ (Image Enhancement) เพื่อให้สามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้ชัดเจนและง่ายขึ้น

การปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลภาพหรือการเน้นภาพ (Image Enhancement) เป็นกระบวนการปรับปรุงค่าระดับสีเทาหรือเน้นคุณภาพของข้อมูลให้เด่นชัดขึ้น ทำให้ได้ภาพที่มีรูปลักษณะใหม่ และยังสามารถเพิ่มรายละเอียดรูปลักษณะของข้อมูลเดิม ทำให้สามารถดูภาพเหล่านั้นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยปกติแล้ว การเน้นภาพ (Image Enhancement) จะเป็นการเตรียมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการแปลตีความด้วยสายตา (จรัญธร, 2557) ในการทำสีผสมเท็จของภาพดาวเทียม (False Color Composite) เป็นการผสมข้อมูลภาพจากดาวเทียม สีขาวดำในแต่ละช่วงคลื่น (แบนด์) ซึ่งสามารถนำมาซ้อนทับกันได้ครั้งละ 3 แบนด์ โดยทำให้แต่ละแบนด์ที่เป็นสีขาวดำแทนด้วย 3 สีหลักคือ สีแดง เขียว และน้ำเงิน โดยมีหลักการดังนี้ แทนข้อมูลดาวเทียมที่บันทึกในช่วงคลื่นสีแดง (Red Band) ด้วยแบนด์ 4 (NIR) ข้อมูลดาวเทียมที่บันทึกในช่วงคลื่นสีเขียว (Green Band) ด้วยแบนด์ 5 (SWIR 1) และข้อมูลดาวเทียมที่บันทึกในช่วงคลื่นสีน้ำเงิน (Blue Band) ด้วยแบนด์ 3 (Red) ทำให้พืชพรรณต่าง ๆ ปรากฏเป็นสีแดงหรือส้ม ซึ่งง่ายต่อการจำแนกด้วยสายตา โดยสามารถจำแนกชนิดป่า ตามรหัสสี (Color Code) จากภาพดาวเทียม ตามตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 รหัสสี (Color Code) ของแต่ละชนิดข้อมูล

ชนิดป่า	รหัสสี (Color Code)		ภาพมุมสูง (Top View)	ภาพถ่ายภูมิประเทศ
ป่าดิบแล้ง				
ป่าผสมผลัดใบ หรือ ป่าเบญจพรรณ				
ป่าปลูก				
ยางพารา				
ทุเรียน				
พื้นที่อื่นๆ (สถานที่ราชการ)				

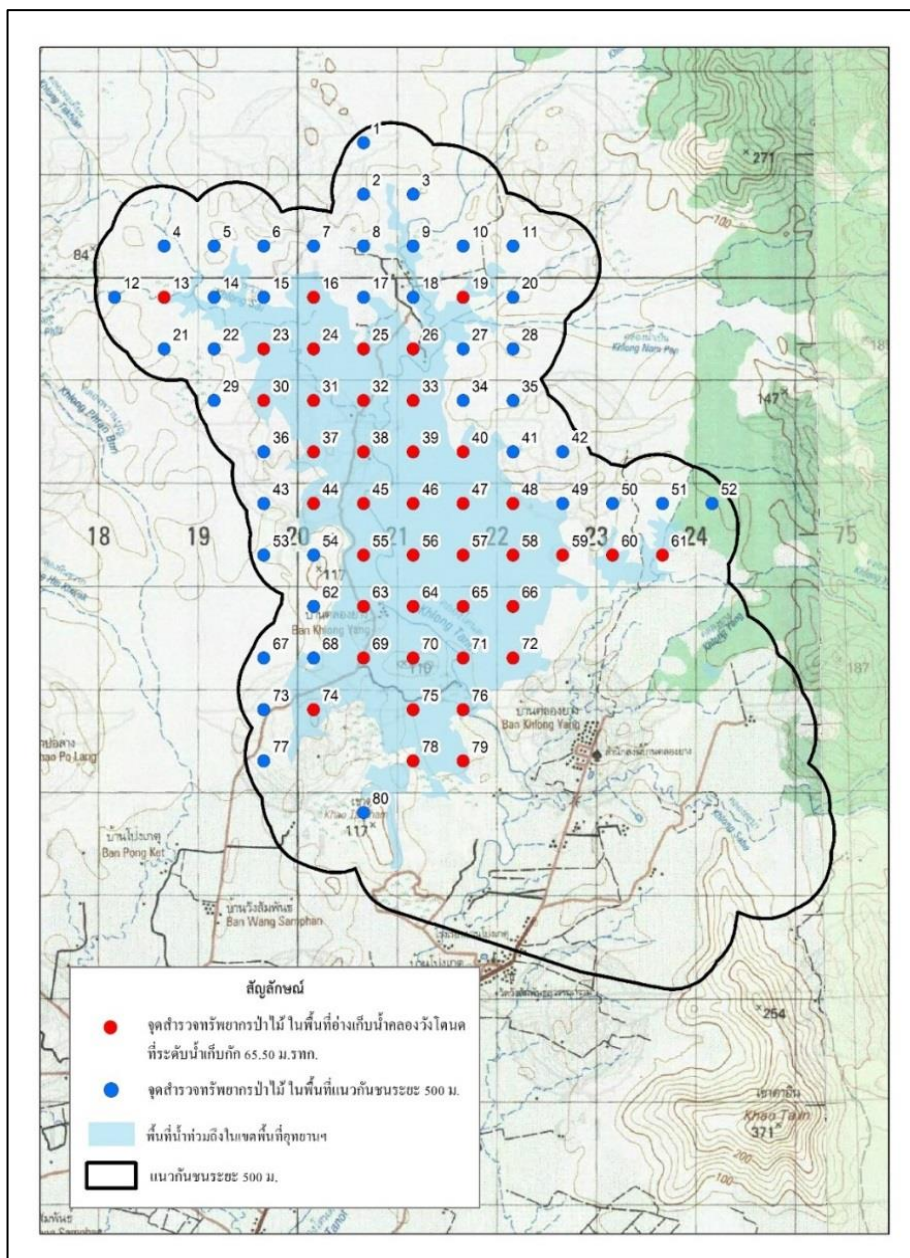
2.1.3.3 การตรวจสอบคุณภาพและความถูกต้องข้อมูล

เป็นขั้นตอนการตรวจการซ้อนทับของเวกเตอร์กับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งจะต้องตรงและสอดคล้องกับภาพถ่ายดาวเทียม และตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้องของข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย รวมถึงตรวจสอบ Topology ของข้อมูลไม่ให้มีช่องว่าง (Gab) หรือการซ้อนทับ (Over Lap) โดยข้อมูลสุดท้ายจะอยู่ในระบบพิกัดฉาก (Universal Transverse Mercator: UTM) บนพื้นหลักฐาน WGS84 เขตโซน 47 เหนือ

2.2 การสำรวจทรัพยากรป่าไม้ (Forest Inventory)

การสำรวจทรัพยากรป่าไม้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานของทรัพยากรป่าไม้ที่มีอยู่ โดยใช้แปลงตัวอย่างถาวร (Permanent Sample Plot) ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญเกี่ยวกับรายละเอียดของป่า ได้แก่ ชนิดป่า ชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่น ขนาดความโต ความสูง ปริมาตรไม้ จำนวนกล้าไม้และลูกไม้ นอกจากนี้ยังมีการเก็บรวบรวมข้อมูลอื่นที่เป็นองค์ประกอบรวมของป่า เช่น ไม้ไผ่ หวาย ตอไม้ เถาวัลย์ ไม้ล้มขอน นอนไพร ตลอดจนปัจจัยรบกวนต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ป่าไม้

การดำเนินการในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น จังหวัด จันทบุรี โดยแบ่งออกเป็นในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ที่ระดับน้ำเก็บกัก 65.50 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง จำนวน 40 แปลง และพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร จำนวน 40 แปลง รวม 80 แปลง

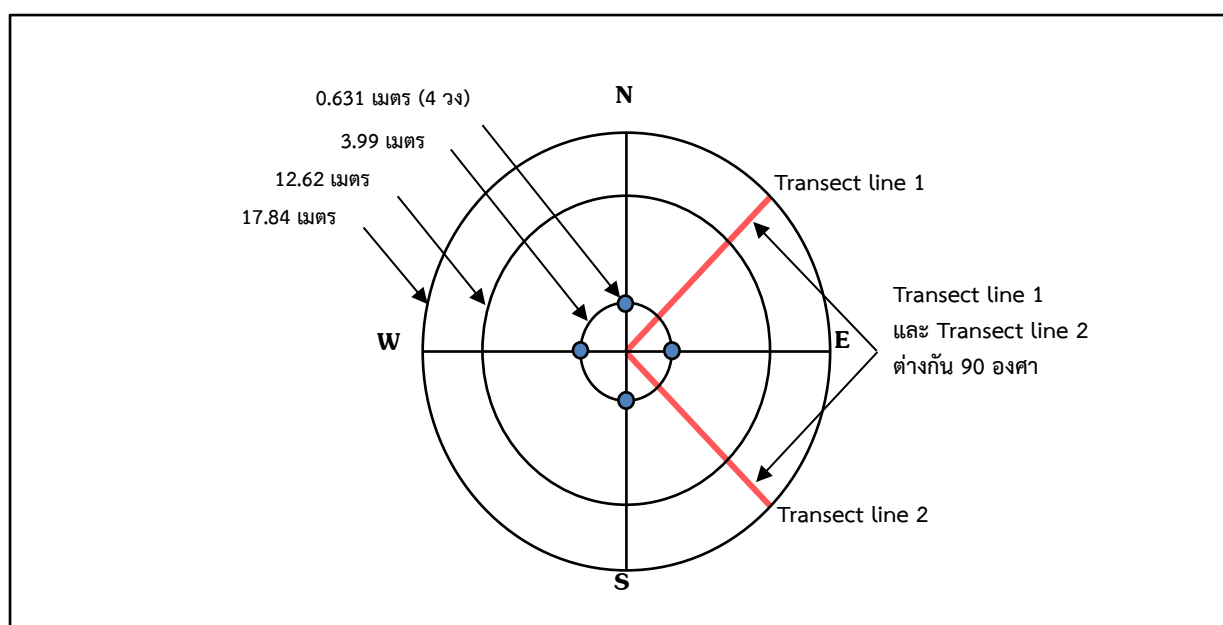


ภาพที่ 2-17 จุดสำรวจทรัพยากรป่าไม้

2.2.1 รูปแบบและวิธีการสำรวจทรัพยากรป่าไม้

2.2.1.1 รูปร่างและขนาดของแปลงตัวอย่าง (Sample Plot)

การสำรวจทรัพยากรป่าไม้ที่ใช้ในการตรวจสอบและศึกษาข้อมูลทางวิชาการพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น จังหวัดจันทบุรี ใช้การวางแปลงตัวอย่างแบบเป็นระบบ (Systematic Sampling) มีระยะห่างระหว่างแปลงเท่ากับ 500 x 500 เมตร รูปแปลงเป็นแปลงวงกลมรัศมี 17.84 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ 0.625 ไร่ ซึ่งเป็นรูปแบบและวิธีการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช โดยเป็นแปลงตัวอย่างถาวรที่มีขนาดคงที่ (Fixed – Area Plot) ประกอบด้วย รูปร่าง 2 ลักษณะอยู่ด้วยกัน คือ 1) แปลงวงกลมที่มีจุดศูนย์กลางร่วมกันแต่รัศมีต่างกัน ได้แก่ 3.99 เมตร 12.62 เมตร และ 17.84 เมตร 2) ลักษณะแนวเส้นตรง (Transect Line) จำนวน 2 เส้น ความยาวเส้นละ 17.84 เมตร ตามภาพที่ 2-18



ภาพที่ 2-18 รูปร่างและขนาดแปลงตัวอย่าง

ตารางที่ 2-2 ขนาดของแปลงตัวอย่างและข้อมูลที่ทำการศึกษา

รัศมีของวงกลม หรือความยาว (เมตร)	พื้นที่ หรือ ความยาว	จำนวน	ข้อมูลที่ศึกษา
0.631	0.0005 เฮกตาร์	4 วง	กล้าไม้ (Seedling)
3.99	0.005 เฮกตาร์	1 วง	ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) และการปกคลุมพื้นที่ของไลเคน มอส และไม้พื้นล่าง
12.62	0.05 เฮกตาร์	1 วง	ไม้ไผ่ หวายที่ยังไม่เลื้อย และตอไม้
17.84	0.1 เฮกตาร์	1 วง	ต้นไม้ และปัจจัยที่รบกวนพื้นที่ป่า
17.84 (เส้นตรง)	17.84 เมตร	2 เส้น	ไม้ล้มขนอนนอนไพร (Coarse Woody Debris: CWD) ที่เส้น Transect ผ่าน

2.2.1.2 การสำรวจภาคสนาม

1) การวางแผนตัวอย่าง

ในการวางแผนตัวอย่างถาวร เพื่อสามารถกลับไปติดตามและตรวจสอบได้ โดยใช้หมุดเหล็กฝังไว้ตรงจุดศูนย์กลางแปลงตามค่าพิกัดจากแผนการสำรวจ เพื่อใช้เป็นจุดอ้างอิงการสำรวจภาคสนาม พร้อมติดหมายเลขประจำแปลง โดยเรียงลำดับต้นไม้จากมุม 0 - 359 องศา และเรียงระยะจาก 0 - 17.84 เมตร

2) การเก็บและบันทึกข้อมูลในแปลงตัวอย่าง

เก็บข้อมูลในแปลงตัวอย่างถาวรให้ครบทุกหัวข้อตามแบบบันทึกข้อมูล (Tally Sheet) ทั้งหมด 8 แบบ (ภาคผนวก ข) ดังนี้

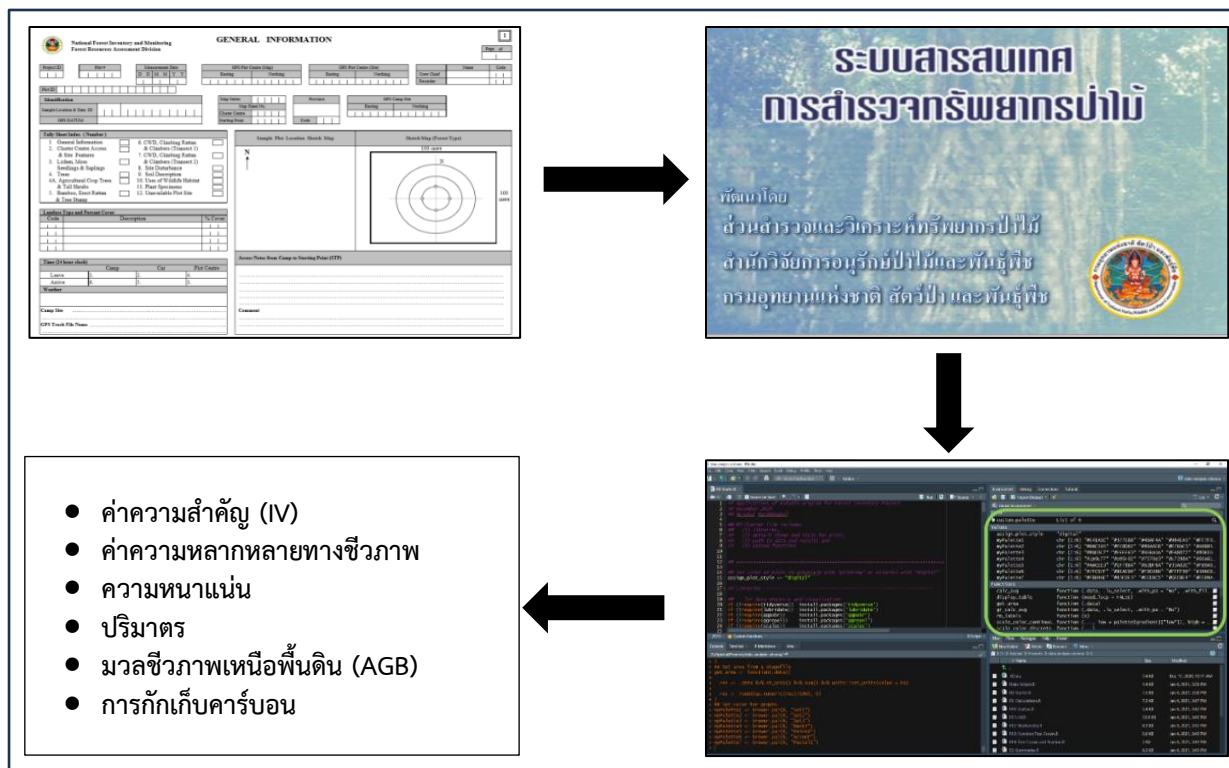
- แบบที่ 1 หัวข้อ General Information (ข้อมูลทั่วไป)
- แบบที่ 2 หัวข้อ Cluster Centre Access & Site Features
(การเข้าถึงจุดศูนย์กลางแปลงตัวอย่างและลักษณะทั่วไปของพื้นที่)
- แบบที่ 3 หัวข้อ Lichen, Moss, Seedlings & Saplings (ไลเคน มอส ไม้หนุม/กล้าไม้ และลูกไม้)
- แบบที่ 4 หัวข้อ Trees (ไม้ต้น)
- แบบที่ 5 หัวข้อ Bamboo, Erect Rattan & Tree Stump (ไม้ไผ่ หวายเส้นตั้ง และตอไม้)
- แบบที่ 6 หัวข้อ Coarse Woody Debris, Climbing Rattan & Climbers: Transect 1
(ไม้ล้มขอนนอนไพร หวายเลื้อย และไม้เถา) เส้นที่ 1
- แบบที่ 7 หัวข้อ Coarse Woody Debris, Climbing Rattan & Climbers: Transect 2
(ไม้ล้มขอนนอนไพร หวายเลื้อย และไม้เถา) เส้นที่ 2
- แบบที่ 8 หัวข้อ Site Disturbance (ปัจจัยรบกวนที่มีผลกระทบต่อพื้นที่)



ภาพที่ 2-19 การสำรวจทรัพยากรป่าไม้ภาคสนาม

2.2.1.3 การตรวจสอบ นำเข้า และวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจสอบความถูกต้องแบบบันทึกข้อมูล (Tally Sheet) แล้วนำเข้าข้อมูลผ่านระบบสารสนเทศการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ (โปรแกรม RegMis) เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลของโปรแกรม Microsoft Access และทำการตรวจสอบความถูกต้องและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม R-Studio ขึ้นตอนตามภาพที่ 2-20



ภาพที่ 2-20 ขั้นตอนการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจทรัพยากรป่าไม้ ประกอบด้วย

1) ข้อมูลสังคมพืช

ความหนาแน่นของพรรณพืช (Density: D) คือ จำนวนต้นไม้มทั้งหมดของชนิดพรรณไม้ที่ศึกษาที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างต่อหน่วยพื้นที่ที่ทำการสำรวจ

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นของไม้ชนิดนั้นทั้งหมด}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}}$$

ความถี่ (Frequency: F) คือ อัตราร้อยละของจำนวนแปลงตัวอย่างที่ปรากฏพรรณไม้ชนิดนั้นต่อจำนวนแปลงที่ทำการสำรวจ

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่พบไม้ชนิดที่กำหนด}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}} \times 100$$

ความเด่น (Dominance: Do) ใช้ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (Basal Area: BA) หมายถึง พื้นที่หน้าตัดของลำต้นของต้นไม้ที่วัดระดับอก (1.30 เมตร) ต่อพื้นที่ที่ทำการสำรวจ

$$Do = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของไม้ชนิดที่กำหนด}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่างที่ทำการสำรวจ}} \times 100$$

ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density: RD) คือ ค่าความสัมพันธ์ของความหนาแน่นของไม้ที่ต้องการต่อค่าความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในแปลงตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ

$$RD = \frac{\text{ความหนาแน่นของไม้ชนิดนั้น}}{\text{ความหนาแน่นรวมของไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

ค่าความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency: RF) คือ ค่าความสัมพันธ์ของความถี่ของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความถี่ทั้งหมดของไม้ทุกชนิดในแปลงตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ

$$RF = \frac{\text{ความถี่ของไม้ชนิดนั้น}}{\text{ความถี่รวมของไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

ค่าความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance: RDo) คือ ค่าความสัมพันธ์ของความเด่นในรูปพื้นที่หน้าตัดของไม้ชนิดที่กำหนดต่อความเด่นรวมของไม้ทุกชนิดในแปลงตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ

$$RDo = \frac{\text{ความเด่นของไม้ชนิดนั้น}}{\text{ความเด่นรวมของไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

ค่าความสำคัญของชนิดไม้ (Importance Value: IV) คือ ผลรวมของค่าความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของชนิดไม้ในสังคม ได้แก่ ค่าความสัมพันธ์ด้านความหนาแน่น ค่าความสัมพันธ์ด้านความถี่และค่าความสัมพันธ์ด้านความเด่น

$$IV = RD + RF + RDo$$

2) ข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species Diversity) วัดจากจำนวนชนิดพันธุ์ที่ปรากฏในสังคมและจำนวนต้นที่มีในแต่ละชนิดพันธุ์ โดยใช้ดัชนีความหลากหลายของ Shannon - Wiener Index of Diversity ตามวิธีการของ Krebs (1972) ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังต่อไปนี้

$$H = \sum_{i=1}^S (p_i)(\ln p_i)$$

โดยที่ H คือ ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของชนิดพรรณไม้
pi คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นไม้ชนิดที่ i ต่อจำนวนต้นไม้ทั้งหมด
S คือ จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมด

ความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ (Richness Indices) อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับจำนวนต้นทั้งหมดที่ทำการสำรวจ ซึ่งจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มพื้นที่แปลงตัวอย่าง ดัชนีความร่ำรวยที่นิยมใช้กัน คือวิธีของ Margalef index และ Menhinick index (Margalef, 1958 และ Menhinick, 1964) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

Margalef index (R1)

$$R1 = (S-1)/\ln(n)$$

Menhinick index (R2)

$$R2 = S/\sqrt{n}$$

โดยที่ R คือ ความร่ำรวยของชนิดพันธุ์
S คือ จำนวนชนิดทั้งหมดในสังคม
n คือ จำนวนต้นทั้งหมดที่สำรวจพบ

ความสม่ำเสมอของชนิดพันธุ์ (Evenness Indices) เป็นดัชนีที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า ดัชนีความสม่ำเสมอจะมีค่ามากที่สุดเมื่อทุกชนิดในสังคมมีจำนวนต้นเท่ากันทั้งหมด ซึ่งวิธีการที่นิยมใช้กันมากในหมู่นักนิเวศวิทยา คือ วิธีของ Pielou (1975) ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$E = H / \ln (S) = \ln (N1) / \ln (N0)$$

โดยที่ E คือ ความสม่ำเสมอของชนิดพันธุ์
H คือ ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener
ln คือ Natural Logarithm
S คือ จำนวนชนิดทั้งหมด (N0)
N1 คือ e^H

3) ปริมาตรไม้ (Volume)

คำนวณโดยใช้สมการปริมาตรไม้ ของ ฐฤณรินทร์ (2535) ซึ่งแบ่งกลุ่มชนิดไม้เป็นจำนวน 7 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ตะเคียนทอง ตะเคียนทราย ตะเคียนหนู เต็ง พะยอม รัง ไข่เขียว กระบาก และสกุล *Dipterocarpus* spp.

$$\begin{aligned}\ln V &= 2.372083 + 2.443847 \ln (DBH/100) \\ R^2 &= 0.94, \text{ sample size} = 188\end{aligned}$$

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ขะเจี๊ยะ แคทราย แดง มะเกลือ และสกุล *Dalbergia* spp.

$$\begin{aligned}\ln V &= 2.134494 + 2.363034 \ln (DBH/100) \\ R^2 &= 0.91, \text{ sample size} = 135\end{aligned}$$

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ กระบก ตะคร้อ ตะคร้า ตะแบกใหญ่ ตั้ว ยมหอม ส้าน เสลา เสลาใบเล็ก อินทนิลบก สะแกแสง ตะแบกเกรียบ ตะแบกเปลือกบาง และสกุล *Terminalia* spp.

$$\begin{aligned}\ln V &= 1.880578 + 2.053321 \ln (DBH/100) \\ R^2 &= 0.89, \text{ sample size} = 186\end{aligned}$$

กลุ่มที่ 4 ได้แก่ ขี้เหล็ก คุณ ชัยพฤกษ์ นนทรี กระถินพิมาน มะขามป้า และสกุล *Azizia* spp.

$$\begin{aligned}\ln V &= 1.789563 + 2.025666 \ln (DBH/100) \\ R^2 &= 0.90, \text{ sample size} = 16\end{aligned}$$

กลุ่มที่ 5 ได้แก่ สกุล *Pterocarpus* spp.

$$\begin{aligned}\ln V &= 2.037096 + 2.299618 \ln (DBH/100) \\ R^2 &= 0.94, \text{ sample size} = 99\end{aligned}$$

กลุ่มที่ 6 ได้แก่ ตีนนก ฝ้ายเสี้ยน และกลุ่มไม้สัก

$$\begin{aligned}\ln V &= 2.119907 + 2.296511 \ln (DBH/100) \\ R^2 &= 0.94, \text{ sample size} = 186\end{aligned}$$

กลุ่มที่ 7 ได้แก่ อื่น ๆ

$$\begin{aligned}\ln V &= 2.250111 + 2.414209 \ln (DBH/100) \\ R^2 &= 0.93, \text{ sample size} = 138\end{aligned}$$

โดยที่ V คือ ปริมาตรส่วนลำต้นเมื่อตัดโคนที่ความสูงเหนือพื้นดิน (โคน) 10 เซนติเมตร ถึงกิ่งแรกที่ทำเป็นสินค้าได้ (หน่วยลูกบาศก์เมตร)
DBH คือ เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่ระดับความสูง 1.30 เมตรเหนือพื้นดิน (หน่วยเซนติเมตร)
ln คือ Natural Logarithm

4) มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Aboveground Biomass: AGB)

(1) การคำนวณมวลชีวภาพระดับรายต้น

ไม้ต้น (Tree) คำนวณด้วยสมการอัลโลเมทรีพื้นฐานของประเทศไทยซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2508 (ค.ศ. 1965) และ พ.ศ. 2526 (ค.ศ. 1983) ดังนี้

ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ และป่าปลูก (Ogawa, 1965)

$$AGB = TC + \frac{1}{\frac{28.0}{TC} + 0.025}$$

$$\text{with } TC = 0.0396 \times (DBH^2 H)^{0.9326} + 0.003487 \times (DBH^2 \times H)^{1.027}$$

ป่าดิบแล้ง (Tsutsumi, 1983)

$$AGB = 0.0509 \times (DBH^2 \times H)^{0.919} + 0.00893 \times (DBH^2 \times H)^{0.977} + 0.0140 \times (DBH^2 \times H)^{0.669}$$

