

ทรัพยากรป่าไม้และนิเวศน์ปัจจัยในลุ่มน้ำจิม ๑/

FOREST RESOURCES AND ECOLOGICAL FACTORS IN

NAM NGUM WATERSHED

เลิศ ชุนทณภาพ^{๒/}

LERT CHUNTANAPARB

ABSTRACT

Rapid determination of forest resources and ecological factors in Nam Ngum watershed was carried out to provide estimates of volume of submerged trees in the reservoir and to collect related ecological data in area surrounding the reservoir.

Aerial survey photograph prior to the construction of the dam were used to develop forest area map. Direct observation from helicopter were useful both for vegetation surveys and marking sample plots location.

Climatic condition of the Nam Ngum area are favorable for a dry evergreen forest. Lithosols underlain by sandstone occupy much of the area. Major piece of forest occur on sandstone. The forest is dominated by *Dipterocarpaceae* (200 to 400 per hectare) in the upper story, with a sub-story of various species (400 to 900 per hectare) and various lianas (350 to 450 