โดยที่ AGB คือ มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (หน่วยกิโลกรัม)
DBH คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก 1.30 เมตรเหนือพื้นดิน (หน่วยเซนติเมตร)
H คือ ความสูงของต้นไม้ (หน่วยเมตร)

ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) คำนวณตามวิธีการของธิตีและชลธิดา (2547) ดังนี้

$$Ws = 0.0702 (D^2 H)^{0.8737}$$

$$Wb = 0.0093 (D^2 H)^{0.9403}$$

$$Wl = 0.0244 (D^2 H)^{1.0517}$$

โดยที่ D คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก หน่วยเซนติเมตร (cm)
H คือ ความสูงของต้นไม้ถึงปลายยอด หน่วยเมตร (m)
Ws คือ น้ำหนักแห้งของลำต้น หน่วยกิโลเมตร (kg)
Wc คือ น้ำหนักแห้งของลำไผ่ หน่วยกิโลเมตร (kg)
Wl คือ น้ำหนักแห้งของใบ หน่วยกิโลเมตร (kg)

พีชวงค์ปาล์ม คำนวณตามวิธีการของ Pearson et al. (2005)

$$\text{Biomass} = 6.666 + 12.826 \times H^{0.5} \times \ln(H)$$

โดยที่ Biomass คือ มวลชีวภาพ (kg)
H คือ ความสูงของต้นไม้ถึงปลายยอด (m)

(2) การประมวลผลจากระดับรายต้นสู่ระดับชนิดป่า

- ประมวลผลข้อมูลจากระดับรายต้นสู่รายแปลง (Propagation to Plot Level)

โดยการรวมข้อมูลมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมดในแปลงหารด้วยพื้นที่ทั้งหมดในแปลงนั้น ๆ

$$\text{AGB}_{\text{plot}} = \frac{\sum \text{AGB}_{\text{tree}}}{A_{\text{plot}}}$$

โดยที่ AGB_{plot} คือ มวลชีวภาพเหนือพื้นดินของแปลง หน่วยเป็นตันต่อเฮกตาร์ (ton/ha)
 AGB_{tree} คือ มวลชีวภาพของต้นไม้รายต้น หน่วยเป็นตัน (ton)
 A_{plot} คือ พื้นที่ทั้งหมดของแปลง หน่วยเป็นเฮกตาร์ (ha)

- สรุปรวบรวมข้อมูลไปสู่ระดับชนิดป่า (Aggregation to Forest Type Level) :

โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบการจัดกลุ่ม (Stratified Random Sampling) ของ Cochran (1997) ซึ่งมี 2 ขั้นตอน ดังนี้

- คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Average) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของพื้นที่ป่า โดยดำเนินการกับทุกแปลงตัวอย่างในป่าแต่ละชนิด

- คำนวณค่าถ่วงค่าน้ำหนักของค่าเฉลี่ยระหว่างชั้นข้อมูล (Strata) เพื่อรวมผลความแตกต่างของความหนาแน่นการสุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นข้อมูล

$$\text{AGB}_i = \sum_j \text{AGB}_{i,j} \times \frac{A_{i,j}}{A_i}$$

โดยที่ AGB_i คือ มวลชีวภาพเหนือพื้นดินของชนิดป่า i
 $\text{AGB}_{i,j}$ คือ มวลชีวภาพเหนือพื้นดินของชนิดป่า i ในชั้นประเภท j
 $A_{i,j}$ คือ พื้นที่ของชนิดป่า i ในชั้นประเภท j , และ A_i พื้นที่ทั้งหมดของชนิดป่า i

$$\text{CI}_i = 1.96 \times \sqrt{\sum_j \frac{A_{i,j}^2}{A_i^2} \times \frac{\sigma_{i,j}^2}{n_{i,j}}}$$

โดยที่ CI_i คือ ค่าช่วงความเชื่อมั่นของชนิดป่า i ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
 $\sigma_{i,j}$ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของชนิดป่า i ในชั้นประเภท j
 $n_{i,j}$ คือ จำนวนแปลงตัวอย่างในชนิดป่า i ในชั้นประเภท j

5) คำนวณค่าการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Stock Calculations)

คำนวณจากมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (AGB) และอัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพเหนือพื้นดินต่อมวลชีวภาพใต้พื้นดิน (ราก) (Root-to-Shoot Ratios: RS) (ตารางที่ 2-3) ตามคู่มือของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC Guidelines) ซึ่งกำหนดค่าสัดส่วนคาร์บอนเท่ากับ 0.47 (IPCC, 2006) ดังสมการนี้

$$C_{\text{stock}} = \text{AGB} \times (1 + \text{RS}) \times \text{CF}$$

โดยที่ C_{stock} คือ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (หน่วย tC)

RS คือ อัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพเหนือพื้นดินต่อมวลชีวภาพใต้พื้นดิน (ราก)

CF คือ สัดส่วนคาร์บอน มีค่าเท่ากับ 0.47 อ้างอิงตามคู่มือ IPCC (2006)

ตารางที่ 2-3 อัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพเหนือพื้นดินต่อมวลชีวภาพใต้พื้นดิน (ราก)

ชนิดป่า	อัตราส่วนระหว่าง มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ต่อมวลชีวภาพใต้พื้นดิน (ราก) (RS)	ข้อมูลอ้างอิง
ป่าไม่ผลัดใบ	0.37	IPCC 2006, Vol.4, Table 4.4
ป่าผลัดใบ (AGB < 125 ตัน/เฮกตาร์)	0.20	
ป่าผลัดใบ (AGB > 125 ตัน/เฮกตาร์)	0.24	

6) การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตาย (Dead Wood)

คำนวณได้จากปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ที่ตายแล้ว และค่าคงที่สำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอน ตามสมการขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2558) ดังนี้

$$C_{\text{Dead}} = C_{\text{TT}} \times \text{DF}_{\text{DW}}$$

โดยที่ C_{Dead} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตาย (หน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

C_{TT} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (หน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

DF_{DW} = ค่าคงที่สำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตาย

ค่าคงที่สำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตาย เป็นค่าคงที่ที่แบ่งตาม ความสูงจากระดับน้ำทะเลและปริมาณน้ำฝนดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 ค่าคงที่สำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตาย (Dead Wood)

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อปี)	ค่าคงที่ (DF_{DW})
<2000	<1000	0.02
<2000	1000-1600	0.01
<2000	>1600	0.06
>2000	ทุกระดับความสูง	0.07

ที่มา: AR-TOOL12: A/R Methodological tool: Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities (Version 03.0)

7) ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของต้นไม้เท่ากับผลคูณของค่าการกักเก็บคาร์บอน (Cstock) และมวลโมเลกุลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) หารด้วยมวลอะตอมของคาร์บอน (C) (มวลจันท์, 2564) มีหน่วยเป็นตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂eq)

$$CO_2\text{stock} = C\text{stock} \times \frac{44}{12}$$

8) การประเมินการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

การประเมินค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ขึ้นอยู่กับพื้นที่ป่าปกคลุม และค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งพื้นที่ป่าปกคลุมที่ใช้ในการคำนวณจะใช้เฉพาะพื้นที่ป่าบกเท่านั้น ไม่รวมพื้นที่ทุ่งหญ้าและลานหิน

$$\text{ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์} = \text{ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์} \times \text{พื้นที่ป่า}$$

2.2.2 การจำแนกและจัดทำบัญชีรายชื่อพรรณไม้

2.2.2.1 การจำแนกพรรณไม้

ทำการจำแนกพรรณไม้ในภาคสนาม โดยนักวิชาการป่าไม้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านพฤกษศาสตร์ สำหรับพรรณไม้ที่ไม่สามารถจำแนกและระบุชนิดได้ในภาคสนาม ทำการเก็บตัวอย่างพร้อมถ่ายภาพ และบันทึกลักษณะต่าง ๆ เช่น ลักษณะนิสัย ถิ่นที่อยู่ รูปร่าง ลักษณะและสีของใบ ดอก และผล เป็นต้น จากนั้นทำการระบุชนิดพืช (Plant Species Identification) โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การศึกษารายละเอียดในห้องปฏิบัติการ โดยใช้รูปวิธาน (Identification Key) จากเอกสารอ้างอิงด้านอนุกรมวิธานพืช รวมถึงการนำตัวอย่างพรรณไม้นั้นไปเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้แห่งที่ได้ระบุชนิดไว้อย่างถูกต้องแล้วที่หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เพื่อตรวจหาชื่อพฤกษศาสตร์ที่ถูกต้องต่อไป

2.2.2.2 การจัดทำบัญชีรายชื่อพรรณไม้

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะนำมาจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อพรรณไม้ (Species List) ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงชนิด ลักษณะนิสัย และวงศ์ของพรรณไม้ทั้งหมดที่พบ ซึ่งข้อมูลรายชื่อพรรณไม้ทั้งหมดจะถูกนำไปสืบค้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ทางด้านสมุนไพร การประเมินสถานภาพทางกฎหมาย ได้แก่ บัญชีไม้หวงห้ามตามพระราชบัญญัติป่าไม้ (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2562 และไม่มีค่าทางเศรษฐกิจตามพระราชบัญญัติสวนป่า (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2558 รวมไปถึงการประเมินสถานภาพทางการอนุรักษ์จากข้อมูลการกระจายพันธุ์ตาม Plant of the World Online (The Royal Botanic Gardens, KEW, 2023) และข้อมูลสถานภาพพืชจาก IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, 2023)

2.2.3 การคำนวณค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมบางประการหลังการทำลายพื้นที่ป่าไม้

การประเมินมูลค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมหลังการทำลายป่าไม้ จากโปรแกรมการคิดคำนวณค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมบางประการหลังการทำลายพื้นที่ป่าไม้ ของส่วนวิจัยต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช โดยการวัดค่าที่ได้จากการเก็บข้อมูลชนิดป่า พื้นที่หน้าตัดต้นไม้ ความสูงต้นไม้เฉลี่ย ขนาดพื้นที่ที่ถูกทำลาย ความลาดชัน ความยาวทิศด้านลาดจากแปลงตัวอย่างการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ และเก็บตัวอย่างดินจากแปลงตัวอย่างทั้งหมด 4 พื้นที่ คือ ป่าดิบแล้ง ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ ป่าปลูก และพื้นที่ที่ถูกทำลาย เพื่อหาข้อมูลการตกของชั้นตะกอนดินเมื่อทำการวัดการแบ่งชั้นของอนุภาคดินหลังการเขี่ยดินในเขตที่มีน้ำตั้งไว้จนตกตะกอน นำข้อมูลไปเข้าโปรแกรมเพื่อคิดเป็นมูลค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมบางประการหลังจากการทำลายพื้นที่ป่าไม้ (ภาคผนวก ข)

2.2.4 การคำนวณมูลค่าไม้ท่อนซุง

คำนวณมูลค่าไม้ท่อนซุงโดยอ้างอิงราคาไม้ท่อนจากรายงาน EHIA ฉบับผ่านคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติของกรมชลประทาน โดยปริมาตรไม้ท่อนซุงที่นำมาคำนวณแบ่งออกเป็น ไม้ TQ11 เป็นไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป เปลาตรง ไม่มีตำหนิใด ๆ สามารถดำเนินการแปรรูปไม้ได้ในทุกรูปแบบของการใช้งาน เป็นไม้แปรรูปที่มีคุณภาพดีและมีราคาสูง ไม้ TQ12 เป็นไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป ไม่ค่อยเปลาตรงนัก แต่สามารถนำมาใช้ในการแปรรูปไม้ได้ ใช้มูลค่าไม้ท่อนซุงสุทธิ ราคา 8,352.50 บาท/ลูกบาศก์เมตร (กลุ่มไม้ 3 ในไม้ชั้น 1) สำหรับไม้ TQ13 ที่เป็นไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป ไม้ท่อนซุงที่ไม่เปลาตรง มีตำหนิไม่สามารถนำมาแปรรูปไม้ได้ ใช้ในการทำไม้พินและถ่าน ราคา 300 บาท/ลูกบาศก์เมตร สำหรับไม้ชั้น 2 ที่เป็นไม้ที่มีขนาด

เส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) 5 - 30 เซนติเมตร ไม่ได้นำมาคำนวณมูลค่าไม้สุทธิตั้ง เนื่องจากในการเก็บข้อมูลภาคสนามไม่ได้จำแนกลักษณะลำต้นว่าเปลือกตรงแปรรูปได้ดีหรือไม่ โดยที่

TQ10 คือ ไม้ที่มีขนาด GBH ตั้งแต่ 15.0 - 45.0 เซนติเมตร

TQ20 คือ ไม้ที่มีขนาด GBH ระหว่าง 45.1 - 100 เซนติเมตร

TQ11 คือ ไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป เป็นไม้ที่เปลือกตรง ไม่มีตำหนิใด ๆ สามารถดำเนินการแปรรูปไม้ได้ในทุกรูปแบบของการใช้งานเป็นไม้แปรรูปที่มีคุณภาพดีและมีราคาสูง

TQ12 คือ ไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป ไม้ท่อนซุงที่ไม่ค่อยเปลือกตรงนัก แต่สามารถนำมาใช้ในการแปรรูปไม้ได้

TQ13 คือ ไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป ไม้ท่อนซุงที่ไม่เปลือกตรง มีตำหนิ ไม่สามารถนำมาแปรรูปไม้ได้ ใช้ในการทำไม้พื้นและถ่าน

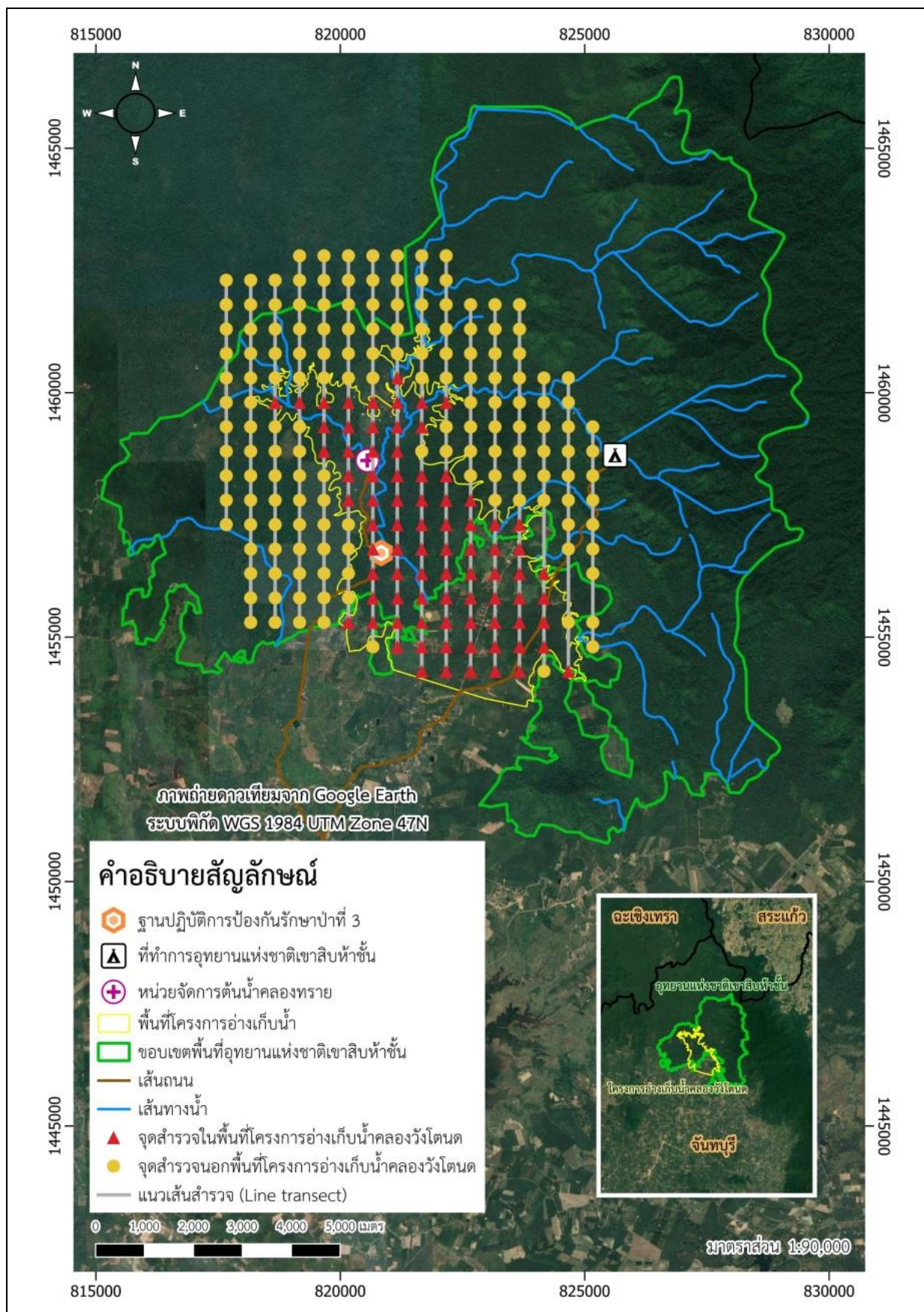
2.3 การสำรวจทรัพยากรสัตว์ป่า (Wildlife Survey)

2.3.1 การสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม

การสำรวจการกระจายและการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่า ทำการสำรวจสัตว์ 4 กลุ่ม คือ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ นก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และสัตว์เลื้อยคลาน และเก็บข้อมูลเส้นทางผ่านสัตว์ป่า ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดและพื้นที่รอบแนวขอบอ่างเก็บน้ำฯ รัศมี 3 กิโลเมตร โดยกำหนดเส้นสำรวจระยะทางเส้นละประมาณ 3 - 8 กิโลเมตร ตามสภาพภูมิประเทศ และมีระยะห่างของเส้นสำรวจเส้นละ 500 เมตร จำนวน 16 เส้น ครอบคลุมพื้นที่ที่กำหนด (ภาพที่ 2-22) จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลชนิดสัตว์ทั้งจากการพบเห็นตัวโดยตรงและร่องรอยของสัตว์ป่า เช่น รอยตีน กองมูล รอยอุจจาระ รอยเล็บ รอยคุ้ย และเก็บพิกัดเส้นทางผ่านสัตว์



ภาพที่ 2-21 การสำรวจเก็บข้อมูลทรัพยากรสัตว์ป่าภาคสนาม



ภาพที่ 2-22 เส้นสำรวจในพื้นที่ขอดำเนินโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด
และพื้นที่รอบแนวขอบอ่างเก็บน้ำ รัศมี 3 กิโลเมตร

2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.2.1 จัดทำบัญชีรายชื่อสัตว์ป่าที่พบในพื้นที่ศึกษา และจำแนกสถานภาพทางกฎหมายตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 และสถานภาพทางการอนุรักษ์ตามบัญชีการอนุรักษ์สัตว์ป่าที่สำคัญ 2 บัญชี คือ 1) บัญชีสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามในประเทศไทย (Thailand Red Data) โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ONEP, 2022) และ 2) บัญชีสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามตามระบบ The IUCN Red List of Threatened Species Version 2022 - 2, 2023)

2.3.2.2 จัดทำแผนที่การกระจายและความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ชนิดที่สำคัญ 5 ชนิด คือ ช้างป่า กระทิง กวางป่า เก้ง หมูป่า รวมทั้งเส้นทางด้านสัตว์ป่า โดยใช้โปรแกรมทางภูมิสารสนเทศ

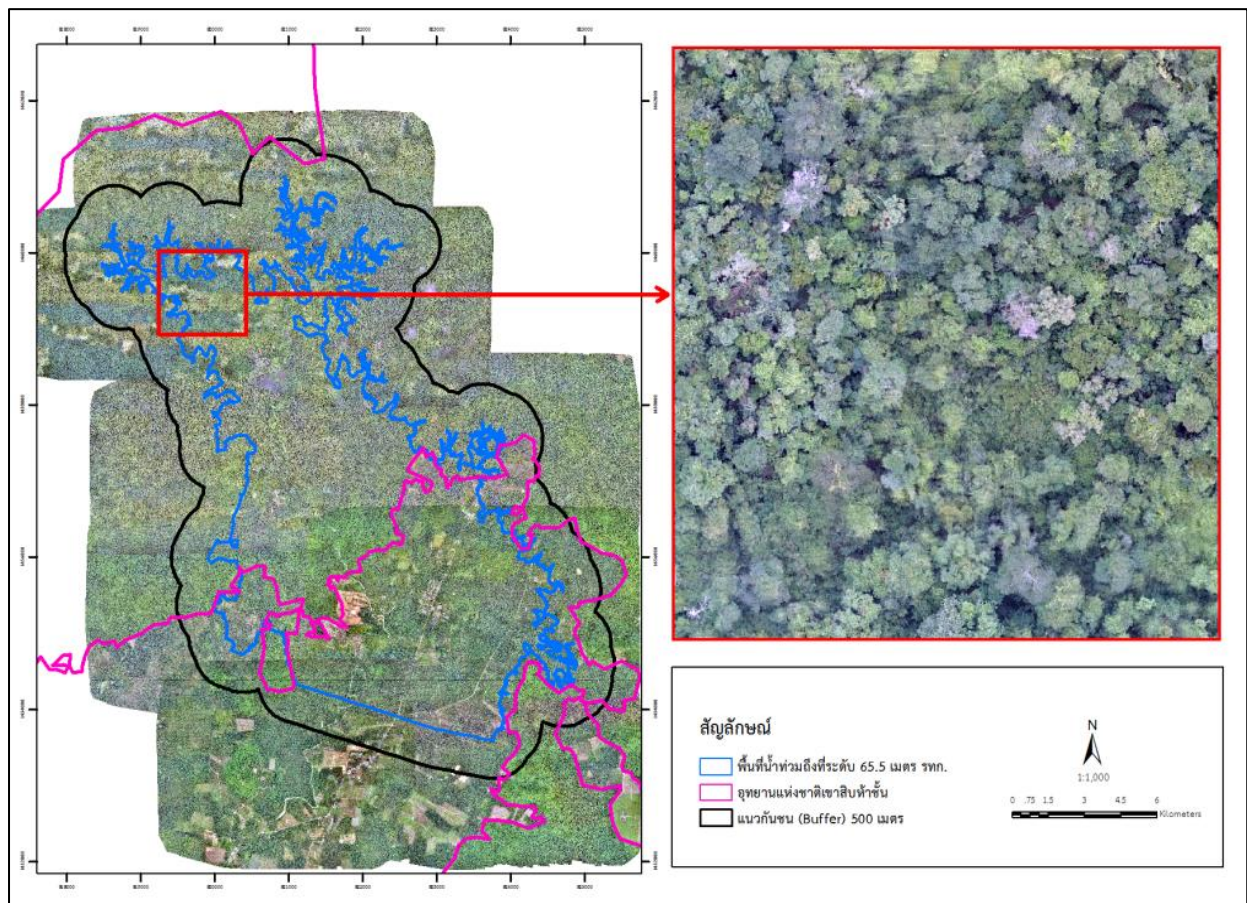
บทที่ 3

ผลการศึกษา

3.1 ด้านการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินและชนิดป่า

3.1.1 ภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV)

ข้อมูลภาพถ่ายออร์โธ (Ortho) รายละเอียดสูงจากอากาศยานไร้คนขับ ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด และพื้นที่โดยรอบครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 63 ตารางกิโลเมตร จำนวน 4,581 ภาพ รายละเอียดจุดภาพ (GSD) ไม่น้อยกว่า 0.07 เมตร



ภาพที่ 3-1 แผนที่ภาพถ่ายออร์โธ (Ortho) ด้วยอากาศยานไร้คนขับ

3.1.2 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด โดยใช้แบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) ของกรมแผนที่ทหาร พบว่า จะมีพื้นที่ถูกน้ำท่วมทั้งหมด 11,045.72 ไร่ โดยแบ่งเป็นในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น มีพื้นที่ที่จะถูกน้ำท่วมทั้งหมด 5,890.34 ไร่ และพื้นที่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนช่อง จำนวน 5,155.38 ไร่

3.1.2.1 พื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น

ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น จำแนกเป็นป่าดิบแล้ง 4,370.93 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 74.21 ป่าผสมผลัดใบ/ป่าเบญจพรรณ 399.29 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.78 ป่าปลูก 1,022.67 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.36 และพื้นที่อื่น ๆ (เช่น สิ่งก่อสร้าง และสวนผลไม้ เป็นต้น) 97.44 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.65

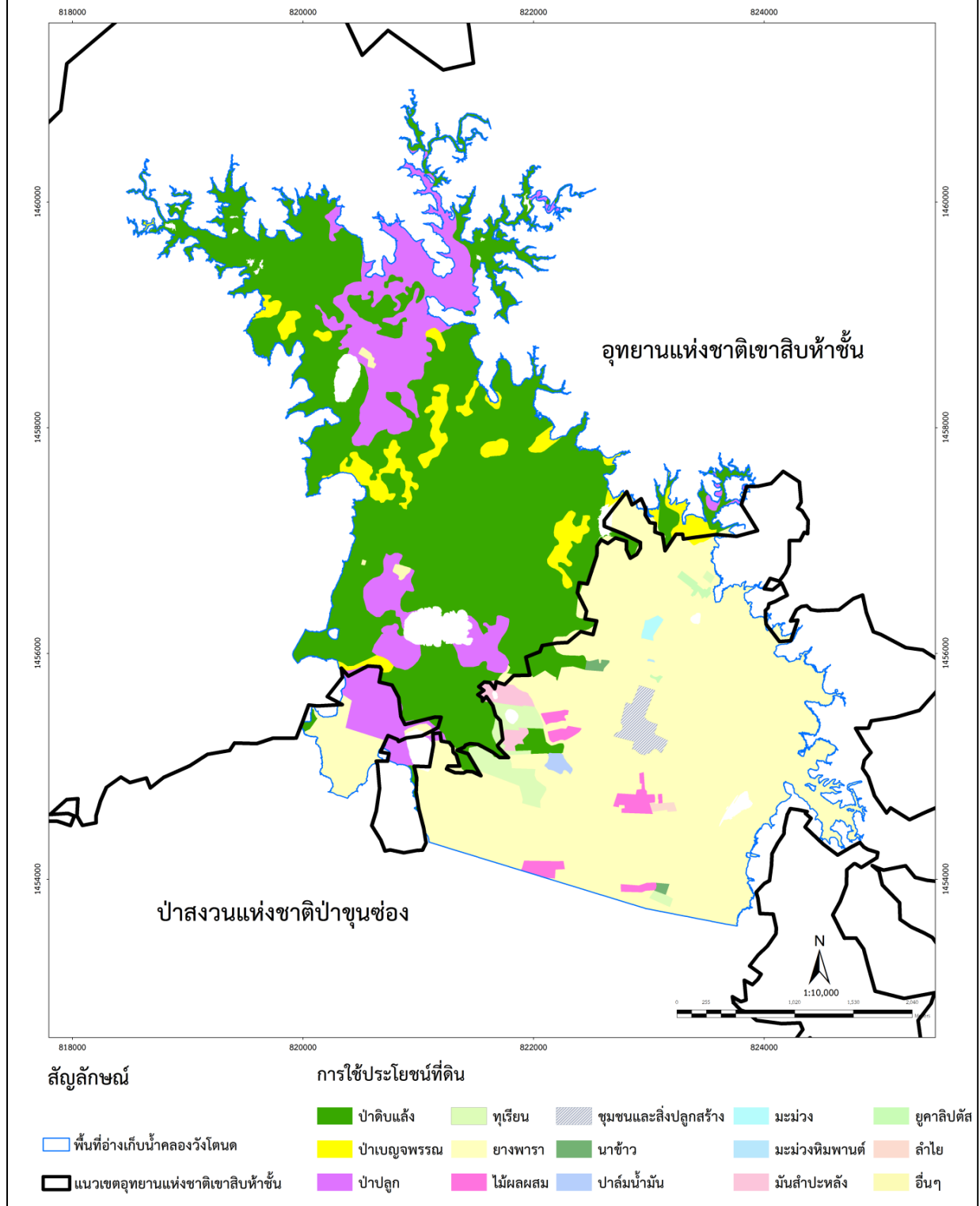
3.1.2.2 พื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนช่อง

ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนช่อง จำแนกเป็นป่าดิบแล้ง 110.70 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.15 ป่าปลูก 166.07 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.22 ป่าผสมผลัดใบ/ป่าเบญจพรรณ 6.97 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.14 และพื้นที่อื่น ๆ (เช่น สวนยางพารา ทุเรียน ไม้ผลผสม เป็นต้น) 4,871.64 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 94.50

ตารางที่ 3-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น และป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนช่อง

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ในพื้นที่อ่าง (ไร่)	
		ในเขตอุทยานแห่งชาติ (อุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น)	นอกเขตอุทยานแห่งชาติ (ป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนช่อง)
พื้นที่ป่า	ป่าดิบแล้ง	4,370.93	110.70
	ป่าปลูก	1,022.67	166.07
	ป่าผสมผลัดใบ/ ป่าเบญจพรรณ	399.29	6.97
พื้นที่อื่น ๆ	ยางพารา	10.14	146.35
	ทุเรียน	-	15.79
	ไม้ผลผสม	-	18.10
	ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	-	15.23
	มันสำปะหลัง	-	0.76
	ปาล์มน้ำมัน	3.07	59.26
	อื่น ๆ	-	106.66
	ยูคาลิปตัส	67.03	4,396.68
	นาข้าว	-	16.89
	มะม่วง	-	9.78
	ลำไย	-	86.14
	มะม่วงหิมพานต์	17.21	-
รวม		5,890.34	5,155.38

แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด



ภาพที่ 3-2 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด
ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้นและป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนซ่อง

3.1.2.3 พื้นที่อยู่อาศัยและทำกินของราษฎรในรัศมี 50 กิโลเมตร ทางทิศใต้ จากขอบอ่างฯ

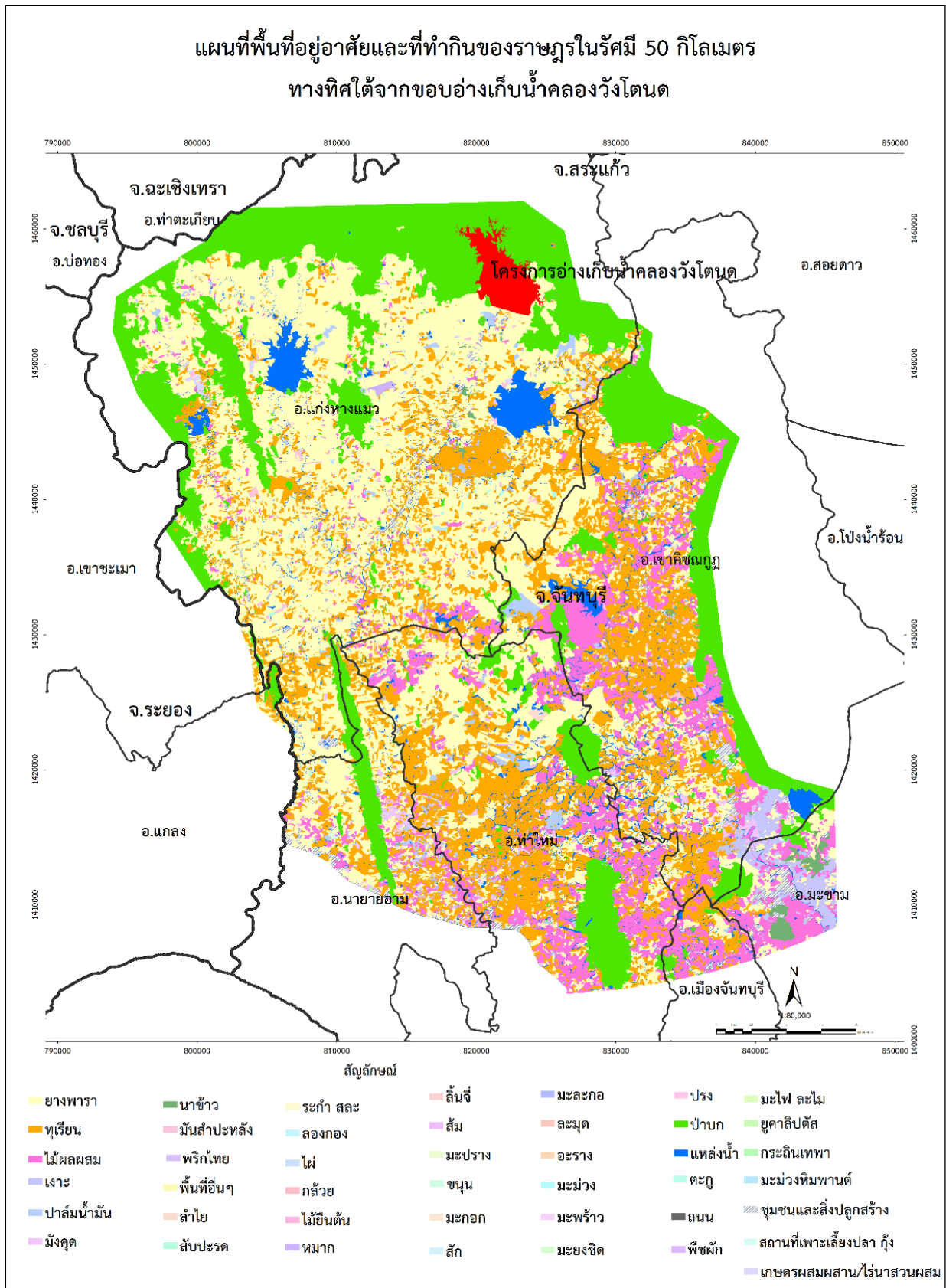
ในเขตพื้นที่รัศมี 50 กิโลเมตร ทางทิศใต้ จากขอบอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดเป็นพื้นที่อยู่อาศัยและทำกินของราษฎร ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนเส้นทางเดินของข้างป่า หากมีการก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด พบว่า ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยการใช้ประโยชน์ที่ดิน 10 อันดับแรก ได้แก่ สวนยางพารา 452,643.40 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.669 ทูเรียน 270,374.71 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27.876 ไม้ผลผสม 123,659.54 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.750 แหล่งน้ำ 45,831.57 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.725 ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 20,187.37 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.081 เงาะ 16,253.90 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.676 ปาล์มน้ำมัน 10,762.53 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.110 มังคุด 9,968.85 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.028 นาข้าว 4,501.51 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.464 และมันสำปะหลัง 3,188.57 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.329

ตารางที่ 3-2 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่อยู่อาศัยและทำกินของราษฎรในรัศมี 50 กิโลเมตร ทางทิศใต้ จากขอบอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
1	ยางพารา	452,643.40	46.669
2	ทูเรียน	270,374.71	27.876
3	ไม้ผลผสม	123,659.54	12.750
4	แหล่งน้ำ	45,831.57	4.725
5	ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	20,187.37	2.081
6	เงาะ	16,253.90	1.676
7	ปาล์มน้ำมัน	10,762.53	1.110
8	มังคุด	9,968.85	1.028
9	นาข้าว	4,501.51	0.464
10	มันสำปะหลัง	3,188.57	0.329
11	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	2,437.82	0.251
12	ลำไย	1,587.85	0.164
13	พริกไทย	1,017.17	0.105
14	สับปะรด	983.11	0.101
15	หมาก	613.57	0.063
16	สถานที่เพาะเลี้ยงปลา กุ้ง	611.16	0.063
17	มะม่วงหิมพานต์	594.94	0.061

ตารางที่ 3-2 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่อยู่อาศัยและทำกินของราษฎรในรัศมี 50 กิโลเมตร ทางทิศใต้ จากขอบอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด (ต่อ)

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
18	ระกำ สละ	366.19	0.038
19	กล้วย	292.17	0.030
20	ถนน	255.18	0.026
21	กระถินเทพา	162.50	0.017
22	ลองกอง	144.77	0.015
23	ไผ่	131.83	0.014
24	ยูคาลิปตัส	99.69	0.010
25	ไม้ยืนต้น	78.09	0.008
26	ลั่นजी	61.62	0.006
27	ส้ม	53.69	0.006
28	มะปราง	46.69	0.005
29	ขนุน	46.48	0.005
30	มะกอก	33.29	0.003
31	สั้ก	27.63	0.003
32	มะม่วง	21.21	0.002
33	มะละกอ	15.27	0.002
34	ละมุด	14.08	0.001
35	อะราง	11.89	0.001
36	มะไฟ ละไม	10.99	0.001
37	มะพร้าว	10.90	0.001
38	มะยงชิด	10.35	0.001
39	พืชผัก	7.62	0.001
40	ตะกู	6.99	0.001
41	ปรง	1.60	0.000
42	อื่น ๆ	2,779.29	0.287
รวม		969,907.58	100.000

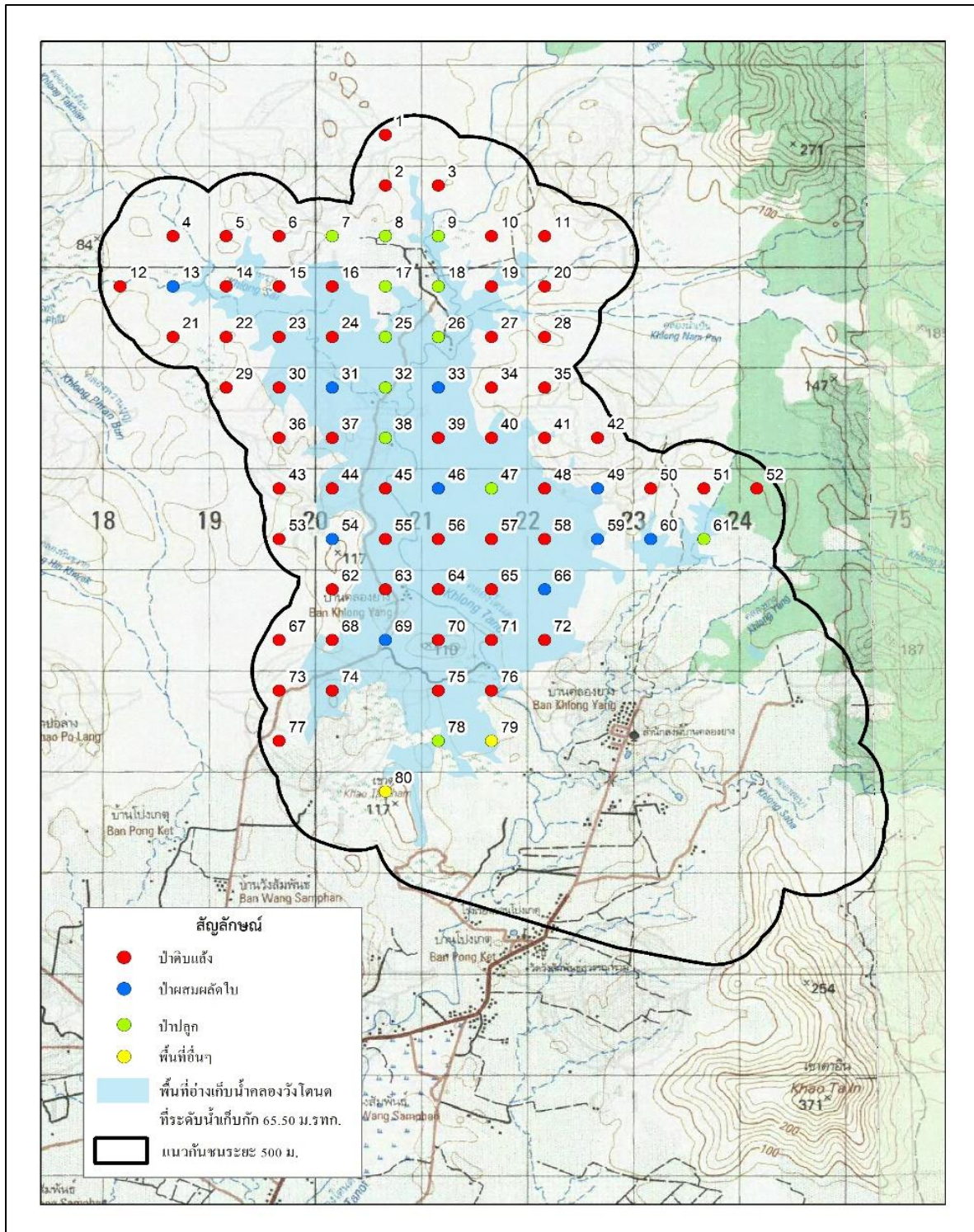


ภาพที่ 3-3 แผนที่พื้นที่อยู่อาศัยและที่ทำกินของราษฎร ในรัศมี 50 กิโลเมตร ทางทิศใต้ จากขอบอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด

3.2 ทรพยากรป่าไม้

3.2.1 ระบบนิเวศและสังคมพืช

การสำรวจในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโดนดและพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น พบระบบนิเวศและสังคมพืช 4 ประเภท ได้แก่ ป่าดิบแล้ง ป่าผสมผลัดใบ/ป่าเบญจพรรณ ป่าปลูก และพื้นที่อื่น ๆ (ภาพที่ 3-4)



ภาพที่ 3-4 แผนที่แปลงตัวอย่างการสำรวจทรัพยากรป่าไม้

3.2.1.1 ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)

จำแนกชนิดป่าโดยพรรณไม้เด่นในชั้นเรือนยอดบน ประกอบด้วยพรรณไม้ไม่ผลัดใบ ขึ้นปะปนกับพรรณไม้ผลัดใบในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน ในขณะที่ป่าดิบชื้นนั้นพรรณไม้เกือบทั้งหมดเป็นพรรณไม้ไม่ผลัดใบ (สราวุธ, 2562) ป่าดิบแล้งในพื้นที่ศึกษา พบว่า มีไม้ต้นผลัดใบขึ้นปะปนอยู่ในเรือนยอดชั้นบน หรือชั้นกลาง เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความชื้นไม่สม่ำเสมอตลอดปี สภาพดินฟ้าอากาศและความชื้นในดิน มีความแตกต่างระหว่างฤดูกาลอย่างเด่นชัดและยาวนาน อย่างไรก็ตามโดยภาพรวมเรือนยอดของป่าดิบแล้ง จะเขียวชอุ่มตลอดปี สังคมพืชป่าดิบแล้งพบกระจายทั่วไปในที่ลาดเชิงเขาที่ราบ หรือที่ราบลุ่ม ความลาดชันเฉลี่ย 6.5 องศา ส่วนกลางของพื้นที่เป็นลำน้ำและพบลำธารขนาดเล็ก มีน้ำไหลเฉพาะช่วงฤดูฝน ลักษณะ คดเคี้ยวกระจายในพื้นที่สูงจากระดับทะเลปานกลางเฉลี่ย 83 เมตร (67 - 108 เมตร) ดินมีความสมบูรณ์ดี มีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง ลักษณะสภาพของดินเป็นดินร่วนปนทราย มีหินกรวดเหลี่ยมก้อนเล็ก ๆ กระจาย มีความร่วน ลึก ระบายน้ำได้ดี แต่เนื่องจากพื้นที่เป็นที่ลุ่มต่ำ บางพื้นที่มีน้ำท่วมขังช่วงฤดูฝน พื้นดิน เกาะตัวอย่างหลวม ๆ จึงทำให้พบพรรณไม้กลุ่มที่มีรากค้ำยัน (Prop Root) และรากพุ่มพอน (Buttress Root) สำหรับช่วยพยุงลำต้น เช่น สมพง (*Tetrameles nudiflora*), กะดังใบ (*Leea indica*), แดงคลอง (*Syzygium syzygioides*), มะเดื่อปล้องดิน (*Ficus heterostyla*) และสะท่อนรอก (*Elaeocarpus robustus*) เป็นต้น ทั้งนี้ ยังพบกะพ้อ (*Licuala spinosa*) ซึ่งมีความเด่นในเรือนยอดชั้นล่าง อาจกล่าวได้ว่าพื้นที่ป่าดิบแล้ง อ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดเป็นป่าดิบแล้งที่มีกะพ้อเป็นพรรณไม้เด่นในเรือนยอดชั้นล่างผืนใหญ่ที่สุดและเป็นผืนสุดท้าย ของประเทศไทย ในบางพื้นที่ยังพบไม้ดัชนีของป่าผสมผลัดใบขึ้นปะปนในเรือนยอดชั้นบน ได้แก่ สกุลงตะแบก (*Lagerstroemia* spp.) และสกุลงสมอ (*Terminalia* spp.) เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบพะยุง (*Dalbergia cochinchinensis*) ขนาดใหญ่จำนวนมาก ขึ้นปรากฏเป็นหย่อมทางทิศเหนือของพื้นที่โครงการ ซึ่งพะยุงจัดอยู่ใน บัญชีไม้หวงห้ามประเภท ก. ไม้หวงห้ามธรรมดา ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2562 และเป็นพรรณไม้ มีค่าทางเศรษฐกิจตามพระราชบัญญัติสวนป่า (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2558

สังคมพืชป่าดิบแล้งคลองวังโตนดสามารถแบ่งไม้ต้นและไผ่อกได้เป็น 3 ชั้นเรือนยอด ได้แก่ เรือนยอดชั้นบน เรือนยอดชั้นกลาง และเรือนยอดชั้นล่าง นอกจากนี้ยังพบพรรณไม้พื้นล่าง (Undergrowth Plant) ไม้เถา (Climber) และพืชอิงอาศัย (Epiphyte) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

เรือนยอดชั้นบน มีความสูง 18 - 30 เมตร ส่วนใหญ่มีเรือนยอดไม่ต่อเนื่องกัน เนื่องจาก พื้นที่มีการสัมปทานไม้ในอดีต ต้นไม้ส่วนใหญ่มีลำต้นเปลาตรง ไม่มีรากค้ำยัน ยกเว้นในที่ราบลุ่มต่ำ มีน้ำขังในฤดูฝน สภาพโดยทั่วไปมีลักษณะคล้ายป่าพรุ มีการทับถมของเศษซากพืช ดินอ่อนนุ่ม จึงพบพรรณไม้ ที่มีรากค้ำยันเพื่อพยุงลำต้นได้ พรรณไม้เด่นในเรือนยอดชั้นบน เช่น กระเบาค่าง (*Hydnocarpus castaneus*), ไสเดน (*Chieniodendron hainanense*), มะปวน (*Mitrepheora tomentosa*), กะโมกเขา (*Sageraea elliptica*), เสม็ดทุ่ง (*Lophopetalum wightianum*), ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*), ตะเคียนเตี้ย (*Shorea thorelii*), พันจำ (*Vatica odorata*), ส้มท่า (*Diospyros buxifolia*), มะพลับทอง (*D. transitoria*), กระบก (*Irvingia malayana*), ตีนนก (*Vitex pinnata*), กระตีด (*Dehaasia suborbicularis*), ทองเต่า (*Pterospermum cinnamomeum*), ส้มเครือดกลางสาต (*Aglaia grandis*), ตาเสือ (*Aphanamixis polystachya*), เลือดแรด (*Knema globularia*), หูเรียดง (*Cleistanthus oblongifolius*), คอแลน (*Nephelium hypoleucum*) และงาไซ (*Pouteria obovata*) เป็นต้นนอกจากนี้ยังพบไม้ต้นผลัดใบ เช่น สกุลง (*Terminalia calamansana*), อุซด (*T. foetidissima*), ยางนา (*Dipterocarpus alatus*), ยางเสียน (*D. gracilis*), มะกล่ำต้น (*Adenanthera pavonina*), ลำพูป่า (*Duabanga grandiflora*), ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*), ตะแบกเกรียบ (*L. cochinchinensis*), ปออีเก้ง (*Pterocymbium tinctorium*), เลี่ยน (*Melia azedarach*),

น้อง (*Antiaris toxicaria*), ขนุนป่า (*Artocarpus chama*), เต็ม (*Bischofia javanica*), กระทุ่มบก (*Neolamarckia cadamba*), มะยมป่า (*Ailanthus triphysa*) และสมพง (*Tetrameles nudiflora*) เป็นต้น

เรือนยอดชั้นกลาง มีความสูง 8 - 18 เมตร ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มพรรณไม้ไม่ผลัดใบ ลำต้นค่อนข้างเปลาตรง โคนต้นส่วนใหญ่ไม่มีพุ่มพอง พรรณไม้เด่นในชั้นเรือนยอดชั้นกลาง เช่น กะเจียน (*Huberantha cerasoides*), ตารา (*Maasia glauca*), กะโมกเขา (*Sageraea elliptica*), ลำดวน (*Sphaerocoryne lefevrei*), สารภีดอกใหญ่ (*Mammea harmandii*), พันจำ (*Vatica odorata*), สั่งทำ (*Diospyros buxifolia*), หม้าย (*D. undulata*), มะกายคัต (*Mallotus philippensis*), ขันทองพยาบาท (*Suregada multiflora*), โสกรา (*Saraca declinata*), กระตีด (*Dehaasia suborbicularis*), แก้วลาว (*Walsura pinnata*), กัดลิ้นลิง (*W. robusta*), แดงคลอง (*Syzygium syzygioides*), กระตูกโกใบใหญ่ (*Chionanthus callophyllus*), มะไฟ (*Baccaurea ramiflora*), ทูเรียนดง (*Cleistanthus oblongifolius*), ค่างเต็น (*Canthiumera robusta*), ก้านเหลือง (*Gonocaryum lobbianum*), กะอวม (*Acrorychia pedunculata*) และมะไฟแรด (*Scleropyrum pentandrum*) เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบพรรณไม้ผลัดใบ เช่น สกุณี (*Terminalia calamansanai*), ชี้อ้าย (*T. triptera*), พลับพลา (*Microcos tomentosa*), ปอขน (*Sterculia cordata*), มะเดื่อปล้องดิน (*Ficus heterostyla*) และสีฟันกระบือ (*Bridelia tomentosa*) เป็นต้น และพบไม้ทั้งที่ขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มีการปลูกเพื่อเป็นแนวเขตป่า ได้แก่ ไม้ป่า (*Bambusa bambos*), ไม้เสียว (*Cephalostachyum virgatum*), และไม้หลอด (*Schizostachyum aciculare*) ตามลำดับ

เรือนยอดชั้นล่าง มีความสูงน้อยกว่า 8 เมตร ส่วนใหญ่เป็นไม้หนุ่ม/ลูกไม้ และกล้าไม้ดั้งเดิมของชนิดที่เป็นดัชนีของป่าดิบแล้งที่กระจายพันธุ์จากแม่ไม้ที่อยู่ในพื้นที่ เช่น ตารา (*Maasia glauca*), กระจับนก (*Euonymus cochinchinensis*), จันดำ (*Diospyros venosa*), กันเกรา (*Cyrtophyllum fragrans*), ชุมแพรง (*Heritiera javanica*), ปอขาว (*Sterculia pexa*), ข้าวหลาม (*Goniothalamus tamirensis*), จิกนมยาน (*Barringtonia macrocarpa*), พลองกินรี (*Memecylon cantleyi*), พลองใบเล็ก (*Memecylon pauciflorum*), กระตูกเขียด (*Aglaia elaeagnoidea*), มะเดื่อปล้องดิน (*Ficus heterostyla*), มะเดื่อหอม (*Ficus hirta*), มะเฒ่าสร้อย (*Antidesma acidum*), ม่วงเฒ่า (*A. velutinum*), มะไฟ (*Baccaurea ramiflora*), นกนอน (*Cleistanthus helferi*), แก้ว (*Murraya paniculata*), มะไฟแรด (*Scleropyrum pentandrum*) และมะหวด (*Lepisanthes rubiginosa*) เป็นต้น

พรรณไม้พื้นล่าง เช่น พริกนายพราน (*Tabernaemontana bufalina*), พรหมตีนสูง (*Aglaonema simplex*), บูกคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*), หมากร่อม (*Areca triandra*), กะพ้อ (*Licuala spinosa*), กำลังหนุมาน (*Dracaena conferta*), สาบเสือ (*Chromolaena odorata*), เตยหนู (*Benstonea humilis*), หญ้าเหนียวหมา (*Centotheca lappacea*), ไมยราบเลื้อย (*Mimosa diplotricha*), ผักมันปู (*Artanema longifolium*), โคลงเคลงตัวผู้ (*Melastoma orientale*), ครามน้ำ (*Breynia retusa*), ก้างปลาขาว (*Flueggea virosa*), หญ้าละมาน (*Ottocloa nodosa*), ดินเบ็ดป่า (*Ardisia murtonii*), เข็มใบเล็ก (*Ixora bracteolata*), เข็มน้ำ (*I. nigricans*), ดอกไก่ (*Prismatomeris griffithii*), สันโสก (*Clausena excavata*), ส่องฟ้าดง (*C. harmandiana*), เขยตาย (*Glycosmis pentaphylla*), เขยเพ็ลย (*G. pierreii*), หัสคุณ (*Micromelum minutum*), ปลาไหลเผือก (*Eurycoma longifolia*) และกะดังใบ (*Leea indica*) เป็นต้น พืชล้มลุกวงศ์ขิงข่า (*Zingiberaceae*) เช่น ข่าลิง (*Alpinia conchigera*), กระเจียวขาว (*Curcuma parviflora*), เข้าพรรษาสองสี (*Globba bicolor*) และว่านหวานอน (*Kaempferia rotunda*) เป็นต้น

พืชอิงอาศัย เป็นพืชกลุ่มเฟิร์นและกล้วยไม้อิงอาศัย เช่น ข้าหลวงหลังลาย (*Asplenium nidus*), ลำไ้ (*Stenochlaena palustris*), เหลืองจันทร์ (*Dendrobium friedericksianum*), เอื้องปลี (*Grosourdya appendiculata*), เขากวางอ่อน (*Phalaenopsis cornucervi*), เอื้องลำต่อ (*Pholidota articulata*) และช้างดำ (*Pomatocalpa spicatum*) เป็นต้น

ไม้เถา เช่น สุราณีฤๅ (*Polyalthia parviflora*), ลิ่นงูเห่า (*Clinacanthus siamensis*), ลิ่นกวาว (*Ancistrocladus tectorius*), สายหยุด (*Desmos chinensis*), กล้วยอายพอน (*Uvaria concava*), นมวัว (*U. dulcis*), เงาะพวงผลกลม (*U. fauveliana*), ย่านนมควาย (*U. grandiflora*), นมควาย (*U. hahnii*), กล้วยหมูสัง (*U. leptopoda*), น้ำเต้าน้อย (*U. micrantha*), พืพวนน้อย (*U. rufa*), นมแมว (*U. siamensis*), เครือไส้ตัน (*Amphineurion marginatum*), กุมาริกา (*Urceola laevigata*), หวายขม (*Calamus viminalis*), หวายน้ำ (*C. godefroyi*), ขี้เหล็กย่าน (*Mikania cordata*), กระทงลาย (*Celastrus monospermus*), แรดหนูนหิน (*Loeseneriella pauciflora*), เถากระตูก (*Plagiopteron suaveolens*), สะเดาเย็น (*Salacia macrophylla*), อวดเชือก (*Combretum latifolium*), ถอบแถบเครือ (*Connarus semidecandrus*), หมาตายใบหาง (*Rourea caudata*), หมาตายปากกราก (*R. minor*), ฝนแสนห่า (*Argyreia capitiformis*), พลิว (*Erycibe citriniflora*), ไม้กระต๊อบ (*Neuropeltis racemosa*), รสสุคนธ์ (*Tetracera loureiroi*)

, มั่นเสา (*Dioscorea alata*), มั่นน (*D. birmanica*), กลอย (*D. hispida*), ชะเอมป่า (*Albizia myriophylla*), กระไ้ (*Lasiobema scandens*), เถาวัลย์ปูน (*Sphenodesme involucre*), หล้าลิเภา (*Lygodium flexuosum*), โคคลาน (*Anamirta cocculus*), เถาย่าน (*Tiliacora triandra*), มะลิเลื้อย (*Jasminum adenophyllum*), หางกระดิ่ง (*Coelogyne imbricata*), มะกาเครือ (*Bridelia stipularis*), รวงแดง (*Ventilago denticulata*), เถากำลังเสือโคร่ง (*Ziziphus attopensis*), ตะครอง (*Z. cambodiana*), เล็บเหยี่ยว (*Z. oenopolia*), ย่านหลง (*Coptosapelta flavescens*), โงบ (*Uncaria homomalla*), ช้างงาเตี้ย (*Luvunga scandens*), เครืองูเห่า (*Toddalia asiatica*), เครืออีโกย (*Ampelocissus martinii*) และเครือเขาน้ำ (*Tetrastigma leucostaphylum*) เป็นต้น

การทดแทนในพื้นที่ พบไม้หนุ่ม/ลูกไม้ (Sapling) ที่เป็นไม้ดัชนีของป่าดิบแล้งจำนวนมาก ซึ่งเป็นกลุ่มชนิดที่ไม่ผลัดใบและทนร่ม สามารถบ่งชี้ได้ว่าพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในระยะที่มีการทดแทนในพื้นที่เป็นอย่างดี หากไม่มีปัจจัยอื่นมารบกวน สังคมพืชดังกล่าวสามารถฟื้นตัวเป็นป่าดิบแล้งที่สมบูรณ์ได้ในอนาคต

การสืบต่อพันธุ์ในพื้นที่ พบกล้าไม้ (Seedling) ที่เป็นไม้ดัชนีของป่าดิบแล้งจำนวนมาก ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นกลุ่มชนิดที่ไม่ผลัดใบและทนร่ม พรรณไม้ดังกล่าวสามารถงอกและเจริญเติบโตภายใต้เรือนยอดไม้อื่น แสดงให้เห็นว่ามีการสืบต่อพันธุ์ที่ดีในพื้นที่ป่าดิบแล้ง



ภาพที่ 3-5 สังคมพืชป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)



ภาพที่ 3-6 ตัวอย่างพรรณไม้ที่พบในสังคมพืชป่าดิบแล้ง

3.2.1.2 ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest)

ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณเป็นหย่อมป่าขนาดเล็ก ตามที่เปิดโล่ง ที่ราบลุ่ม ความลาดชันเฉลี่ย 5.3 องศา บริเวณเชิงเขาที่น้ำไม่ท่วมขังในฤดูฝน ที่ความสูงจากระดับทะเลปานกลางเฉลี่ย 86 เมตร (71 - 106 เมตร) ดินมีความสมบูรณ์ดี มีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง ลักษณะสภาพของดินเป็นดินร่วนปนทราย มีหินกรวดเหลี่ยมก้อนเล็ก ๆ กระจาย มีความร่วน ลึก ระบายน้ำได้ดี โครงสร้างเรือนยอดชั้นบนของป่าผสมผลัดใบโดยส่วนใหญ่มีการขึ้นปรากฏร่วมกันของพรรณไม้ผลัดใบ ส่วนใหญ่มีเรือนยอดที่ไม่ต่อเนื่องกัน เนื่องจากพื้นที่มีการสัมปทานไม้ในอดีต สามารถแบ่งไม้ต้นออกได้เป็น 3 ชั้นเรือนยอด ได้แก่ เรือนยอดชั้นบน เรือนยอดชั้นกลาง และเรือนยอดชั้นล่าง นอกจากนี้ยังพบพรรณไม้พื้นล่าง (Undergrowth Plant), ไม้เถา (Climber) และพืชอิงอาศัย (Epiphyte) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

เรือนยอดชั้นบน มีความสูง 15 - 25 เมตร เรือนยอดไม่สม่ำเสมอและไม่ต่อเนื่องกัน ลำต้นเปลาตรง ลำต้นเป็นร่องหลืบ หรือบิดเบี้ยว ส่วนโคนต้นเป็นพูพอนเล็กน้อย ส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ผลัดใบ เช่น แคบิต (*Fernandoa adenophylla*), แควหางค่าง (*Markhamia stipulata*), ชี้อ้าย (*Terminalia triptera*), สกุณี (*T. calamansanai*), ถ่านไฟผี (*Diospyros montana*), ฉนวน (*Dalbergia nigrescens*), ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*), พะยุง (*Dalbergia cochinchinensis*), อะราง (*Peltophorum dasyrthachis*), ปันแก (*Albizia lucidior*), มะค่าโมง (*Azelia xylocarpa*), ตะแบกเกรียบ (*Lagerstroemia cochinchinensis*), อินทรีชิต (*L. loudonii*), ตะแบกแดง (*L. calyculata*), ตะแบกนา (*L. floribunda*), ไทรย้อยใบทู่ (*Ficus microcarpa*), ไทรย้อยใบแหลม (*F. benjamina*) และหมี่คำราม (*Margaritaria indica*) เป็นต้น

เรือนยอดชั้นกลาง มีความสูง 8 - 15 เมตร เรือนยอดไม่สม่ำเสมอและไม่ต่อเนื่องกัน ส่วนมากลำต้นคดง มักเป็นร่องหลืบหรือบิดเบี้ยว ส่วนโคนต้นไม่เป็นพูพอน พรรณไม้ที่พบเป็นการปรากฏร่วมกันของชนิดที่ผลัดใบและไม่ผลัดใบ เช่น ห้วเม่งวัน (*Buchanania reticulata*), รักขี้หมู (*Holigama kurzii*), แคบิต (*Fernandoa adenophylla*), แควหางค่าง (*Markhamia stipulata*), ส้านใหญ่ (*Dillenia obovata*), ตะโกพนม (*Diospyros castanea*), หม้าย (*D. undulata*), พญารากดำ (*D. variegata*), ฉนวน (*Dalbergia nigrescens*), ตั้วขาว (*Cratogeomys formosum*), ตีนนก (*Vitex pinnata*), ปอขนุน (*Sterculia balanghas*), ข่อย (*Streblus asper*), สำเนา (*Chaetocarpus castanocarpus*), พริกไทยตง (*Aporosa planchoniana*), หมักโคน (*Drypetes assamica*), ส้มกบ (*Hymenodictyon orixense*), กะอวม (*Acronychia pedunculata*), คนทา (*Harrisonia perforata*), กำจัดต้น (*Zanthoxylum rhetsa*) และมะหาด (*Lepisanthes rubiginosa*) เป็นต้น

เรือนยอดชั้นล่าง มีความสูงถึง 8 เมตร เนื่องจากในปัจจุบันมีมาตรการในการดูแลรักษาพื้นที่และกันไฟอย่างเข้มข้น ส่งผลให้กลุ่มกล้าไม้และไม้พื้นล่างที่พบส่วนใหญ่ไม่ผลัดใบและเป็นไม้ดัดขึ้นของป่าดิบแล้ง พรรณไม้ที่พบ เช่น กระเบาค่าง (*Hydnocarpus castaneus*), กระเบาหลัก (*H. ilicifolius*), มะม่วงป่า (*Mangifera caloneura*), ฉัตรลีลา (*Marsypopetalum modestum*), อีแรด (*Milusa horsfieldii*), จักหัน (*Orophea polycarpa*), กะโมกเขา (*Sageraea elliptica*), เสม็ดทุ่ง (*Lophopetalum wightianum*), มะตูม (*Siphonodon celastrineus*), มะพอก (*Parinari anamensis*), สกุณี (*Terminalia calamansanai*), สมอติง (*T. citrina*), กาดิตขาว (*Erycibe albida*), สั่งทำ (*Diospyros buxifolia*), ลำบิด (*D. ferrea*), หม้าย (*D. undulata*), พญารากดำ (*D. variegata*), จันดำ (*D. venosa*), ดีหมี (*Cleidion javanicum*), ตังตาบอด (*Excoecaria oppositifolia*), เปล้าเพี้ยน (*Mallotus decipiens*), มะกายคัต (*M. philippensis*), ขันทองพญาบาท (*Suregada multiflora*), ฉนวน (*Dalbergia nigrescens*), อะราง (*Peltophorum dasyrthachis*), ชีเหล็กเลือด (*Senna timoriensis*), ฝัหมอบ (*Beilschmiedia roxburghiana*), กระตีด (*Dehaasia suborbicularis*), ตะแบกเกรียบ (*Lagerstroemia cochinchinensis*), ปอพราน (*Colona auriculata*), พลัปลลา (*Microcos tomentosa*), พลองกินรี (*Memecylon cantleyi*), พลองง่าม (*M. minutiflorum*), จันทน์ชะมดเขียว

(*Aglaia perviridis*), ยมหิน (*Chukrasia tabularis*), กัดลิ้นลิง (*Walsura robusta*), มะหาด (*Artocarpus thailandicus*), ข่อย (*Streblus asper*), เลือดแรด (*Knema globularia*), กระดุกโกใบใหญ่ (*Chionanthus callophyllus*), เก็ดसान (*Olea brachiata*), ผักหวานเมา (*Urobotrya siamensis*), สำเภา (*Chaetocarpus castanocarpus*), นวลเสี้ยน (*Aporosa octandra*), ครามน้ำ (*Breynia retusa*), ทูเรียนดง (*Cleistanthus oblongifolius*), ตีนเป็ดป่า (*Ardisia murtonii*), หมักก้านเหลือง (*Drypetes harmandii*), เฌียงพ้านางแอ (*Carallia brachiata*), ส้มกบ (*Hymenodictyon orixense*), คันแหลนใบยาว (*Hypobathrum racemosum*), เข็มใบเล็ก (*Ixora bracteolata*), เข็มน้ำ (*I. nigricans*), สนกระ (*Prismatomeris tetrandra*), ดอกค่าง (*Psydrax dicoccos*), กะอวม (*Acronychia pedunculata*), สันโสก (*Clausena excavata*), เขยตาย (*Glycosmis pentaphylla*), คนทา (*Hamisonia perforata*), หัสคุณ (*Micromelum minutum*), แก้ว (*Murraya paniculata*), กำจัดตัน (*Zanthoxylum rhetsa*), กุนนง (*Scolopia spinosa*), มะหวด (*Lepisanthes rubiginosa*) และราชดัด (*Brucea javanica*) เป็นต้น

พรรณไม้พื้นล่าง เช่น พริกนายพราน (*Tabernaemontana bufalina*), พรหมตีนสูง (*Aglaonema simplex*), บุกคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*), สาบเสือ (*Chromolaena odorata*), กกสามเหลี่ยม (*Actinoscirpus grossus*), ไมยราบเลื้อย (*Mimosa diplotricha*), เกล็ดปลาช่อน (*Phyllodium pulchellum*), หล้าหวดแมว (*Orthosiphon aristatus*), หล้าคา (*Imperata cylindrica*), แขม (*Saccharum arundinaceum*) และเข้าพรรษาสองสี (*Globba bicolor*) เป็นต้น

ไม้เถา เป็นกลุ่มชนิดที่พบเช่นเดียวกับป่าดิบแล้ง เช่น ลิ้นกวาง (*Ancistrocladus tectorius*), นมแมว (*Uvaria siamensis*), น้ำเต้าน้อย (*U. micrantha*), พืพวน้อย (*U. rufa*), กุมาริกา (*Urceola laevigata*), เครือไส้ตัน (*Amphineurion marginatum*), หวายขม (*Calamus diepenhorstii*), เครือหมูปอย (*Nyctocalos brunfelsiiflorus*), แรดหนูหิน (*Loeseneriella pauciflora*), เถากระดุก (*Plagiopterum suaveolens*), กำแพงเจ็ดชั้น (*Salacia chinensis*), หล้าลิเถา (*Lygodium flexuosum*), โคคลาน (*Anamirta cocculus*), เถายานาง (*Tiliacora triandra*), มะลิเลื้อย (*Jasminum adenophyllum*), รวงแดง (*Ventilago denticulata*), มะควัด (*Ziziphus rugosa*), ตะครอง (*Z. cambodiana*), เถากำลึงเสือโคร่ง (*Z. attopoensis*), หนามเดือยไก่ (*Paramignya scandens*), หนอนตายหยาก (*Stemona tuberosa*), เครือเขาน้ำ (*Tetrastigma leucostaphylum*) และเครืออีโกย (*Ampelocissus martinii*) เป็นต้น

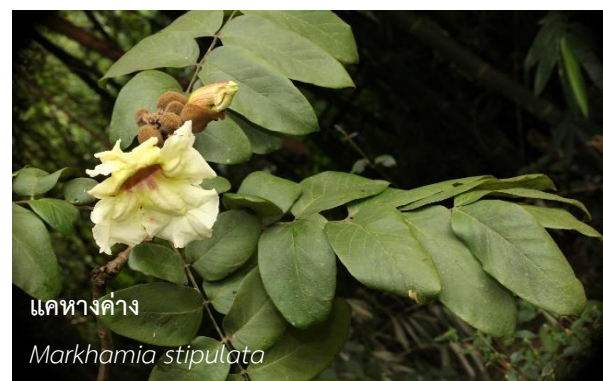
การทดแทนในพื้นที่ พบไม้หนุ่ม/ลูกไม้ (Sapling) ที่เป็นไม้ดัชนีของป่าดิบแล้งจำนวนมาก ซึ่งเป็นกลุ่มชนิดที่ไม่ผลัดใบและทนร่มเข้ามาในป่าผสมผลัดใบ สามารถบ่งชี้ได้ว่าพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในระยะที่มีการทดแทนในพื้นที่เป็นอย่างดี

การสืบต่อพันธุ์ในพื้นที่ พบว่ามีอัตราการสืบต่อพันธุ์ของกล้าไม้ (Seedling) ที่เป็นดัชนีในป่าผสมผลัดใบต่ำ เนื่องจากในพื้นที่มีไม้หนุ่ม/ลูกไม้ (Sapling) หนาแน่น ส่งผลให้พื้นที่ป่ามีแสงน้อย จึงทำให้พบกล้าไม้ที่เป็นไม้ดัชนีของป่าดิบแล้งจำนวนมาก ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นกลุ่มชนิดที่ไม่ผลัดใบและทนร่ม พรรณไม้ดังกล่าวจึงสามารถงอกและเจริญเติบโตได้ดีภายใต้เรือนยอดของป่าผสมผลัดใบ อนาคตหากปล่อยให้มีการฟื้นฟูตามธรรมชาติ โดยไม่มีปัจจัยภายนอกมารบกวน สังคมพืชป่าผสมผลัดใบจะเปลี่ยนสภาพเป็นป่าดิบแล้งในที่สุด



ภาพที่ 3-7 สังคมพืชป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest)

(1) โครงสร้างด้านตั้งของสังคมพืช (2) เรือนยอดชั้นล่างและไม้หนุ่ม/ลูกไม้ชนิดทนร่มและไม้ผลัดใบเข้ามาทดแทนในพื้นที่



ภาพที่ 3-8 ตัวอย่างพรรณไม้ที่พบในสังคมป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ

3.2.1.3 ป่าปลูก (Plantation)

ป่าปลูกเป็นหย่อมป่าตามพื้นที่เปิดโล่ง เดิมเคยเป็นพื้นที่เกษตรกรรมของชาวบ้าน ทั้งที่เป็นสวนยางพาราและพื้นที่ที่มีการปลูกป่าทดแทนใหม่ ลักษณะเป็นที่ราบ มีความลาดชันเฉลี่ย 8.5 องศา บริเวณที่ดอนน้ำไม่ท่วมขังในฤดูฝน ที่ความสูงจากระดับทะเลปานกลางเฉลี่ย 80 เมตร (62 - 114 เมตร) ดินมีความสมบูรณ์ดี มีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง ลักษณะสภาพของดินเป็นดินร่วนปนทราย มีหินกรวด เล็กน้อย ก้อนเล็ก ๆ กระจาย มีความร่วน ลึก ระบายน้ำได้ดี โครงสร้างเรือนยอดชั้นบนของป่าปลูกส่วนใหญ่เป็นไม้ มีค่าทางเศรษฐกิจ แปลงตัวอย่างที่เป็นป่าปลูกจำนวน 12 แปลง ส่วนใหญ่มีเรือนยอดที่ไม่ต่อเนื่องกัน มีการปลูกเป็นแถวอย่างเป็นระเบียบ ด้วยระยะปลูกประมาณ 4X4 เมตร หรือ 4X6 เมตร ส่วนใหญ่มีลำต้นเปลาตรง พบไม้ต้น (Tree) จำนวน 32 วงศ์ 60 สกุล 70 ชนิด โครงสร้างของสังคมพืช แบ่งได้เป็น 2 ชั้น คือ เรือนยอดชั้นบนและเรือนยอดชั้นล่าง

เรือนยอดชั้นบน มีความสูง 10 - 25 เมตร เรือนยอดสม่ำเสมอและไม่ต่อเนื่องกัน ลำต้นเปลาตรง ส่วนโคนต้นไม่เป็นพุ่ม ส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ พรรณไม้ที่พบ เช่น ยางนา (*Dipterocarpus alatus*), ยางพารา (*Hevea brasiliensis*), มะค่าโมง (*Azizia xylocarpa*), พะยูง (*Dalbergia cochinchinensis*), อะราง (*Peltophorum dasyrhachis*), ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*), สัก (*Tectona grandis*), ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*), ตะแบกเกรียบ (*Lagerstroemia cochinchinensis*), ตะแบกนา (*L. floribunda*), อินทรี (*Lagerstroemia loudonii*) และมะฮอกกานีใบใหญ่ (*Swietenia macrophylla*) เป็นต้น

เรือนยอดชั้นล่าง มีความสูงถึง 6 เมตร เนื่องจากพื้นที่มีมาตรการในการดูแลรักษาพื้นที่ และกันไฟอย่างเข้มข้น กลุ่มกล้าไม้และไม้พื้นล่างส่วนใหญ่ที่พบเป็นชนิดที่ไม่ผลัดใบและเป็นไม้ดัดขึ้นของป่าดิบแล้ง พรรณไม้ที่พบ เช่น กระบากเล็ก (*Hydnocarpus ilicifolius*), ฉัตรลีลา (*Marsypopetalum modestum*), อีแรด (*Millettia horsfieldii*), จักหั่น (*Orophea polycarpa*), มะดูก (*Siphonodon celastroides*), มะพอก (*Parinari anamensis*), สุกณี (*Terminalia calamansanai*), สมอติ่ง (*T. citrina*), ส้มตำ (*Diospyros buxifolia*), ลำบิด (*D. ferrea*), หม้าย (*D. undulata*), พญารากดำ (*D. variegata*), จันทน์ (*D. venosa*), ดีหมี (*Cleidion javanicum*), ตังดาบอด (*Excoecaria oppositifolia*), เปล้าเพียน (*Mallotus decipiens*), มะกายคัต (*M. philippensis*), ขันทองพยาบาท (*Suregada multiflora*), ฉนวน (*Dalbergia nigrescens*), อะราง (*Peltophorum dasyrhachis*), ขี้เหล็กเลือด (*Senna timoriensis*), ฝั่มอบ (*Beilschmiedia roxburghiana*), กระตีด (*Dehaasia suborbicularis*), จิกใหญ่ (*Barringtonia augusta*), ปอพราน (*Colona auriculata*), พลับพล (*Microcos tomentosa*), ลำป้าง (*Pterospermum diversifolium*), กระตูดเขียว (*Aglaia elaeagnoides*), กัดลิ้นลิง (*Walsura robusta*), มะหาด (*Artocarpus thailandicus*), มะเดื่อปล้องดิน (*Ficus heterostyla*), ช่อย (*Streblus asper*), นวลเสี้ยน (*Aporosa octandra*), ครามน้ำ (*Breynia retusa*), หมักก้านเหลือง (*Drypetes harmandii*), เฌียงพ้านางแอ (*Carallia brachiata*), เข็มใบเล็ก (*Ixora bracteolata*), เข็มน้ำ (*I. nigricans*), สันโส (*Clausena excavata*), คนหา (*Harrisonia perforata*), แก้ว (*Murraya paniculata*), มะหวด (*Lepisanthes rubiginosa*) และราชดัด (*Brucea javanica*) เป็นต้น

ไม้พื้นล่าง เช่น พริกนายพราน (*Tabernaemontana bufalina*), พรหมตีนสูง (*Aglaonema simplex*), บูกค้างคก (*Amorphophallus paeoniifolius*), สาบเสือ (*Chromolaena odorata*), กกสามเหลี่ยม (*Actinoscirpus grossus*), ไมยราบเลื้อย (*Mimosa diplotricha*), เกล็ดปลาช่อน (*Phyllodium pulchellum*)

, หญ้าหวดแมว (*Orthosiphon aristatus*), หญ้าคา (*Imperata cylindrica*), แขม (*Saccharum arundinaceum*) และเข้าพรรษาสองสี (*Globba bicolor*) เป็นต้น

ไม้เถา เป็นกลุ่มชนิดที่พบเช่นเดียวกับป่าดิบแล้ง เช่น ลั่นงูเห่า (*Clinacanthus siamensis*), ลั่นกวาง (*Ancistrocladus tectorius*), น้ำเต้าน้อย (*Uvaria micrantha*), พืพวนน้อย (*U. rufa*), นมแมว (*U. siamensis*), เครือไส้ตัน (*Amphineurion marginatum*), กุมาริกา (*Urceola laevigata*), หวายขม (*Calamus diepenhorstii*), เครือหมูปอย (*Nyctocalos brunfelsiiflorus*), ฮ่อสะพายควาย (*Amicratea cambodiana*), แรดหนูหิน (*Loeseneriella pauciflora*), เถากระดุกงู (*Plagiopteron suaveolens*), กำแพงเจ็ดชั้น (*Salacia chinensis*), อวดเชือก (*Combretum latifolium*), หงอนไก่ (*Cnestis palala*), ถอบแถบเครือ (*Connarus semidecandrus*), เถาหงอนไก่ (*Rourea mimosoides*), ฝนแสนห่า (*Argyreia capitiformis*), รสสุคนธ์ (*Tetracera loureiroi*), กระไดลิง (*Lasiobema scandens*), เถาวัลย์ปูน (*Sphenodesme involucrata*), หญ้าลิเภา (*Lygodium flexuosum*), ลิเภายุ่ง (*L. microphyllum*), โคลาน (*Anamirta cocculus*), เถาย่านาง (*Tiliacora triandra*), หนามเดือยไก่ (*Paramignya scandens*), หนอนตายหยาก (*Stemona tuberosa*), เครืออีโกย (*Ampelocissus martinii*), ส้มสันดาน (*Cissus hastata*) และเครือเขาน้ำ (*Tetrastigma leucostaphylum*) เป็นต้น

การทดแทนในพื้นที่ พบไม้หนุ่ม/ลูกไม้ (Sapling) ที่เป็นไม้ดัชนีของป่าดิบแล้งจำนวนมาก ซึ่งเป็นกลุ่มชนิดที่ไม่ผลัดใบและทนร่มเข้ามาในป่าปลูก สามารถบ่งชี้ได้ว่าพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในระยะที่มีการทดแทนในพื้นที่เป็นอย่างดีหากไม่มีปัจจัยอื่นมารบกวน เช่น การตัดสางขยายระยะ การกำจัดวัชพืช หรือการชิงเผา เป็นต้น สังคมพืชดังกล่าวอาจฟื้นตัวเป็นป่าดิบแล้งได้ในอนาคต

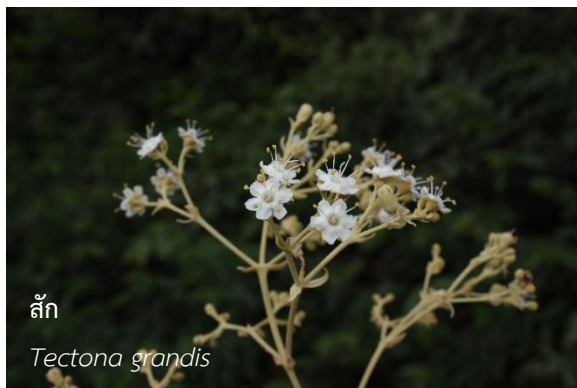
การสืบต่อพันธุ์ในพื้นที่ พบว่ามีอัตราการสืบต่อพันธุ์ของกล้าไม้ (Seedling) ชนิดที่ปลูกในพื้นที่ต่ำ และมีการสืบต่อพันธุ์ของไม้ดัชนีในป่าผสมผลัดใบและป่าดิบแล้งปะปนในพื้นที่ด้วยเช่นกัน เนื่องจากในพื้นที่มีการกำหนดระยะแนวปลูก และมีการจัดการหญ้าไม้ ทำให้พื้นที่มีปริมาณแสงมาก รวมถึงพื้นที่ข้างเคียงเป็นป่าผสมผลัดใบและป่าดิบแล้ง ส่งผลให้มีการกระจายพรรณจากแม่ไม้ของป่าดังกล่าวเข้ามาในพื้นที่ป่าปลูก



ภาพที่ 3-9 สังคมพืชป่าปลูก (Plantation) (1) โครงสร้างด้านต้งสังคมพืชป่าปลูก (2) เรือนยอดชั้นล่างของป่าปลูก



ภาพที่ 3-10 ความหลากหลายของสังคมย่อยของป่าปลูกในพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 3-11 ตัวอย่างพรรณไม้ที่นำมาปลูกในพื้นที่ศึกษา

3.2.1.4 พื้นที่อื่น ๆ

พื้นที่อื่น ๆ ในพื้นที่ศึกษา พบยางพารา (*Hevea brasiliensis*) ระยะปลูก 3x6 เมตร และสวนทุเรียน ระยะปลูก 5x5 เมตร ต้นขนาดเล็กอายุไม่เกิน 1 ปี

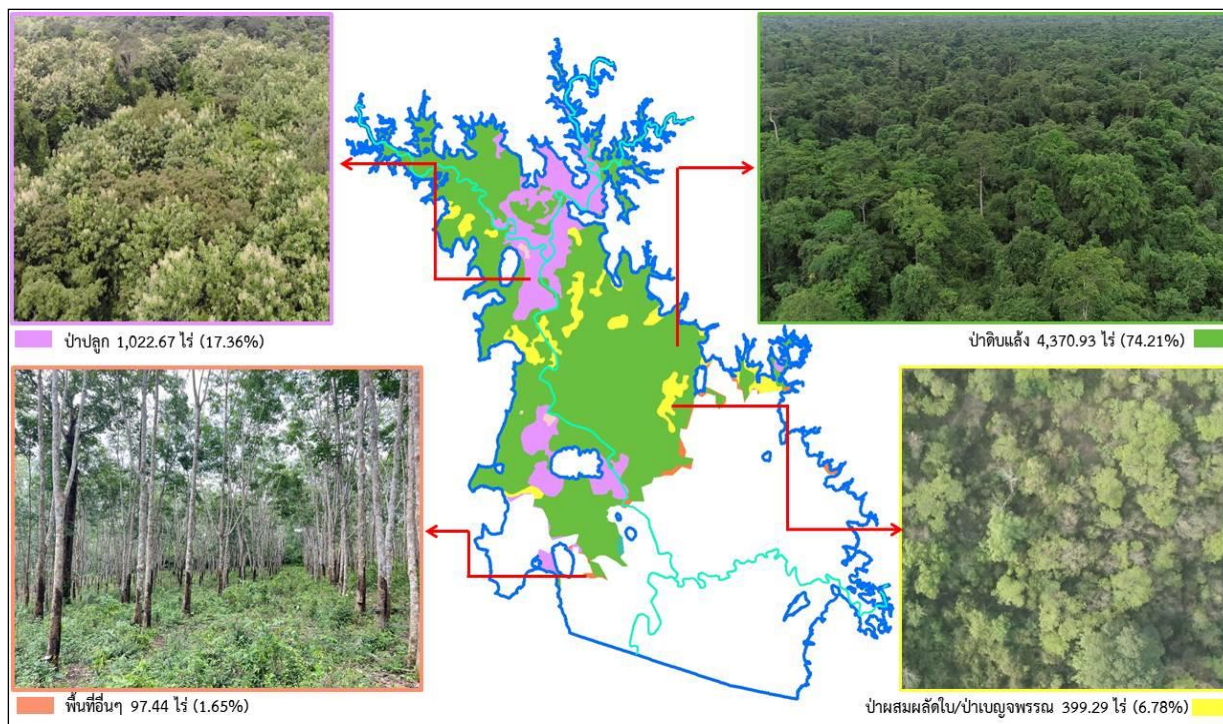


ภาพที่ 3-12 สภาพพื้นที่อื่น ๆ

3.2.2 ปริมาณ ความหลากหลายทางชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอน

3.2.2.1 พื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด

โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดที่ระดับน้ำเก็บกัก 65.50 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่ที่จะถูกน้ำท่วมในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น จำนวน 5,890.34 ไร่ โดยแบ่งเป็นพื้นที่ป่าดิบแล้ง 4,370.93 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 74.21 รองลงมา คือ ป่าปลูก 1,022.67 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.36 ป่าผสมผลัดใบ/ ป่าเบญจพรรณ 399.29 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.78 และพื้นที่อื่น ๆ 97.44 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.65 ตามลำดับ



ภาพที่ 3-13 สภาพพื้นที่ในโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น



ภาพที่ 3-14 สภาพพื้นที่ป่าไม้ที่น้ำท่วมถึงในโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด
ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น

ผลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในบริเวณพื้นที่ที่จะถูกน้ำท่วม พบต้นไม้ 360 ชนิด 142 สกุล 51 วงศ์ พบจำนวนไม้ต้น (Tree) 721,965 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) 2,038,592 ต้น และกล้าไม้ (Seedling) 19,195,269 ต้น ปริมาตรไม้ทั้งหมด 111,013.33 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 212,680.27 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ปริมาณทรัพยากรป่าไม้และการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสบห้าชั้น

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ความหนาแน่น (ตัน/ไร่)			จำนวนทั้งหมด (ตัน)			ปริมาตรไม้ เฉลี่ย (ลบ.ม./ไร่)	ปริมาตรไม้ ทั้งหมด (ลบ.ม.)	ปริมาณการดูดซับ CO ₂ เฉลี่ย (tCO ₂ eq/ไร่)	ปริมาณการดูดซับ CO ₂ ทั้งหมด (tCO ₂ eq)
	ไม้ต้น (Tree)	ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling)	กล้าไม้ (Seedling)	ไม้ต้น (Tree)	ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling)	กล้าไม้ (Seedling)				
ป่าดิบแล้ง	120	309	3,492	525,968	1,352,074	15,264,057	20.816	90,985.33	42.204	184,470.84
ป่าผสมผลัดใบ/เบญจพรรณ	132	408	3,640	52,707	162,912	1,453,429	17.867	7,134.18	31.001	12,378.50
ป่าปลูก	140	512	2,423	143,290	523,607	2,477,782	12.608	12,893.82	15.480	15,830.93
พื้นที่อื่นๆ	*	32	640	*	325	6,491				
เฉลี่ย	127	354	3,257				18.738		35.083	
รวม				721,965	2,038,592	19,195,269		111,013.33		212,680.27

หมายเหตุ : * ไม่พบข้อมูลไม้ต้น (Tree) ในแปลงสำรวจ

ปริมาตรไม้ทั้งหมดในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดเท่ากับ 111,013.33 ลูกบาศก์เมตร สามารถจำแนกตามขนาดชั้นความโต 5 ประเภท คือ ไม้ที่มีขนาด GBH ตั้งแต่ 15.0 - 45.0 เซนติเมตร (TQ10) จำนวน 17,381.79 ลูกบาศก์เมตร ไม้ที่มีขนาด GBH ระหว่าง 45.1 - 100 เซนติเมตร (TQ20) จำนวน 34,401.71 ลูกบาศก์เมตร ไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป เป็นไม้ที่เปลาตรง ไม่มีตำหนิใด ๆ สามารถดำเนินการแปรรูปไม้ได้ในทุกรูปแบบของการใช้งานเป็นไม้แปรรูปที่มีคุณภาพดีและมีราคาสูง (TQ11) จำนวน 18,828.88 ลูกบาศก์เมตร ไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป ไม้ท่อนซุงที่ไม่ค่อยเปลาตรงนัก แต่สามารถนำมาใช้ในการแปรรูปไม้ได้ (TQ12) จำนวน 34,366.89 ลูกบาศก์เมตร และไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป ไม้ท่อนซุงที่ไม่เปลาตรง มีตำหนิไม่สามารถนำมาแปรรูปไม้ได้ ใช้ในการทำไม้พื้นและถ่าน (TQ13) จำนวน 6,034.98 ลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 3-4 ปริมาตรไม้จำแนกตามขนาดชั้นความโตในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ปริมาตรไม้ (ลูกบาศก์เมตร)					
	TQ10	TQ20	TQ11	TQ12	TQ13	รวม
ป่าดิบแล้ง	11,779.27	26,531.13	18,169.83	30,311.34	4,194.14	90,985.33
ป่าผสมผลัดใบ/เบญจพรรณ	1,240.64	2,526.46	516.92	2,137.70	712.63	7,134.18
ป่าปลูก	4,361.89	5,344.12	142.13	1,917.85	1,128.21	12,893.82
รวม	17,381.79	34,401.71	18,828.88	34,366.89	6,034.98	111,013.33

ความหลากหลายทางชีวภาพ พบว่า ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้นมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เช่น กรณีของป่าดิบแล้งมีค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon - Wiener Index of Diversity) เท่ากับ 4.426 ซึ่งใกล้เคียงกับป่าดิบแล้งแห่งอื่น ๆ เช่น เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว มีค่าความหลากหลายของป่าดิบแล้งเท่ากับ 4.09 (Glumphabutr, 2004) อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงมีค่าความหลากหลายของป่าดิบแล้งเท่ากับ 4.91 (ส่วนสำรวจและวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้, 2557) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผืนป่าแห่งนี้มีความหลากหลายและเป็นป่าดิบแล้งที่มีความสมบูรณ์

ตารางที่ 3-5 ความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสบห้าชั้น

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ความหลากหลาย (Species Diversity)	ความมากมาย (Species Richness)	ความสม่ำเสมอ (Species Evenness)
ป่าดิบแล้ง	4.426	26.406	0.836
ป่าผสมผลัดใบ/เบญจพรรณ	3.661	15.557	0.791
ป่าปลูก	2.785	9.192	0.680
รวม	4.433	29.631	0.809

ชนิดไม้ที่มีค่าความสำคัญของชนิดไม้ (IV) สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ อะราง (*Peltophorum dasyrachis*), ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*), ตะแบกเกรียบ (*L. cochinchinensis*), พลับพล่า (*Microcos tomentosa*), อินทรีชิต (*L. loudonii*), มะพลับทอง (*Diospyros transitoria*), พญารากดำ (*D. variegata*), ปออีเก้ง (*Pterocymbium tinctorium*), คอแลน (*Xerospermum noronhianum*) และตะแบกนา (*L. floribunda*)

พื้นที่ป่าในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสบห้าชั้น มีข้อมูลปริมาณ ปริมาตร และการกักเก็บคาร์บอน ดังนี้

1) ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)

ผลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ป่าดิบแล้ง พบไม้ต้น (Tree) 198 ชนิด 122 สกุล 48 วงศ์ มีความหนาแน่น 120 ต้น/ไร่ ปริมาตรไม้เฉลี่ย 20.816 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 42.204 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ พบจำนวนไม้ต้นทั้งหมด 525,968 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) 1,352,074 ต้น กล้าไม้ (Seedling) 15,264,057 ต้น ปริมาตรไม้ทั้งหมด 90,985.33 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด 184,470.84 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

โดยชนิดไม้ที่มีค่าความสำคัญของชนิดไม้ (IV) สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ มะพลับทอง (*Diospyros transitoria*), ปออีเก้ง (*Pterocymbium tinctorium*), ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*), ทูเรียนดง (*Cleistanthus oblongifolius*), ตะแบกเกรียบ (*L. cochinchinensis*), พญารากดำ (*D. variegata*), คอแลน (*Xerospermum noronhianum*), กะโมกเขา (*Sageraea elliptica*), ตะแบกนา (*L. floribunda*) และแก้วลาว (*Walsura pinnata*)

2) ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest)

ผลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ พบไม้ต้น (Tree) 101 ชนิด 76 สกุล 38 วงศ์ มีความหนาแน่น 132 ต้น/ไร่ ปริมาตรไม้เฉลี่ย 17.867 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 31.001 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ พบจำนวนไม้ต้นทั้งหมด 52,707 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) 162,912 ต้น กล้าไม้ (Seedling) 1,453,429 ต้น ปริมาตรไม้ทั้งหมด 7,134.18 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 12,378.50 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และกะพ้อ 41,739 ต้น

โดยชนิดไม้ที่มีค่าความสำคัญของชนิดไม้ (IV) สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ อะราง (*Peltophorum dasyrachis*), ฉนวน (*Dalbergia nigrescens*), ตะแบกเกรียบ (*Lagerstroemia cochinchinensis*), ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*), ตั้วขาว (*Cratoxylum formosum*), กะอาม (*P. dasyrachis*), พลับพลา (*Microcos tomentosa*), อินทรีชิต (*L. loudonii*), ขี้ฮ่าย (*Terminalia nigrovenulosa*) และสำนใหญ่ (*Dillenia obovata*)

3) ป่าปลูก (Plantation)

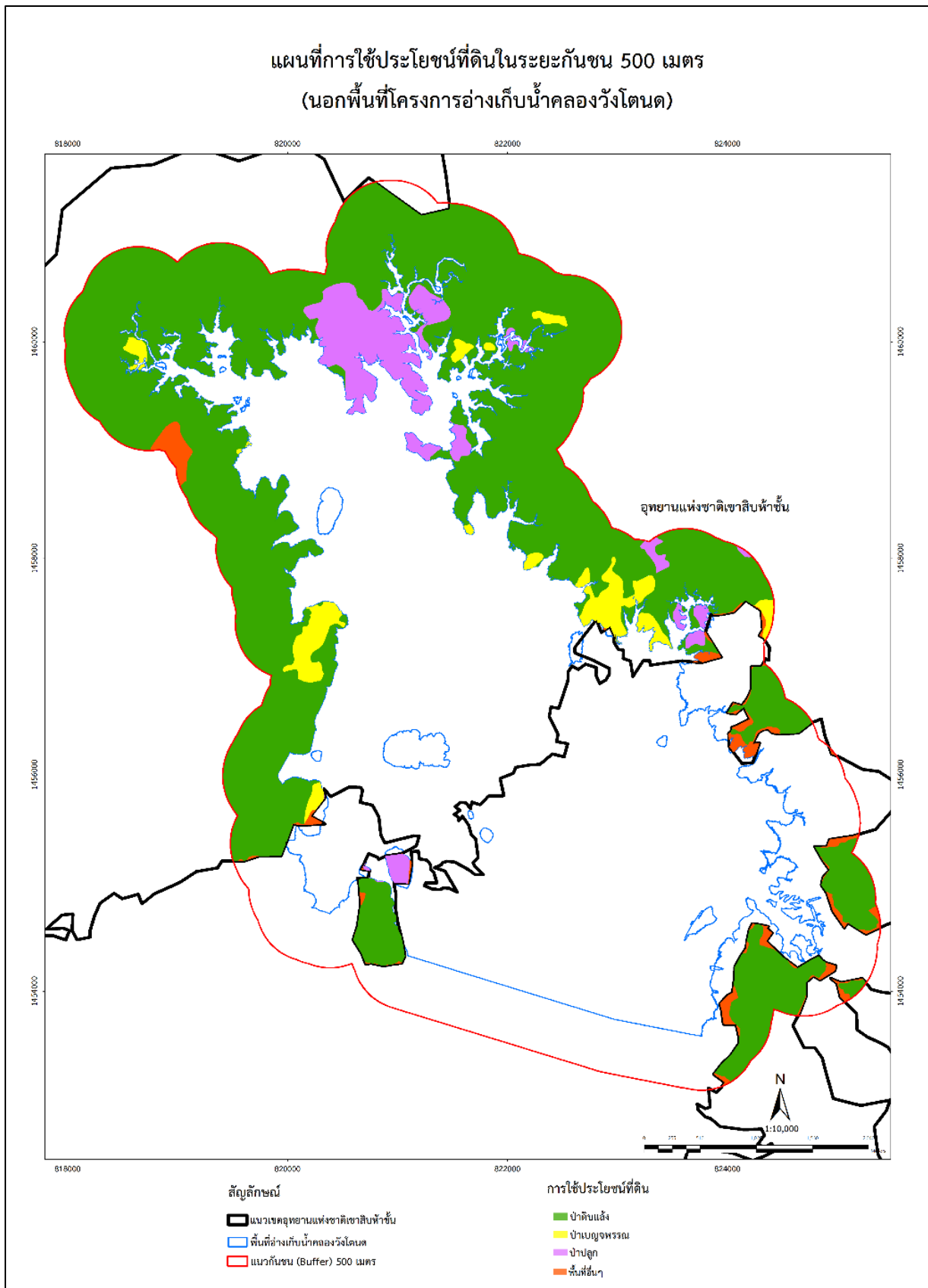
ผลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ป่าปลูกพบไม้ต้น (Tree) 60 ชนิด 51 สกุล 28 วงศ์ มีความหนาแน่น 140 ต้น/ไร่ ปริมาตรไม้เฉลี่ย 16.708 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 15.480 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ พบจำนวนไม้ต้นทั้งหมด 143,290 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) 523,607 ต้น กล้าไม้ (Seedling) 2,477,782 ต้น ปริมาตรไม้ทั้งหมด 12,893.82 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 15,830.93 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

โดยชนิดไม้ที่มีค่าความสำคัญของชนิดไม้ (IV) สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*), อะราง (*Peltophorum dasyrachis*), สัก (*Tectona grandis*), ตะแบกเกรียบ (*L. cochinchinensis*), อินทรีชิต (*L. loudonii*), พลับพลา (*Microcos omentosa*), แควหางค่าง (*Fernandoa adenophylla*), ปันแถ (*Albizia lucidior*), ตะแบกนา (*L. floribunda*) และฉนวน (*Dalbergia nigrescens*)

3.2.2.2 พื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร

จากการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่แนวกันชนระยะ 500 เมตร สำรวจพบพื้นที่ 4 ประเภท ได้แก่ ป่าดิบแล้ง ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ ป่าปลูก และพื้นที่อื่น ๆ (ภาพที่ 3-15) โดยป่าดิบแล้งสำรวจพบมากที่สุด จำนวน 7,386.48 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 84.92 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมา คือ ป่าปลูก จำนวน 720.90 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.29 ของพื้นที่ทั้งหมด ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ จำนวน 383.77 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.41 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่อื่น ๆ จำนวน 207.16 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.38 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ

ผลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่แนวกันชนระยะ 500 เมตร สำรวจพบต้นไม้ 206 ชนิด 132 สกุล 49 วงศ์ มีจำนวนไม้ต้น (Tree) ทั้งหมด 1,030,897 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) 3,278,776 ต้น กล้าไม้ (Seedling) 34,868,313 ต้น ปริมาตรไม้ทั้งหมด 148,964.41 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 329,908.19 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ดังตารางที่ 3-6



ภาพที่ 3-15 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร

ตาราง 3-6 ปริมาณทรัพยากรป่าไม้และการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)			จำนวนทั้งหมด (ต้น)			ปริมาตรเฉลี่ย (ลบ.ม./ไร่)	ปริมาตรไม้ ทั้งหมด (ลบ.ม.)	ปริมาณการดูดซับ CO ₂ เฉลี่ย (tCO ₂ eq/ไร่)	ปริมาณการดูดซับ CO ₂ ทั้งหมด (tCO ₂ eq)
	ไม้ต้น (Tree)	ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling)	กล้าไม้ (Seedling)	ไม้ต้น (Tree)	ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling)	กล้าไม้ (Seedling)				
ป่าดิบแล้ง	122	415	4,420	888,831	3,018,300	32,149,194	18.675	135,833.98	42.679	310,428.83
ป่าผสมผลัดใบ/เบญจพรรณ	154	352	2,720	58,987	134,478	1,039,145	16.529	6,314.72	32.512	12,420.84
ป่าปลูก	117	192	2,560	76,859	125,998	1,679,974	10.386	6,815.71	10.756	7,058.52
พื้นที่อื่นๆ	93*	**	1,280	6,220*	**	261,067	17.604	***	40.955	***
เฉลี่ย	123	383	4,024				17.505		38.144	
รวม				1,030,897	3,278,776	34,868,313		148,964.41		329,908.19

หมายเหตุ : * จำนวนต้นไม้ในพื้นที่อื่น ๆ เป็นจำนวนต้นของยางพาราเท่านั้น

** ไม่พบข้อมูลไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) ในแปลงสำรวจ

*** ปริมาตรและการดูดซับ CO₂ คำนวณเฉพาะไม้ในพื้นที่ป่าเท่านั้น

ปริมาตรไม้ทั้งหมดในพื้นที่แนวกันชนระยะ 500 เมตร เท่ากับ 148,964.41 ลูกบาศก์เมตร สามารถจำแนกตามขนาดชั้นความโต 5 ประเภท คือ ไม้ที่มีขนาด GBH ตั้งแต่ 15.0 - 45.0 เซนติเมตร (TQ10) จำนวน 24,314.71 ลูกบาศก์เมตร ไม้ที่มีขนาด GBH ระหว่าง 45.1 - 100 เซนติเมตร (TQ20) จำนวน 45,988.93 ลูกบาศก์เมตร ไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป เป็นไม้ที่เปลาตรง ไม่มีตำหนิใด ๆ สามารถดำเนินการแปรรูปไม้ได้ในทุกรูปแบบของการใช้งาน เป็นไม้แปรรูปที่มีคุณภาพดีและมีราคาสูง (TQ11) จำนวน 25,727.90 ลูกบาศก์เมตร ไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป เป็นไม้ท่อนซุงที่ไม่ค่อยเปลาตรงนัก แต่สามารถนำมาใช้ในการแปรรูปไม้ได้ (TQ12) จำนวน 46,206.69 ลูกบาศก์เมตร และไม้ท่อนซุงที่มีขนาด GBH มากกว่า 100 เซนติเมตรขึ้นไป เป็นไม้ท่อนซุงที่ไม่เปลาตรง มีตำหนิไม่สามารถนำมาแปรรูปไม้ได้ ใช้ในการทำไม้พื้นและถ่าน (TQ13) จำนวน 6,725.45 ลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 3-7 ปริมาตรไม้จำแนกตามขนาดชั้นความโตในพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ปริมาตรไม้ (ลูกบาศก์เมตร)					
	TQ10	TQ20	TQ11	TQ12	TQ13	รวม
ป่าดิบแล้ง	19,871.56	40,738.00	23,725.06	44,772.81	6,725.45	135,833.98
ป่าผสมผลัดใบ/เบญจพรรณ	1,503.55	2,261.26	2,002.84	547.14	-	6,314.72
ป่าปลูก	2,939.61	2,989.67	-	886.74	-	6,815.71
รวม	24,314.71	45,988.93	25,727.90	46,206.69	6,725.45	148,964.41

ชนิดไม้ที่มีค่าความสำคัญของชนิดไม้ (IV) สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*), มะพลับทอง (*Diospyros transitoria*), แก้วลาว (*Walsura pinnata*), ตะแบกนา (*L. floribunda*), อะราง (*Peltophorum dasyrachis*), ปออีแก้ง (*Pterocymbium tinctorium*), สมพง (*Tetrameles nudiflora*), พญารากดำ (*Diospyros variegata*), กระจับ (*Irvingia malayana*) และทุเรียนดง (*Cleistanthus oblongifolius*)

พื้นที่ป่าในพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร ในเขตอุทยานแห่งชาติ เขาสิบห้าชัน มีข้อมูลปริมาณ ปริมาตร และการกักเก็บคาร์บอน ดังนี้

1) ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)

ผลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ป่าดิบแล้ง พบไม้ต้น (Tree) 199 ชนิด 125 สกุล 47 วงศ์ มีความหนาแน่น 154 ต้น/ไร่ ปริมาตรไม้เฉลี่ย 16.529 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 42.679 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ พบจำนวนไม้ต้นทั้งหมด 888,831 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) 3,018,300 ต้น กล้าไม้ (Seedling) 32,149,194 ต้น ปริมาตรไม้ทั้งหมด 135,833.98 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด 310,428.83 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

โดยชนิดไม้ที่มีค่าความสำคัญของชนิดไม้ (IV) สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ มะพลับทอง (*Diospyros transitoria*), แก้วลาว (*Walsura pinnata*), ปออีแก้ง (*Pterocymbium tinctorium*), กระจับ (*Irvingia malayana*), ทุเรียนดง (*Cleistanthus oblongifolius*), สมพง (*Tetrameles nudiflora*), ตะแบกเกรียบ (*Lagerstroemia cochinchinensis*), แอ๊ดเล็ก (*Erismanthus sinensis*), พญารากดำ (*D. variegata*) และคอแลน (*Xerospermum noronhianum*)

2) ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest)

ผลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณพบไม้ต้น (Tree) 41 ชนิด 30 สกุล 18 วงศ์ มีความหนาแน่น 132 ต้น/ไร่ ปริมาตรไม้เฉลี่ย 17.867 (ลบ.ม./ไร่) ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 32.512 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ พบจำนวนต้นไม้ทั้งหมด 58,987 ต้น ปริมาตรไม้ทั้งหมด 6,314.72 ลูกบาศก์เมตร กล้าไม้ (Seedling) 1,039,145 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) 134,478 ต้น ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 12,420.84 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

โดยชนิดไม้ที่มีค่าความสำคัญของชนิดไม้ (IV) สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ พญารากดำ (*Diospyros variegata*), สมพง (*Tetrameles nudiflora*), ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*), มะพลับทอง (*Diospyros transitoria*), คอแลน (*Xerospermum noronhianum*), อะราง (*Peltophorum dasyrachis*), ปอฝ้าย (*Sterculia hypochra*), มะหาด (*Lepisanthes rubiginosa*), พลับพลา (*Microcos tomentosa*), ประยงค์ป่า (*Aglaia odoratissima*) และเลียงผิง (*Ficus albipila*)

3) ป่าปลูก (Plantation)

ผลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ป่าปลูกพบไม้ต้น (Tree) 27 ชนิด 24 สกุล 18 วงศ์ มีความหนาแน่น 117 ต้น/ไร่ ปริมาตรไม้เฉลี่ย 10.386 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 10.756 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ พบจำนวนต้นไม้ทั้งหมด 76,859 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) 125,998 ต้น กล้าไม้ (Seedling) 1,679,974 ต้น ปริมาตรไม้ทั้งหมด 6,815.71 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 7,058.52 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

โดยชนิดไม้ที่มีค่าความสำคัญของชนิดไม้ (IV) สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ตะแบกนา (*Lagerstroemia floribunda*), ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*), อะราง (*Peltophorum dasyrachis*), ส้านใหญ่ (*Dillenia obovata*), ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis*), ฉนวน (*Dalbergia nigrescens*), อินทรีชิต (*Lagerstroemia loudonii*), ตะแบกเกรียบ (*Lagerstroemia cochinchinensis*), ขี้เหล็กเลือด (*Senna timoriensis*) และปออีแก (*Pterocymbium tinctorium*)

3.2.3 การใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร

การศึกษาและการสืบค้นเอกสารทางด้านสมุนไพร จากหนังสือความหลากหลายทางชีวภาพพืชสมุนไพรในประเทศไทย เล่ม 1 และ 2 หนังสือพืชป่าสมุนไพร และรายการตำรายาแผนไทยแห่งชาติ ฉบับ พ.ศ. 2564 จากชนิดพรรณไม้ทั้งหมด 110 วงศ์ 449 สกุล 682 ชนิด ที่พบในพื้นที่ศึกษาครั้งนี้ พบว่าเป็นพืชสมุนไพรจำนวนทั้งสิ้น 80 วงศ์ 258 สกุล 345 ชนิด (ภาพที่ 3-16) ทั้งนี้ ข้อมูลองค์ความรู้ด้านตำรายาการรักษาตามกลุ่มอาการของพืช และเกร็ดความรู้ด้านสมุนไพรต่าง ๆ สามารถสืบค้นเพิ่มเติมได้จากเอกสารอ้างอิงที่กล่าวมาข้างต้น



ภาพที่ 3-16 ตัวอย่างพรรณไม้ที่มีการใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร

3.2.4 สถานภาพของพรรณพืช

3.2.4.1 สถานภาพทางกฎหมาย

การประเมินสถานภาพของพรรณไม้ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง รวมทั้งพรรณไม้ที่พบในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด โดยทำการเปรียบเทียบชนิดไม้กับรายชื่อไม้หวงห้ามตามพระราชบัญญัติป่าไม้ (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2562 และพระราชกฤษฎีกากำหนดไม้หวงห้าม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นฉบับล่าสุด แก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายจากพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 พระราชกฤษฎีกากำหนดไม้หวงห้าม พ.ศ. 2530 และประกาศคณะรักษาความสงบแห่งชาติฉบับที่ 106/2557 มีรายชื่อพรรณไม้ตามประกาศแบ่งไม้หวงห้ามเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) ไม้หวงห้ามประเภท ก. ไม้หวงห้ามธรรมดา หมายถึง ไม้ซึ่งการทำไม้จะต้องได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่หรือได้รับสัมปทานตามความในพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 จากบัญชีรายชื่อพรรณไม้ที่ทำการสำรวจ พบไม้หวงห้ามประเภท ก. จำนวน 165 ชนิด (ภาคผนวก ข) เช่น พะยุง (*Dalbergia cochinchinensis*), แดง (*Xylocarpus xylocarpa*), สัก (*Tectona grandis*), ยมหอม (*Toona ciliata*), ชุมแสง (*Xanthophyllum lanceatum*) และยางแดง (*Monoon obtusum*) เป็นต้น

2) ไม้หวงห้ามประเภท ข. ไม้หวงห้ามพิเศษ หมายถึง ไม้หายากหรือไม้ที่ควรสงวนรักษาไว้พบจำนวนทั้งสิ้น 5 ชนิด ได้แก่ กระเบาใหญ่ (*Hydnocarpus anthelminthicus*), กำจัดต้น (*Zanthoxylum rhetsa*), และซองระอา (*Strychnos thorelii*), ขวากไก่ (*Strychnos axillaris*) และสะเอ้ง (*Strychnos vanprukii*) ตามลำดับ

3) กลุ่มพืชที่ไม่ได้จัดอยู่ในบัญชีไม้หวงห้าม จำนวน 512 ชนิด (ภาคผนวก ข)



ภาพที่ 3-17 ตัวอย่างพรรณไม้หวงห้าม

3.2.4.2 สถานภาพทางการอนุรักษ์

จากผลการศึกษาและนำข้อมูลพรรณไม้ทั้งหมดไปเปรียบเทียบกับรายชื่อพืชถิ่นเดียว (Endemic Species) และพืชหายาก (Rare Species) ของประเทศไทย กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (ธวัชชัย, 2548; ราชันย์, 2551; Forest Herbarium, 2017) ซึ่งเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์ฉบับล่าสุด รวมถึงเปรียบเทียบกับบัญชีรายชื่อพืช Thailand Red Data: Plants (ONEP, 2006) ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นทะเบียนแสดงสถานภาพการถูกคุกคามของพืชในประเทศไทย ที่ทำการประเมินโดยใช้หลักการจัดทำ Red List of Threatened Species (IUCN, 2022) เพื่อตรวจสอบชนิดพรรณไม้ที่หายาก (Rare Species) หรือพรรณไม้ที่อยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์และใกล้สูญพันธุ์ (Threatened and Endangered Species) ตลอดจนพรรณไม้ที่มีที่อยู่เฉพาะในถิ่นอาศัยที่ใดที่หนึ่ง (Endemic Species) จำนวนชนิดที่ปรากฏในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 682 ชนิด

1) ข้อมูลการกระจายพันธุ์ตาม Plant of The World Online (The Royal Botanic Gardens, KEW, 2023) สามารถจัดกลุ่มสถานภาพตามการกระจายพันธุ์ในระดับโลก ได้ดังนี้

(1) พืชที่ยังไม่มีการประเมินสถานภาพจำนวน 8 ชนิด

(2) จัดเป็นชนิดที่พบทั่วไป (Common Species) จำนวน 591 ชนิด

(3) ชนิดที่หายาก (Rare Species) คือ กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่หายากมาก หายาก หรือพบไม่บ่อยนัก จำนวน 44 ชนิด ได้แก่ กระเจียวขาว (*Curcuma parviflora*), กล้วยหมูสัง (*Uvaria leptopoda*), กะดังใบ (*Leea indica*), กะทังหัน (*Calophyllum thorelii*), กาติดขาว (*Erycibe albida*), กาแฟป่า (*Diplospora puberula*), กำลังหนุมาน (*Dracaena conferta*), กะปะ (*Psydrax nitida*), แกงเลียงใบบาง (*Aidia parvifolia*), ขานางจัน (*Homalium dictyoneurum*), เข็มป่า (*Ixora cibdela*), เข้าพรรษาสองสี (*Globba bicolor*), แขนงพริ้ว (*Emblica collinsiae*), ค้างคาวหนู (*Glycosmis puberula*), จงอางเครือ (*Sphenodesme mekongensis*), จันทนา (*Tarenna hoensis*), ดอกไม้ (*Prismatomeris griffithii*), ตะแกรง (*Eriobotrya stipularis*), ตะโกพนม (*Diospyros castanea*), ตานเสี้ยน (*Xantolis burmanica*), ตีนเป็ดป่า (*Ardisia murtonii*), เต้าสยาม (*Macaranga siamensis*), เทียนขโมย (*Drypetes hoensis*), นกนอน (*Cleistanthus helferi*), นางเลว (*Cyathocalyx harmandii*), ประยงค์เกลื่อน (*Glycosmis parva*), บุดหม้อ (*Globba leucantha*), พลุช้าง (*Rhaphidophora chevalieri*), มะพลับทอง (*Diospyros transitoria*), มะม่วงป่า (*Mangifera caloneura*), โมกใบบาง (*Wrightia lecomtei*), ว่านเข้าพรรษา (*Globba annamensis*), ว่านพร้าวเล็ก (*Curculigo trichocarpa*), สามพันตา (*Sampantaea amentiflora*), สามัน (*Dioscorea depauperata*), เสี้ยนเสียม (*Diplospora siamica*), ไล่ไก่ (*Jasminum anodontum*), ไสเดน (*Chieniodendron hainanense*), หนามหัน (*Caesalpinia godefroyana*), หมักก้านเหลือง (*Drypetes harmandii*), หวายน้ำ (*Calamus godefroyi*), หานสลิ (*Cnesmone laotica*), เหลืองจันทบูร (*Dendrobium friedericksianum*) และอุตพิตป่า (*Typhonium filiforme*) ตามลำดับ

(4) พืชเฉพาะถิ่น (Endemic species) จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ กรวยใบเกลี้ยง (*Casearia calva*), เข็มใบเล็ก (*Ixora bracteolata*), ชะเอมเหนือ (*Derris reticulata*), บุหรี่พระอินทร์ (*Zehneria sphaerosperma*), มะหาด (*Artocarpus thailandicus*), หมากขี้ฮ้าย (*Cryptocarya pallens*) และอินทรีชิต (*Lagerstroemia loudonii*)

2) สถานภาพโดย The IUCN Red List

ถูกจัดทำขึ้นโดยองค์กรระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN: The International Union for Conservation of Nature) โดย IUCN ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินสถานภาพของแต่ละชนิดเริ่มจากระดับความรุนแรงมากไปน้อย ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีชนิดที่ยังไม่มีการประเมินสถานภาพ จำนวน 449 ชนิด ส่วนที่เหลือเป็นกลุ่มที่ถูกประเมินสถานภาพ ดังต่อไปนี้

(1) ข้อมูลไม่เพียงพอที่จะประเมิน (DD; Data Deficient) จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ กระจับปี่ (*Zingiber zerumbet*), ข้าป่า (*Alpinia malaccensis*), แขนงพริ้ว (*Emblica collinsiae*), ฉนวน (*Dalbergia nigrescens*), เปราะหอม (*Kaempferia galanga*) และสี่เสียดเปลือก (*Pentace burmanica*)

(2) สถานภาพไม่ถูกคุกคาม (LC; Least Concerned) จำนวน 197 ชนิด (ภาคผนวก ข)

(3) สถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (NT; Near Threatened) จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ เหลง (*Dialium cochinchinense*), ค้างคาว (*Aglaia edulis*), ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis*), สังเคียดกลางสาด (*Aglaia grandis*), หวายน้ำ (*Calamus godefroyi*) และเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*)

(4) สถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (VU; Vulnerable) จำนวน 15 ชนิด ได้แก่ กระจับปี่ (*Dehaasia suborbicularis*), จันทน์ชะมดเขียว (*Aglaia perviridis*), ตะเคียนเตี้ย (*Shorea thorelii*), ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*), ตำเสา (*Ternstroemia wallichiana*), พริ้วเร่ (*Casearia flavovirens*), พะยอม (*Anthoshorea roxburghii*), มะฮอกกานีใบใหญ่ (*Swietenia macrophylla*), โมกใบบาง (*Wrightia lecomtei*), ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*), ยางนา (*D. alatus*), ยางเสี้ยน (*D. gracilis*), ไสเดน (*Meiogyne hainanensis*), หมากขี้ยาย (*Cryptocarya pallens*) และหมีอิน (*Beilschmiedia inconspicua*) ตามลำดับ

(5) สถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (EN; Endangered) จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ กระจับปี่ (*Hopea helferi*), กระจับปี่ (*Anisoptera costata*), ยางกราด (*Dipterocarpus intricatus*), ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*), มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa*) และสัก (*Tectona grandis*) ตามลำดับ

(6) สถานภาพใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (CR; Critically Endangered) จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ พะยูง (*Dalbergia cochinchinensis*), ชิงชัน (*D. oliveri*) และกฤษณา (*Aquilaria crassna*) ตามลำดับ

3.2.5 ลักษณะเด่นและความสำคัญของพื้นที่

จากการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด พบว่าเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะเด่นและความสำคัญ ดังนี้

3.2.5.1 สักคัมพืชป่าดิบแล้งที่มีกะป้อ (*Licuala spinosa*) เป็นไม้เด่นในเรือนยอดชั้นล่าง ซึ่งกะป้อเป็นพรรณไม้ที่พบตามพื้นที่น้ำท่วมถึง จากการสำรวจพบว่าภายใต้เรือนยอดของป่าดิบแล้งแห่งนี้เป็นสักคัมกะป้อผืนใหญ่แหล่งเดียวและเป็นผืนสุดท้ายของประเทศไทย ป่าผืนนี้จึงควรค่าแก่การอนุรักษ์ เพื่อเป็นแหล่งสืบต่อพันธุ์ของกะป้อและเป็นตัวอย่างของสักคัมย้อยป่าดิบแล้งรูปแบบหนึ่งที่สะท้อนถึงความหลากหลายทางชีวภาพอันอุดมสมบูรณ์ของประเทศไทย



ภาพที่ 3-18 สักคัมพืชป่าดิบแล้งที่มีกะป้อ

3.2.5.2 ไม้พะยุง (*Dalbergia cochinchinensis*) ซึ่งเป็นไม้มีค่าทางเศรษฐกิจและไม้หวงห้าม จากการสำรวจพบว่าทั้งในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำและในบริเวณพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร เป็นแหล่งไม้พะยุงทางธรรมชาติที่มีความสมบูรณ์ มีไม้พะยุงขนาดเส้นรอบวงมากกว่า 100 เซนติเมตร ลักษณะ ลำต้นเปลาตรง ซึ่งเป็นแหล่งพันธุกรรมที่ดี



ภาพที่ 3-19 ไม้พะยุง (*Dalbergia cochinchinensis*)

3.2.5.3 ไม้กฤษณา (*Aquilaria crassna*) ซึ่งเป็นไม้มีค่าทางเศรษฐกิจและไม้หวงห้าม สํารวจพบ
ต้นกฤษณาขนาดใหญ่ ในบริเวณพื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone) ระยะ 500 เมตร



ภาพที่ 3-20 ไม้กฤษณา (*Aquilaria crassna*)

3.2.5.4 พืชชนิดใหม่ของโลก จากการสำรวจในพื้นที่ศึกษา พบพืชที่รายงานชนิดใหม่ของโลก
จำนวน 1 ชนิด ซึ่งอยู่ระหว่างการตีพิมพ์เอกสารทางวิชาการ คือ ฝักปลาบบัลสเลป (*Amichocolopia balslevii*
sp.nov. ined)



ภาพที่ 3-21 ฝักปลาบบัลสเลป (*Amischoltotype balslevii* sp. nov. ined.)

3.2.6 ค่าเสียหายจากมูลค่าไม้

จากการประเมินมูลค่าไม้ซุงในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ไม้ที่สามารถทำเป็นสินค้าได้ (TQ11 และ TQ12) มีมูลค่ารวม 444,317,676 บาท และไม้พื้นและถ่าน (TQ13) มีมูลค่า 1,810,494 บาท รวมมูลค่าไม้ซุงทั้งหมด 446,128,170 บาท

ทั้งนี้ สำหรับปริมาตรไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวง (GBH) ตั้งแต่ 15 - 100 เซนติเมตร (TQ10 และ TQ20) ไม่ได้นำมาคำนวณมูลค่าไม้สุทธิ เนื่องจากในการเก็บข้อมูลภาคสนามไม่ได้จำแนกลักษณะลำต้นว่าเปลาตรงแปรรูปได้ดีหรือไม่

ตารางที่ 3-8 มูลค่าไม้ซุงในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสบห้าชั้น

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	มูลค่าไม้ซุง (บาท)			
	TQ11	TQ12	TQ13	รวม
ป่าดิบแล้ง	151,763,476	253,175,433	1,258,242	406,197,150
ป่าผสมผลัดใบ/ป่าเบญจพรรณ	4,317,608	17,855,178	213,790	22,386,576
ป่าปลูก	1,187,140	16,018,841	338,463	17,544,444
รวม	157,268,224	287,049,452	1,810,494	446,128,170

หมายเหตุ: 1. มูลค่าไม้ TQ11 และ TQ12 ใช้มูลค่าสุทธิของไม้กลุ่ม 3 ไม้ชั้น 1 = 8,352.5 บาท/ลูกบาศก์เมตร

2. มูลค่าไม้ TQ13 ใช้มูลค่าสุทธิของไม้ชั้น 3 = 300 บาท/ลูกบาศก์เมตร

จากการประเมินปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด พบว่า สูญเสียปริมาณกักเก็บคาร์บอน 212,680.27 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า คิดเป็นค่าเสียหายจากมูลค่าคาร์บอน 23,016,259 บาท

ตารางที่ 3-9 มูลค่าคาร์บอนในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสบห้าชั้น

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ปริมาณการดูดซับ CO ₂ (tCO ₂ eq)	มูลค่าคาร์บอน (บาท)
ป่าดิบแล้ง	184,470.84	19,963,434
ป่าผสมผลัดใบ/เบญจพรรณ	12,378.50	1,339,602
ป่าปลูก	15,830.93	1,713,223
รวม	212,680.27	23,016,259

หมายเหตุ: มูลค่าการซื้อขายเฉลี่ยปี พ.ศ. 2565 ราคา 108.22 บาท/tCO₂eq อ้างอิงจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

3.2.7 ค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมบางประการหลังการทำลายพื้นที่ป่าไม้

จากการคำนวณตัวแทนทั้งหมด 36 แปลง ได้แก่ ป่าดิบแล้ง 22 แปลง ป่าผสมผลัดใบ/ป่าเบญจพรรณ 8 แปลง ป่าปลูก 5 แปลง และพื้นที่ที่ถูกทำลาย 1 แปลง สามารถสรุปค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมโดยแบ่งเป็นตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังตารางที่ 3-10

ตารางที่ 3-10 ค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมบางประการหลังจากการทำลายพื้นที่ป่าไม้ ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด เขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ค่าความเสียหาย (บาท/ไร่)	มูลค่าความเสียหาย (บาท)
ป่าดิบแล้ง	60,920	266,277,217
ป่าผสมผลัดใบ/ป่าเบญจพรรณ	54,368	21,708,798
ป่าปลูก	35,256	36,055,240
รวม		324,041,255

จากข้อมูลค่าที่ได้จากการประเมินความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมบางประการภายหลังจากการทำลายพื้นที่ป่าไม้ เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ถูกทำลาย มูลค่าความเสียหายที่ได้มากที่สุดคือ ป่าดิบแล้ง ป่าผสมผลัดใบ/ป่าเบญจพรรณ และป่าปลูก ตามลำดับ

3.3 ทรัพยากรสัตว์ป่า

จากการสำรวจสัตว์ป่า 4 กลุ่ม ประกอบด้วย สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และสัตว์เลื้อยคลาน พบสัตว์ป่าทั้งในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดและพื้นที่รอบแนวขอบอ่างเก็บน้ำฯ รัศมี 3 กิโลเมตร จำนวน 105 ชนิด ดังนี้

ตารางที่ 3-11 จำแนกประเภทสัตว์ป่าที่พบบริเวณโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด และพื้นที่แนวรอบขอบอ่างเก็บน้ำฯ รัศมี 3 กิโลเมตร

ประเภท	จำนวนชนิด	ชนิดที่สำคัญ
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	11 ชนิด	ช้างป่า กระทิง หมูหมา กวางป่า ลิงแสม ลิงกังเหิน กุ้งเหิน นากใหญ่ขนเรียบ
สัตว์ปีก	62 ชนิด	ไก่ฟ้าพญาลอ กระตาดแข้งเขียว กระตาดทุ่งนก แสก นกกก นกปรอดหัวโขน นกโกโรโกโส นกหัวขวานใหญ่สีเทา นกแซกเต่า นกขุนทอง
สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก	10 ชนิด	กบอ่องใหญ่ อึ่งแดง อึ่งปุมหลังลาย
สัตว์เลื้อยคลาน	22 ชนิด	เต่าเหลือง เต่าหัวยทองเหลือง ตะกวด งูสิงบ้าน

3.3.1 ความหลากหลายชนิดและสถานภาพของสัตว์ป่าในพื้นที่สำรวจ

3.3.1.1 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

จากการสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในพื้นที่ โดยการพบเห็นตัวโดยตรงและร่องรอย พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทั้งหมด 11 ชนิด 10 วงศ์ 7 อันดับ โดยตรวจสอบสถานภาพทางกฎหมายและสถานภาพการอนุรักษ์ ดังนี้ (ภาคผนวก ค)

1) สถานภาพทางกฎหมาย ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 จากการสำรวจพบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง จำนวน 11 ชนิด เช่น ช้างป่า (*Elephas maximus*), ลิงกังเหิน (*Macaca leonina*), ลิงแสม (*Macaca fascicularis*), กวางป่า (*Rusa unicolor*), กระทิง (*Bos gaurus*), หมูหมา (*Helarctos malayanus*) และนากใหญ่ขนเรียบ (*Lutrogale perspicillata*)

2) สถานภาพการอนุรักษ์ โดยพิจารณาตามบัญชีสถานภาพการอนุรักษ์สัตว์ป่าที่สำคัญ 2 บัญชี

(1) บัญชีสัตว์ที่ถูกคุกคามในประเทศไทย (Thailand Red data) (ONEP, 2022)

- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (Endangered) 3 ชนิด ได้แก่ ช้างป่า (*Elephas maximus*), กระทิง (*Bos gaurus*) และหมูหมา (*Helarctos malayanus*)
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) 2 ชนิด ได้แก่ กวางป่า (*Rusa unicolor*) และนากใหญ่ขนเรียบ (*Lutrogale perspicillata*)
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีสถานภาพมีความเสี่ยงน้อย (Least concern) 6 ชนิด เช่น ลิงกังเหิน (*Macaca leonina*), ลิงแสม (*Macaca fascicularis*) และอีเห็นข้างลาย (*Paradoxurus hermaphroditus*)

(2) บัญชีสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามขององค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ
(The IUCN Red List Threatened Species Version 2022 - 2, 2023)

- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (Endangered) 2 ชนิด ได้แก่ ช้างป่า (*Elephas maximus*) และลิงแสม (*Macaca fascicularis*)
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) 4 ชนิด ได้แก่ ลิงกังเหนือ (*Macaca leonine*), กวางป่า (*Rusa unicolor*), กระตัง (*Bos gaurus*) และหมีหมา (*Helarctos malayanus*)
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีสถานภาพมีความเสี่ยงน้อย (Least concern) 4 ชนิด ได้แก่ กระรอกหลากสี (*Callosciurus finlaysonii*), เก้งเหนือ (*Muntiacus vaginalis*), หมูป่า (*Sus scrofa*) และอีเห็นข้างลาย (*Paradoxurus hermaphroditus*)



ภาพที่ 3-22 ร่องรอยสัตว์ป่าบางชนิดที่สำรวจพบในพื้นที่สำรวจ (1) กองมูลช้างป่า (2) รอยตีนหมูป่า (3) กองมูลกระตัง

3.3.1.2 นก

จากการสำรวจนกในพื้นที่ที่ พบนกทั้งหมด 62 ชนิด 34 วงศ์ 14 อันดับ โดยตรวจสอบสถานภาพทางกฎหมายและสถานภาพการอนุรักษ์ ได้ดังนี้ (ภาคผนวก ค)

1) สถานภาพทางกฎหมาย ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 จากการสำรวจ พบนกที่เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง จำนวน 61 ชนิด เช่น ไก่ฟ้าพญาลอ (*Lophura diardi*), นกกระตาดแข้งเขียว (*Arborophila chorolopus*), นกโกโรโกโส (*Carpococcyx renauldi*), นกกก (*Buceros bicornis*) และนกจาบดินอกลาย (*Pellorneum ruficeps*)

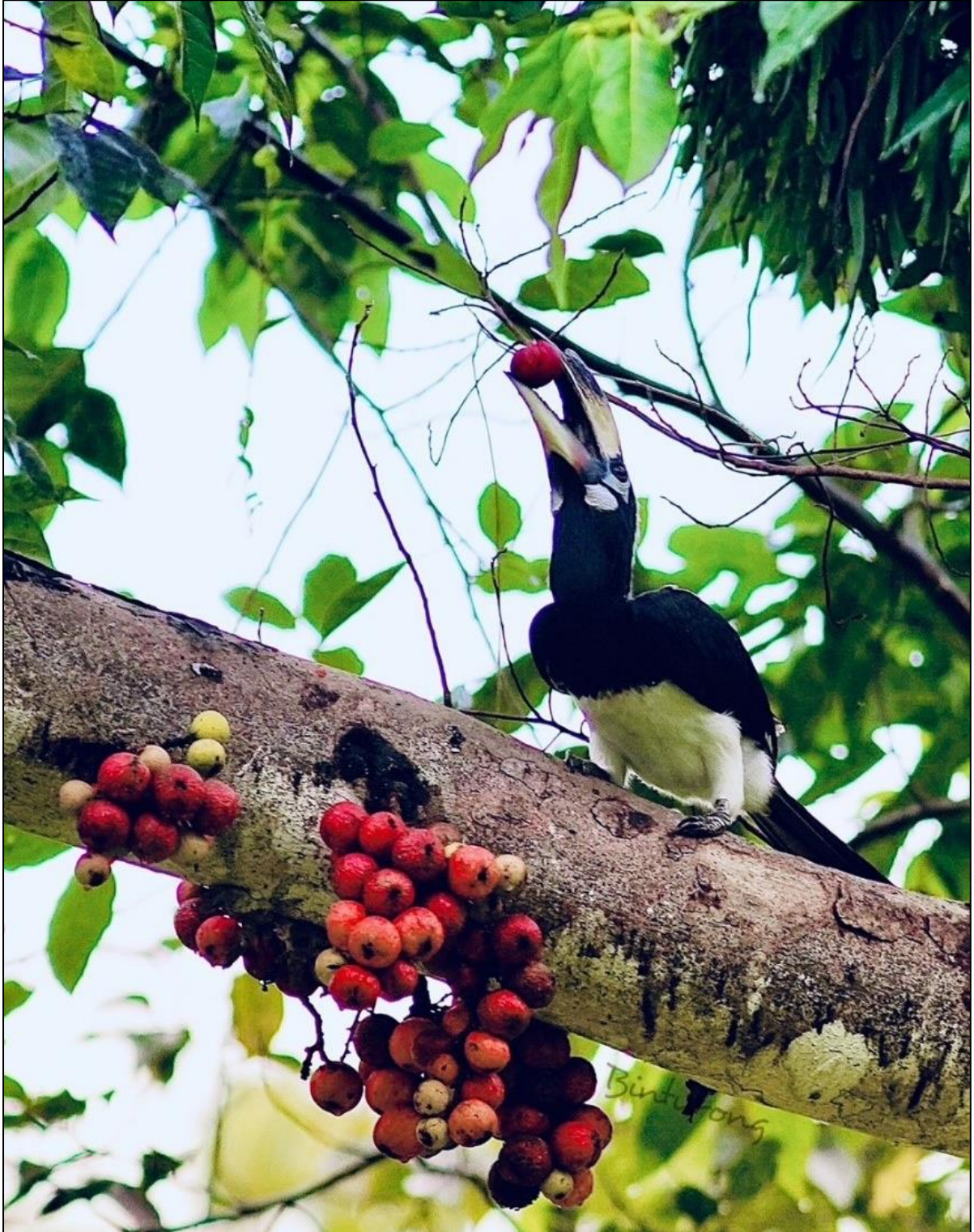
2) สถานภาพการอนุรักษ์ โดยพิจารณาตามบัญชีสถานภาพการอนุรักษ์สัตว์ป่าที่สำคัญ 2 บัญชี

(1) บัญชีสัตว์ที่ถูกคุกคามในประเทศไทย (Thailand Red data) (ONEP, 2022)

- นกที่มีสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) 2 ชนิด ได้แก่ นกแสก (*Tyto javanica*) และนกหัวขวานใหญ่สีเทา (*Mulleripicus pulverulentus*)
- นกที่มีสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (Near threatened) 4 ชนิด ได้แก่ ไก่ฟ้าพญาลอ (*Lophura diardi*), นกกก (*Buceros bicornis*), นกขุนทอง (*Gracula religiosa*) และนกปรอดหัวโขน (*Pycnonotus jocosus*)
- นกที่มีสถานภาพที่เป็นกังวลน้อย (Least concern) 56 ชนิด เช่น นกแอ่นตาล (*Cypsiurus balasienis*), นกเขาใหญ่ (*Spilopelia chinensis*) เหยี่ยวรุ้ง (*Spilornis cheela*) และนกเงือก (*Anthracoceros albirostris*)

(2) บัญชีสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามขององค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (The IUCN Red List Threatened Species Version 2022 - 2, 2023)

- นกที่มีสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) 2 ชนิด ได้แก่ นกกก (*Buceros bicornis*) และนกหัวขวานใหญ่สีเทา (*Mulleripicus pulverulentus*)
- นกที่มีสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (Near threatened) 1 ชนิด ได้แก่ นกแขกเต้า (*Psittacula alexandri*)
- นกที่มีสถานภาพที่เป็นกังวลน้อย (Least concern) 59 ชนิด เช่น นกแต้วแล้วธรรมดา (*Pitta moluccensis*), นกเขาใหญ่ (*Spilopelia chinensis*), นกยางเปีย (*Egretta garzetta*) และนกเงือก (*Anthracoceros albirostris*)



ภาพที่ 3-23 นกแก๊กที่สำรวจพบในพื้นที่สำรวจ

3.3.1.3 สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

จากการสำรวจสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในพื้นที่ พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมด 10 ชนิด 4 วงศ์ 1 อันดับ โดยตรวจสอบสถานภาพทางกฎหมายและสถานภาพการอนุรักษ์ (ภาคผนวก ค)

1) สถานภาพทางกฎหมาย ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 จากการสำรวจไม่พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในบัญชีสัตว์ป่าคุ้มครอง

2) สถานภาพการอนุรักษ์ โดยพิจารณาจากบัญชีสถานภาพการอนุรักษ์สัตว์ป่าที่สำคัญ 2 บัญชี

(1) บัญชีสัตว์ที่ถูกคุกคามในประเทศไทย (Thailand Red data) (ONEP, 2022)

- สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่มีสถานภาพที่เป็นกังวลน้อย (Least concern) 10 ชนิด เช่น อึ่งแดง (*Glyphoglossus guttulatus*), อึ่งแม่หนาว (*Microhyla berdmorei*) และกบอ่องใหญ่ (*Sylvirana mortenseni*)

(2) บัญชีสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามขององค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (The IUCN Red List Threatened Species Version 2022 - 2, 2023)

- สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่มีสถานภาพที่เป็นกังวลน้อย (Least concern) 10 ชนิด เช่น อึ่งปุมหลังลาย (*Kalophrynus interlineatus*), เขียดทราย (*Occidozyga martensii*) และคางคกบ้าน (*Duttaphrynus melanostictus*)



ภาพที่ 3-24 สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบางชนิดที่สำรวจพบในพื้นที่สำรวจ (1) อึ่งปุมหลังลาย (2) ปาดบ้าน

3.3.1.4 สัตว์เลื้อยคลาน

จากการสำรวจสัตว์เลื้อยคลานในพื้นที่ พบสัตว์เลื้อยคลาน ทั้งหมด 22 ชนิด 8 วงศ์ 2 อันดับ โดยตรวจสอบสถานภาพทางกฎหมายและสถานภาพการอนุรักษ์ (ภาคผนวก ค)

1) สถานภาพทางกฎหมาย ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 จากการสำรวจพบสัตว์เลื้อยคลานที่เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง จำนวน 9 ชนิด เช่น เต่าเหลือง (*Indotestudo elongate*), ตะกวด (*Physignathus cocincins*) และเหี้ย (*Varanus salvator*)

2) สถานภาพการอนุรักษ์ โดยพิจารณาจากบัญชีสถานภาพการอนุรักษ์สัตว์ป่าที่สำคัญ 2 บัญชี

(1) บัญชีสัตว์ที่ถูกคุกคามในประเทศไทย (Thailand Red data) (ONEP, 2022)

- สัตว์เลื้อยคลานที่มีสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) 1 ชนิด ได้แก่ ตะกวด (*Physignathus cocincins*)
- สัตว์เลื้อยคลานที่มีสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (Near threatened) 2 ชนิด ได้แก่ เต่าเหลือง (*Indotestudo elongate*) และเต่าหัวยี่ท้องเหลือง (*Cyclemys atripons*)
- สัตว์เลื้อยคลานที่มีสถานภาพที่เป็นกังวลน้อย (Least concern) 8 ชนิด เช่น กิ้งก่าเขาหนามจันทบูรณ์ (*Acanthosaura cardamomensis*), ตุ๊กแกบินทางหยัก (*Ptychozoon tokehos*) และงูเขียวหางไหม้จันทบูรณ์ (*Trimeresurus cardamomensis*)

(2) บัญชีสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามขององค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (The IUCN Red List Threatened Species Version 2022 - 2, 2023)

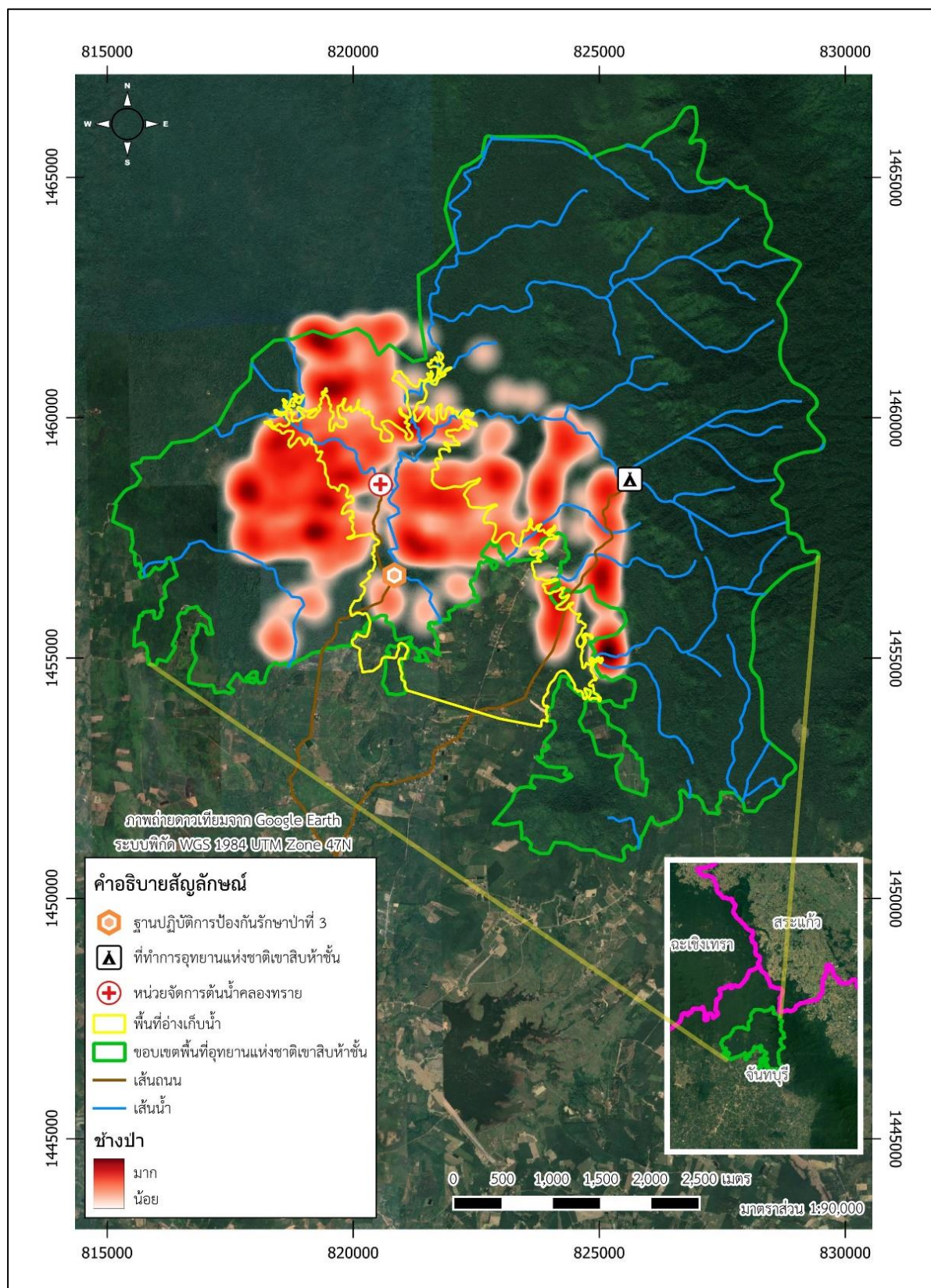
- สัตว์เลื้อยคลานที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ยิ่ง (Critical endangered) 1 ชนิด ได้แก่ เต่าเหลือง (*Indotestudo elongate*)
- สัตว์เลื้อยคลานที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (Endangered) 1 ชนิด ได้แก่ เต่าหัวยี่ท้องเหลือง (*Cyclemys atripons*)
- สัตว์เลื้อยคลานที่มีสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) 1 ชนิด ได้แก่ ตะกวด (*Physignathus cocincins*)
- สัตว์เลื้อยคลานที่มีสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (Near threatened) 1 ชนิด ได้แก่ งูสิงบ้าน (*Ptyas korros*)
- สัตว์เลื้อยคลานที่มีสถานภาพที่เป็นกังวลน้อย (Least concern) 18 ชนิด เช่น งูกะปะ (*Calloselasma rhodostoma*), กิ้งก่าแก้ว (*Calotes emma*) และจิ้งเหลนภูเขาเกล็ดเรียบ (*Sphenomorphus maculatus*)



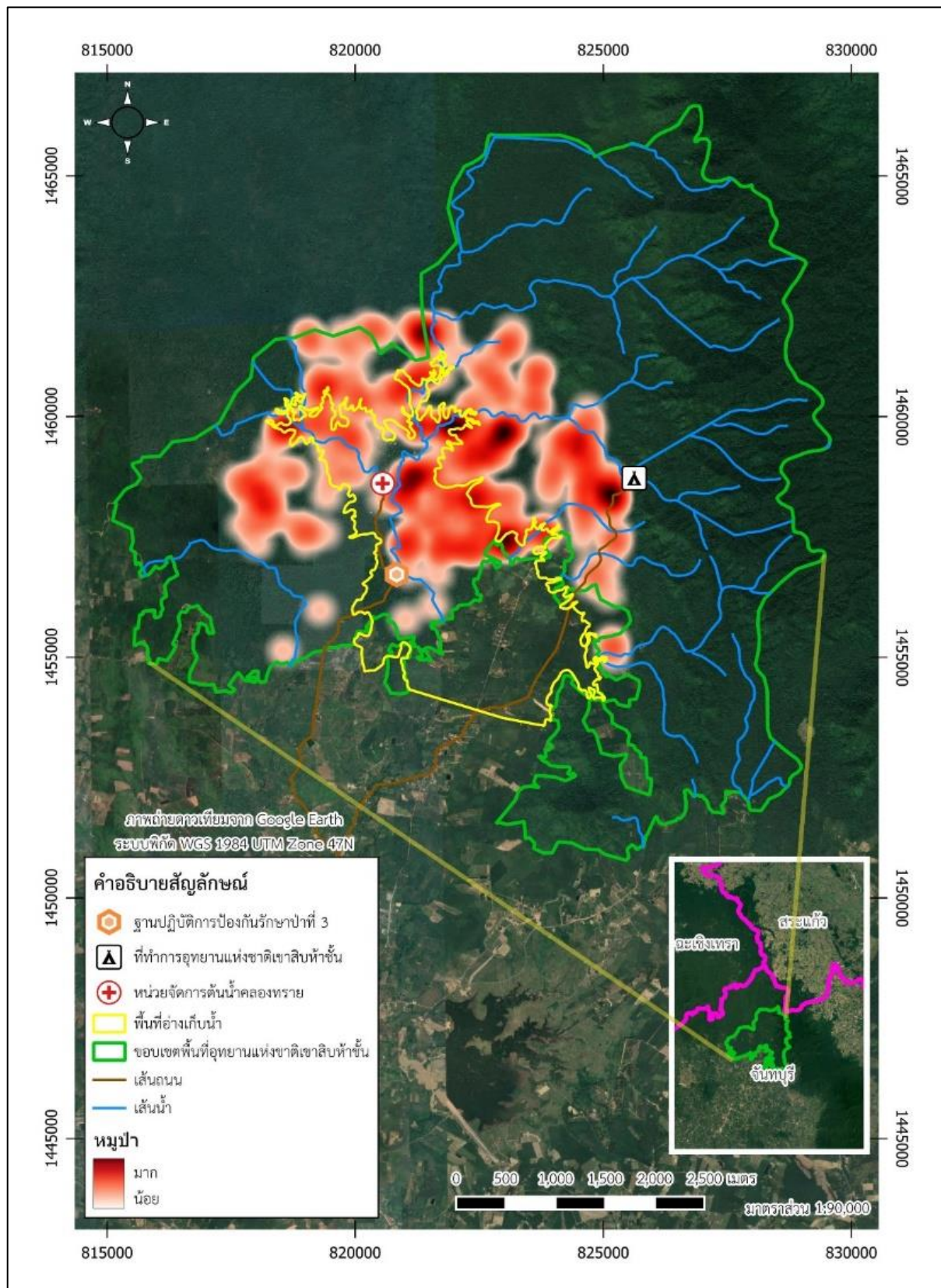
ภาพที่ 3-25 สัตว์เลื้อยคลานบางชนิดที่สำรวจพบในพื้นที่สำรวจ (1) เต่าเหลือง (2) งูเขียวหางไหม้จันทบูรณ์
(3) งูกะปะ (4) งูสิงบ้าน

3.3.2 การกระจายและการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่า

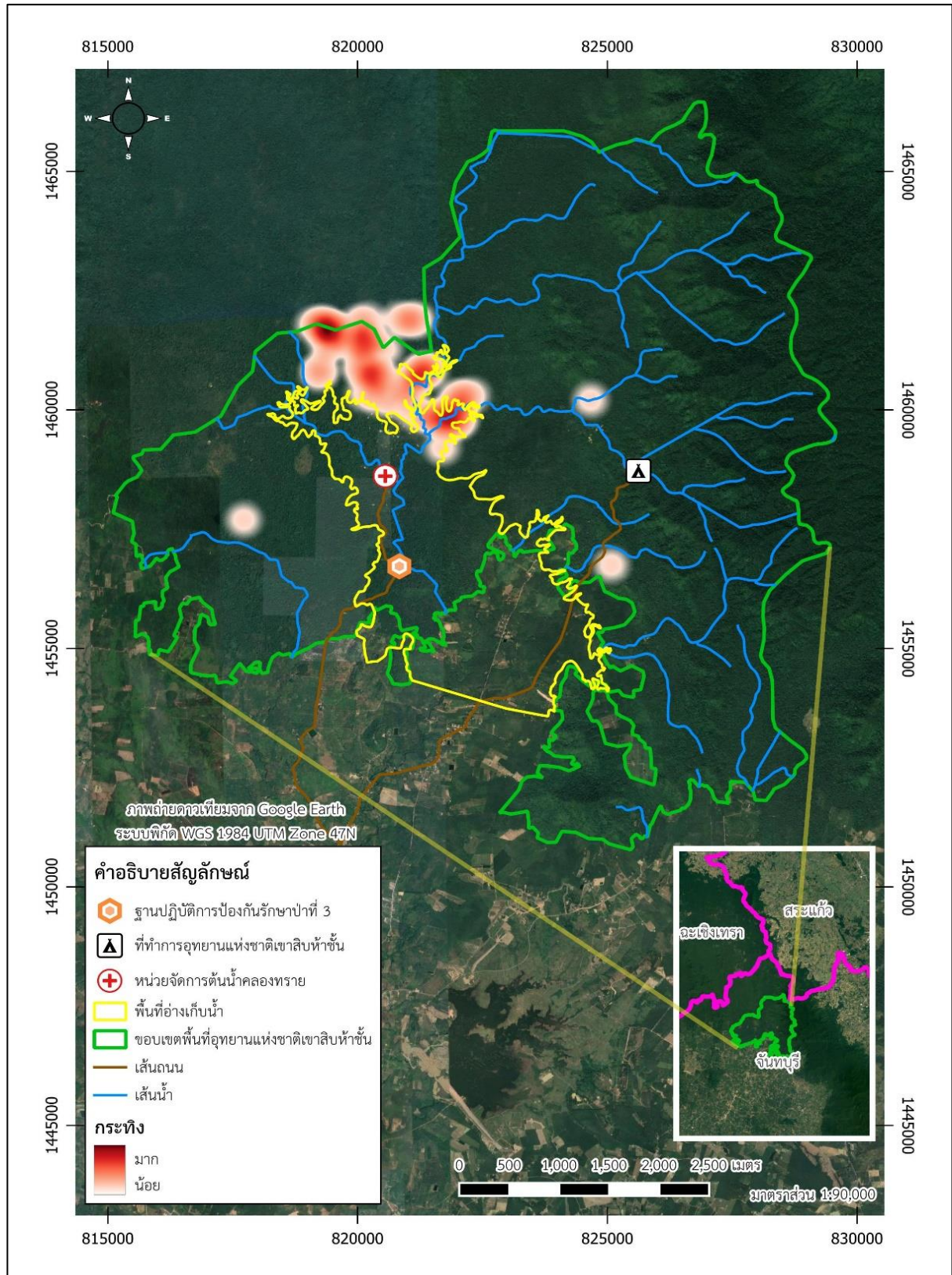
จากการวิเคราะห์การกระจายและการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่าชนิดที่สำคัญ 5 ชนิด คือ ช้างป่า, กระต๊อ, กวางป่า, เก้งเหนือ และหมูป่า พบว่าช้างป่าและหมูป่ามีการใช้ประโยชน์กระจายทั่วพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด (ภาพที่ 3-27 และ 3-28) ส่วนกระต๊อและเก้งเหนือพบการกระจายทางตอนบนของพื้นที่โครงการฯ และตามแนวขอบพื้นที่อ่างเก็บน้ำฯ และกวางป่ามีการกระจายเป็นหย่อม ๆ ทางตอนบน ตอนกลาง และตอนล่างของพื้นที่โครงการฯ แสดงถึงความจำเพาะเจาะจงกับการเลือกใช้พื้นที่ของกวางป่า, กระต๊อ และเก้งเหนือ (ภาพที่ 3-29, 3-30 และ 3-31) แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของพื้นที่โครงการฯ ซึ่งเป็นพื้นที่ราบที่เป็นแหล่งอาหาร แหล่งหากินที่สำคัญของช้างป่าและสัตว์ป่า



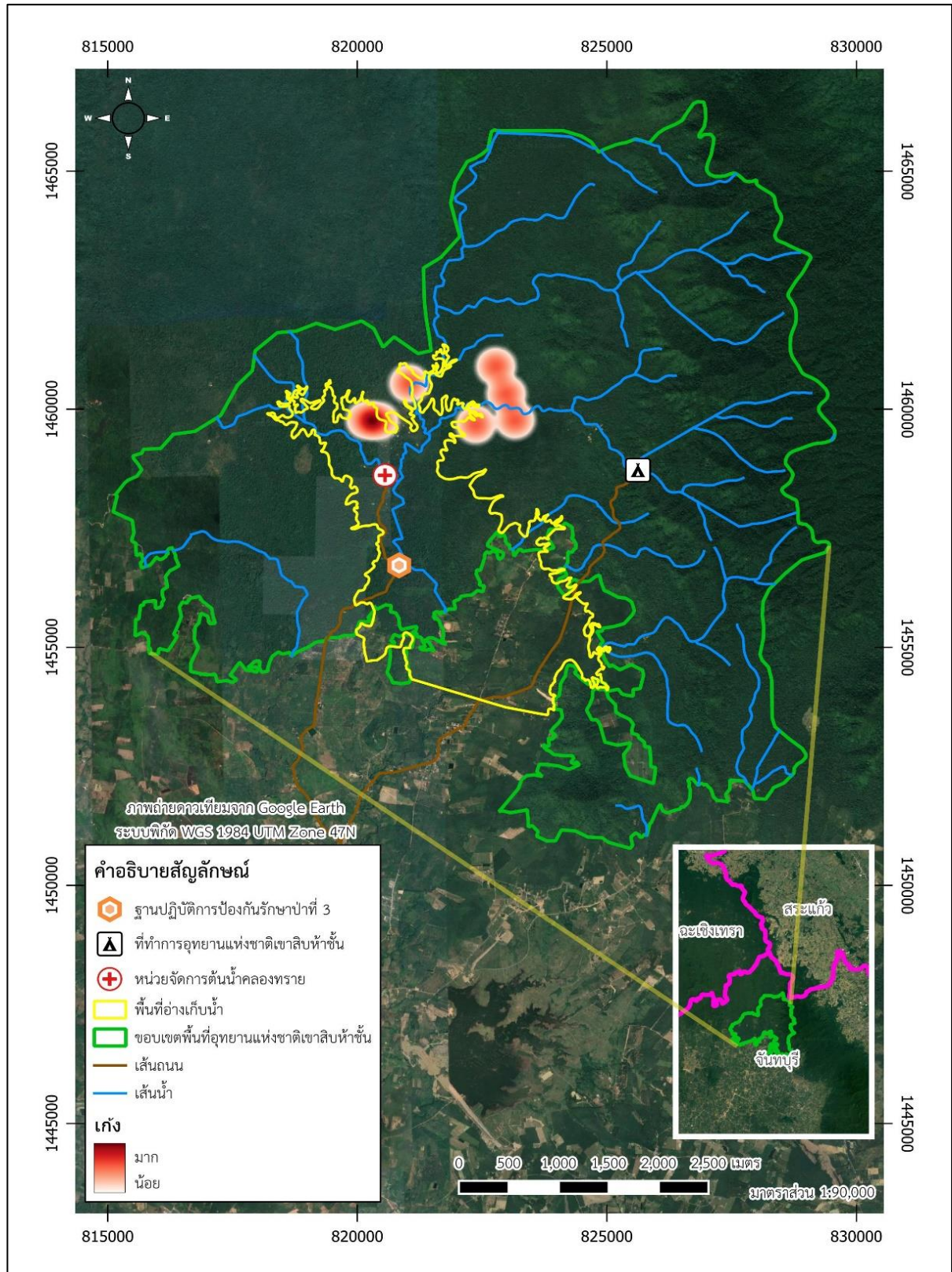
ภาพที่ 3-26 แผนที่การกระจายและระดับความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของช่วงป่า



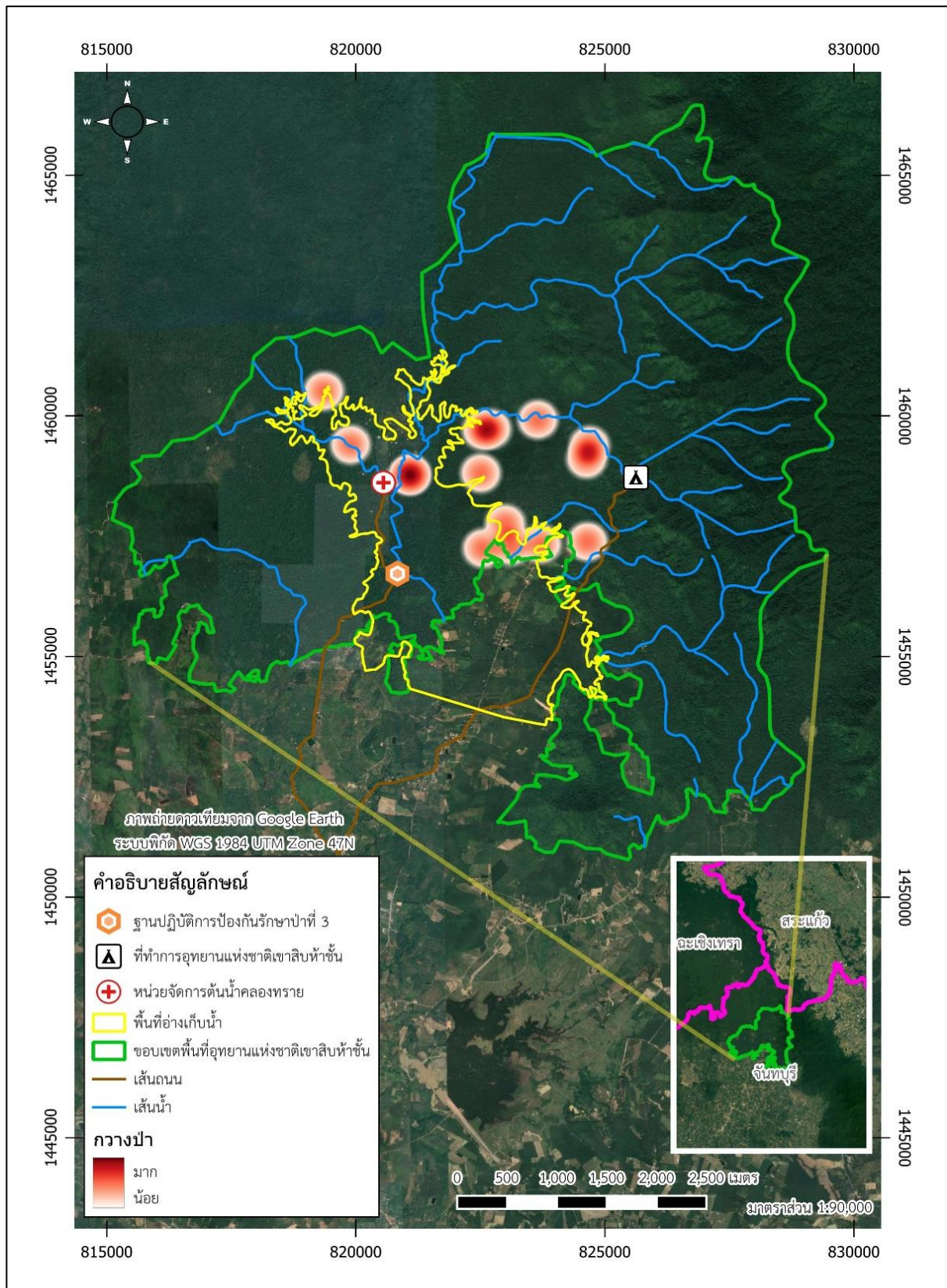
ภาพที่ 3-27 แผนที่การกระจายและระดับความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของหมู่ป่า



ภาพที่ 3-28 แผนที่การกระจายและระดับความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของกระทิง



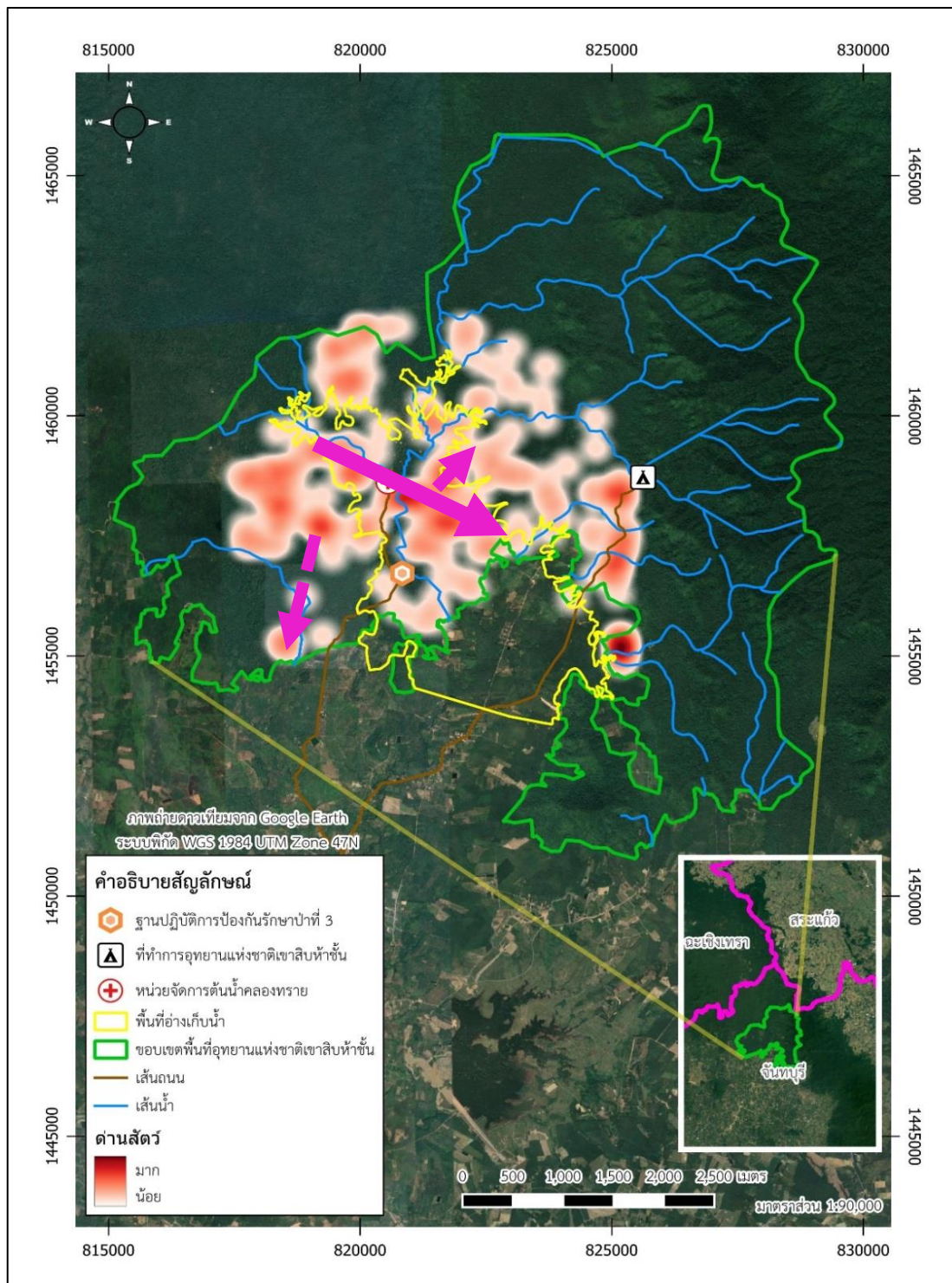
ภาพที่ 3-29 แผนที่การกระจายและระดับความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของแก้งเหนือ



ภาพที่ 3-30 แผนที่การกระจายและระดับความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์พื้นที่ของกวางป่า

3.3.3 เส้นทางการเคลื่อนที่ของสัตว์ป่า (ด้านสัตว์)

จากวิเคราะห์จุดพิกัดเส้นทางการเคลื่อนที่ของสัตว์ป่า (ด้านสัตว์) พบว่ามีเส้นทางด้านหลักของช้างป่าและสัตว์ป่าใช้เคลื่อนที่ผ่านกลางแนวพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโดนด เพื่อเคลื่อนที่หากินและผ่านไปยังพื้นที่หากินข้างเคียง และมีเส้นทางด้านรองทางด้านล่างซึ่งพบร่องรอยการใช้เส้นทางด้านของช้างป่าเพียงเล็กน้อย



ภาพที่ 3-31 เส้นทางด้านสัตว์เป็นแนวเส้นทางเคลื่อนที่ของช้างป่า

บทที่ 4

ผลกระทบจากโครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด

4.1 ผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้

4.1.1 พื้นที่ป่าไม้และแหล่งกักเก็บคาร์บอน

การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดจะทำให้พื้นที่ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาสบห้าชั้นเกิดความเสียหายโดยสิ้นเชิงจากการเกิดน้ำท่วม จำนวน 5,890.34 ไร่ แบ่งออกเป็น ป่าดิบแล้ง จำนวน 4,730.93 ไร่ ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ จำนวน 399.29 ไร่ ป่าปลูก จำนวน 1,022.67 ไร่ และสังคมพืชอื่น ๆ จำนวน 97.44 ไร่ และจะทำให้สูญเสียไม้ต้น (Tree) จำนวน 721,965 ต้น ไม้หนุม/ลูกไม้ (Sapling) จำนวน 2,038,592 ต้น กล้าไม้ (Seedling) จำนวน 19,195,269 ต้น สูญเสียปริมาตรไม้ 111,013.33 ลบ.ม. ตลอดจน ไม้ หวาย กะพ้อ และพืชชั้นล่างอื่นๆ และสูญเสียปริมาณการกักเก็บคาร์บอน 212,680.27 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ที่จะส่งผลต่อขีดความสามารถในการดำเนินงานตามเป้าหมายการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกภาคป่าไม้ของประเทศไทยที่กำหนดไว้ 120 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในปี พ.ศ. 2580 ทั้งนี้ จากรายงานการประเมินการกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ ในพื้นที่ปลูกป่าฟื้นฟูของพื้นที่ป่าอนุรักษ์ในประเทศไทย : กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติทับลาน จังหวัดปราจีนบุรี (กลุ่มงานระบบนิเวศป่าไม้และสิ่งแวดล้อม, 2566) พบว่า ป่าปลูกฟื้นฟูแบบผสมผสาน ระยะ 2 x 4 เมตร อายุ 10 ปี มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเฉลี่ยเท่ากับ 1.31 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ ดังนั้น หากต้องมีการชดเชยการสูญเสียปริมาณคาร์บอน 212,680.27 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ด้วยการปลูกป่าทดแทน จะต้องปลูกป่าทดแทน ประมาณ 162,352 ไร่

4.1.2 แหล่งพันธุกรรมไม้ป่าสำคัญ

จากการสำรวจพบว่าในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดเป็นแหล่งพันธุกรรมไม้ที่สำคัญทางธรรมชาติ มีกลุ่มไม้พะยุง (*Dalbergia cochinchinensis*) ขนาดเส้นรอบวงมากกว่า 100 เซนติเมตร ลักษณะลำต้นเปลาตรง มีความสมบูรณ์ ควรค่าแก่การอนุรักษ์เพื่อเป็นแหล่งแม่ไม้และเป็นแหล่งพันธุกรรมที่ดี อีกทั้งยังพบผักปลาบัสเสบ (*Amischotolype balslevii* sp.nov.ined.) ซึ่งเป็นพืชชนิดใหม่ของโลกในประเทศไทย และพบขึ้นในระบบนิเวศเฉพาะถิ่น

4.1.3 ระบบนิเวศเฉพาะถิ่น

จากการสำรวจพบสังคมพืชป่าดิบแล้งที่มีกะพ้อ (*Licuala Spinosa*) เป็นไม้เด่นในเรือนยอดชั้นล่าง พบได้ในพื้นที่นี้แห่งเดียว ไม่พบในบริเวณอื่นของประเทศไทย ซึ่งเป็นตัวอย่างของสังคมย่อยป่าดิบแล้งรูปแบบหนึ่งที่สะท้อนถึงความหลากหลายทางชีวภาพอันอุดมสมบูรณ์ โดยเป็นสังคมพืชป่าดิบแล้งที่มีกะพ้อผืนใหญ่แห่งเดียวและเป็นแห่งสุดท้ายของประเทศไทยและไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้

4.2 ผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่า

4.2.1 ผลกระทบต่อช้างป่า

พื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดมีสภาพเป็นป่าดิบแล้งที่ราบต่ำ เหมาะแก่การเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าขนาดใหญ่ โดยเฉพาะช้างป่า เนื่องจากมีสภาพเป็นป่าที่ราบต่ำผืนใหญ่ที่มีศักยภาพในการเป็นแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมของช้างป่ามากกว่าบริเวณอื่น ๆ มีแหล่งน้ำขนาดเล็กและโป่งธรรมชาติ สำหรับช้างป่าได้ใช้อย่างสมบูรณ์ หากมีการก่อสร้างอ่างเก็บคลองวังโตนด จะเป็นการทำลายผืนป่าดิบแล้งที่ราบต่ำขนาดใหญ่ที่สำคัญต่อการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารที่สำคัญ ทำให้ช้างป่าต้องแสวงหาพื้นที่ใหม่ ในขณะที่พื้นที่ป่าใกล้เคียงมีประชากรช้างป่าหนาแน่นอยู่แล้ว จะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงให้ช้างป่าออกนอกพื้นที่ และส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชาชนโดยรอบพื้นที่

4.2.2 ผลกระทบต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่น ๆ

นอกจากช้างป่า ยังพบร่องรอยการใช้ประโยชน์พื้นที่ทั้งเป็นแหล่งอาหารและถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่สำคัญ เช่น กระต๊อ กวางป่า เก้งเหนือ ลิงแสม หมูป่า ฯลฯ หากมีการก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด จะกระทบต่อพื้นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และปัจจัยอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ป่าเหล่านี้

4.2.3 ผลกระทบต่อสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และสัตว์กลุ่มนกที่อาศัยบนพื้นดิน

การเปลี่ยนแปลงถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าเป็นพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำฯ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสัตว์ที่มีขนาดเล็ก เช่น สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และสัตว์กลุ่มนกที่อาศัยบนพื้นดิน ซึ่งเป็นสัตว์ที่ไม่สามารถอพยพย้ายถิ่นด้วยตัวเอง มีพื้นที่ครอบครอง (Home Range) ขนาดเล็ก เพราะฉะนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงถิ่นที่อยู่อาศัย จะมีผลกระทบทำให้สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ป่าเหล่านี้อย่างยิ่ง และการอพยพสัตว์กลุ่มดังกล่าวเมื่อเริ่มมีการกักเก็บน้ำก็ดำเนินการได้ค่อนข้างยาก ไม่สามารถทำได้ทั่วถึงเนื่องจากบางชนิดพบเห็นตัวยาก โดยในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำฯ พบการกระจายของเต่าเหลือง ซึ่งมีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง

4.3 ผลกระทบต่อประชาชน

พื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดซ้อนทับกับแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งหากิน และเส้นทางการเดินหลักของช้างป่า หากมีการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำฯ จะเป็นเสมือนแนวกีดขวาง (Barrier) การเคลื่อนที่ของช้างป่า มีผลให้ช้างป่าเปลี่ยนเส้นทางการเคลื่อนที่ จากตอนกลางของพื้นที่ซึ่งเป็นเส้นทางด่านหลัก ลงมาทางตอนใต้ของพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรกรรม ที่ส่วนใหญ่เป็นสวนทุเรียนซึ่งเป็นพืชที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง ก่อให้เกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนกับช้างป่า ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของชาวบ้านในพื้นที่ โดยเฉพาะชาวบ้านหมู่บ้านขุนซ่อง ตำบลขุนซ่อง จังหวัดจันทบุรี

4.4 ผลกระทบต่อการดำเนินงานของประเทศไทยภายใต้กรอบอนุสัญญาและนโยบาย

การก่อสร้างโครงการดังกล่าว จะส่งผลต่อการดำเนินงานของประเทศไทยและความสามารถในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (Long - Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategies: LT - LEDS) ของประเทศไทย รวมถึงกรอบงานคุณหมิง - มอนทรีออล ว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Kunming – Montreal Global Biodiversity Framework) ในการดำเนินการตามข้อตกลงระหว่างประเทศตามพันธกรณีที่ประเทศไทยเป็นภาคีสมาชิก ซึ่งมีผลต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ นอกจากนี้ รัฐบาลได้กล่าวถ้อยแถลงในการบรรลุเป้าหมายด้านสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้บรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี ค.ศ. 2050 ในการประชุมสมัชชาสหประชาชาติ สมัยสามัญครั้งที่ 78 (UNGA78) เมื่อวันที่ 20 กันยายน 2566

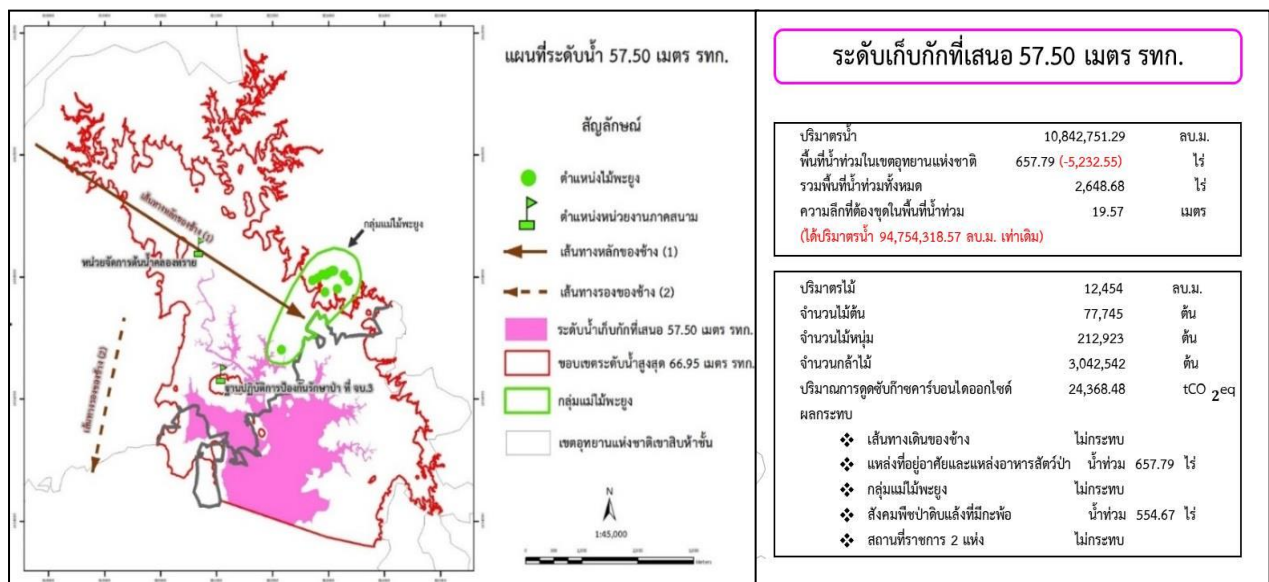
การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) และนโยบายป่าไม้แห่งชาติ กำหนดเป้าหมายเรื่องพื้นที่สีเขียวทุกประเภทควรมีไม่น้อยกว่าร้อยละ 55 ของพื้นที่ประเทศ แบ่งเป็น พื้นที่ป่าธรรมชาติ ร้อยละ 35 พื้นที่ป่าเศรษฐกิจเพื่อการใช้ประโยชน์ ร้อยละ 15 และพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองและชนบท ร้อยละ 5 อีกทั้งแผนแม่บทการพัฒนาป่าไม้แห่งชาติ ที่หวังมุ่งบูรณาการหน่วยงานทุกกระทรวง เพื่อดำเนินงานต่าง ๆ ให้เกิดผลกระทบกับทรัพยากรป่าไม้น้อยที่สุด ซึ่งโครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดขัดต่อนโยบายดังกล่าว และถึงแม้โครงการฯ จะมีการกำหนดมาตรการลดผลกระทบโดยการปลูกป่าทดแทนจากการสร้างอ่างเก็บน้ำ ก็ไม่สามารถสร้างระบบนิเวศที่มีลักษณะเหมือนเดิมได้อีกต่อไป

บทที่ 5

ข้อเสนอแนะ

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เห็นด้วยในหลักการเกี่ยวกับการสนับสนุนการพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศให้มีการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการบูรณาการบนพื้นฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม สามารถส่งเสริมและสนับสนุนซึ่งกันและกัน แต่ต้องคำนึงถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติ ประกอบด้วย และจากการตรวจสอบและศึกษาข้อมูลทางวิชาการในพื้นที่ดำเนินโครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด คณะทำงานตรวจสอบและศึกษาข้อมูลทางวิชาการฯ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อระบบนิเวศอย่างรุนแรง และลดการเกิดปัญหาใหม่ที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่ป่าอนุรักษ์และพื้นที่โดยรอบในอนาคต แต่ยังมีแหล่งน้ำเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและการดำรงชีวิตของประชาชนอย่างเพียงพอ เห็นควรให้มีการพิจารณาขนาดพื้นที่ดำเนินโครงการให้เหมาะสม โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อให้ได้ปริมาณการกักเก็บเท่าเดิม โดยลดระดับการกักเก็บไปที่ระดับความสูง 57.50 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และขุดดินบริเวณที่ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำให้ลึกประมาณ 19.57 เมตร เพื่อเพิ่มความลึกและลดพื้นที่ผิวน้ำท่วมของอ่างเก็บน้ำ เป็นการใช้พื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น จากเดิม 6,191 ไร่ เหลือเพียง 657.79 ไร่



ภาพที่ 5-1 แผนที่น้ำท่วมที่ระดับน้ำเก็บกัก 57.50 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

2. การเคลื่อนย้ายสัตว์ป่าและพรรณพืชที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศออกจากพื้นที่น้ำท่วม เพื่อเป็นการเก็บรักษาลักษณะทางพันธุกรรมของพรรณพืชและสัตว์ป่าเฉพาะถิ่นไว้ ควรมีมาตรการดำเนินงาน ดังนี้

2.1 การดำเนินการด้านการช่วยเหลือสัตว์ป่าที่อาจเกิดขึ้นถ้ามีการสร้างอ่างเก็บน้ำฯ กรมชลประทานต้องดำเนินการจัดหาผู้ชำนาญงาน/ผู้เชี่ยวชาญ ในการเคลื่อนย้ายสัตว์ป่า มาทำการเคลื่อนย้าย โดยอยู่ภายใต้การกำกับ ควบคุม ของเจ้าหน้าที่กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

2.2 กรมชลประทานต้องมีกิจกรรมเกี่ยวกับการสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืช ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำฯ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่กำลังเปลี่ยนแปลงหรือสูญสิ้นจากการพัฒนาโดยสิ้นเชิง จะต้องทำการเก็บเมล็ด กิ่ง ต้น นำไปเพาะปลูกในพื้นที่ปลอดภัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 2564. รายการตำรับยาแผนไทยแห่งชาติ ฉบับ พ.ศ. 2564, National Thai Traditional Medicine Formulary 2021 Edition. กระทรวงสาธารณสุข. สามเจริญพานิชย์, กรุงเทพฯ. 531 น.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2558. ความหลากหลายทางชีวภาพพืชสมุนไพรในประเทศไทย 2. บริษัท เอกพิมพ์ไท จำกัด, กรุงเทพฯ. 320 น.
- กลุ่มงานระบบนิเวศป่าไม้และสิ่งแวดล้อม. 2566. การประเมินการกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกป่าฟื้นฟูของพื้นที่อนุรักษ์ในประเทศไทย, สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2535. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จรัญธร บุญญานุภาพ. 2557. หลักการรับรู้จากระยะไกลด้านนิเวศวิทยาพืชพรรณและการอนุรักษ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- ธวัชชัย สันติสุข. 2549. ป่าของประเทศไทย. สำนักหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- ธวัชชัย สันติสุข. 2555. ป่าของประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- ธัญรินทร์ ณ นคร. 2535. ผลการจัดทำตารางปริมาตรไม้โดยใช้ Spiegel Relascope บริเวณป่าสาธิตอำเภองาว จังหวัดลำปาง. ฝ่ายป่าสาธิต กองจัดการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ธิตี วิสารัตน์ และ ชลธิดา เชิญขุนทด. 2547. องค์ประกอบของชนิดพันธุ์พืชและปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ในป่าดิบแล้ง. ในเอกสารประกอบการประชุม “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางป่าไม้ : ป่าไม้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ณ โรงแรมมารวยการ์เด็น กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ 16 – 17 สิงหาคม. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 31 น.
- นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2545. แบบจำลองคณิตศาสตร์และการชะล้างพังทลายของดินและมลพิษตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำ. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นวลจันทร์ สิงห์คราญ. 2564. การประเมินการกักเก็บคาร์บอนและการผลิตออกซิเจนของต้นไม้ ในสวนสาธารณะของกรุงเทพมหานคร เพื่อการพัฒนาเมืองที่ยั่งยืน และลดการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้น บรรยากาศ, น.10. ใน รายงานโครงการวิจัยทุนวิจัย ศูนย์ส่งเสริมการวิจัยในภูมิภาคเอเชียของมูลนิธิเกาหลี่ เพื่อการศึกษาขั้นสูง ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

มานพ ผู้พัฒน์, ปรีชา การะเกตุ, อีรวัฒน์ ทะนันไธสง และกชพรรณ ศรีสาคร. 2563. พืชป่าสมุนไพรร. กลุ่มงานพฤกษศาสตร์ป่าไม้, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ. 500 น.

มูลนิธิสืบนาคะเสถียร. 2566. สถานการณ์ป่าไม้ไทย 2565. แหล่งที่มา: <https://www.seub.or.th>, 28 กันยายน 2566.

ยุพดี เสตพันธุ์. 2542. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. พิธีกรรมการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

วิษณุภาส สังพาลี. 2545. ลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการของสังคมพืชป่าผลัดใบ ตามการเปลี่ยนแปลงความสูงจากระดับน้ำทะเล ในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิรัช มณีสาร. 2538. ลักษณะภูมิประเทศและลักษณะอากาศตามฤดูกาลของภาคต่าง ๆ ในประเทศไทย. เอกสารวิชาการเลขที่ 551.582-02-2538, ISBN: 974-7567-25-3. แหล่งที่มา: <http://www.tmd.motc.go.th/climate-thai.htm>, 2 ตุลาคม 2566.

สคาร ที่จันทัก และ พงษ์ศักดิ์ สหุณาฬ. 2546. ความสัมพันธ์ระหว่างสังคมพืชพรรณไม้ป่า และปัจจัยทางด้านดินตามการเปลี่ยนแปลงทางความสูงของภูมิประเทศในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สรารุณ สังข์แก้ว. 2563. รุกขวิทยาภาคสนาม (Field Dendrology). คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ 635 น.

สวาท เสนาณรงค์. 2529. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 5. ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ สุขวงศ์. 2520. นิเวศวิทยาป่าพรรณไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

รุ่งสุริยา บัวสาละ. 2545. ลักษณะของสังคมพืชป่าผลัดใบชื้นในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. 2558. พืชสมุนไพรในสวนพฤกษศาสตร์และสวนรุกขชาติในประเทศไทย เล่ม 2. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

- อมลรัตน์ เลี่ยมตระกูลพานิช. 2544. ความผันแปรของความชื้นในดินป่าเบญจพรรณที่สถานีลุ่มน้ำแม่กลอง อำเภอดงพญาไชย จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุทิศ ภูอินทร์. 2542. นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าพรรณไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Bunyavejchewin, S. 1983. Canopy structure of the dry dipterocarp forest of Thailand. **Thai For. Bull.** 14: 1 - 94.
- Cochran, W.G. 1997. **Sampling techniques**. 3rd ed. New York: John Wiley & sons.
- Curtis, T.I.T. 1959. **The Vegetation of Wisconsin: An Ordination of Plant Communities**. Univ. Wisconsin, Madison.
- Donahue, R.L., J.C. Shickluna and L.S. Robertson. 1971. **Soil an Introduction to Soil and Plant Growth**. Englewood Cliffs, New Jersey.
- IPCC. 2006. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. International Panel on Climate Change. IGES, Hayama, Japan.
- IUCN. 2023. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Available Source: <https://www.iucnredlist.org/>, October 12, 2023.
- Kimmins, J.P. 1987. **Forest Ecology**. Macmillan Publ. Comp., New York.
- Kutintara, U. 1975. **Structure of the Dry Dipterocarp Forest**. Ph.D. dissertation, Colo. State Univ., Collins.
- Marod, D., U. Kutintara, H. Tanaka and T. Nakashisuka. 2002. The effects drought and fire on seed and seedling dynamics in a tropical seasonal forest in Thailand. **Plant Ecol.** 161: 41 - 57.
- Mueller - Dombois, D., and H. Ellenberg. 1974. **Aims and Method of Vegetation Ecology**. John Wiley Sons, New York.pp. 374 - 405. *In* D.C. West, H.H. Shugart and D.B. Botkin, eds. **Forest Succession Concepts and Application**. Springer – Verlag, New York.
- Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino and T. Kira. 1965. **Comparative Ecological Studies on Three Main Type of Forest Vegetation in Thailand. II. Plant Biomass**. *Ibid.* 4: 49 - 80.

Pearson, T., S. Walker, and S. Brown. 2005. **Sourcebook for Land use. Land - use change and forestry projects.**

Sakurai, K., V. Tanpiban, K. Maungnil, B. Phurirokor, S. Araki, T. naganava, G. Iwatsubo, T. Attanandana and B. prachaiyo. 1991. Chang in soil moisture and temperature, pp. 267 - 279. *In* K. Yoda and P. Sahunala, eds. **Improvement of Biological Productivity of Tropical Wasteland in Thailand.** Department of Biology, Osaka Univ., Japan.

Spurr, S.H. and B. V. Barnes. 1980. **Forest Ecology.** John Wiley & Son Ltd., New York.

The Royal Botanic Gardens, KEW. 2023. **Plant of the World Online.** Available Source: <https://powo.science.kew.org/>, October 8, 2023.

Tsutsumi, T., K. Yoda, P. Sahunala, P. Dhanmanonda and B. Prachaiyo. 1983. **Forest: Felling, Burning and Regeneration. In Shifting cultivation. An experiment at Nam Phrom. Thailand and its implication for upland farming in the monsoon Tropics.** Edited by K. kyuma and C. pairintra : 13 – 62.

Tyler, C.M. 1995. Factors contributing to postfire seedling establishment in chaparral: direct and indirect effect of fire. **Ecol.** 83: 1009 - 1020.

Zueng-Sang Chen, Chang-Fu Hsieh, Feei - yu Jiang, Tsung-Hsin Hsieh and I - Fang Sun. 1997. Relations of soil properties to topography and vegetation in a subtropical rain forest in southern Taiwan. **Plant Ecology.** 132: 229 - 241.

ภาคผนวก



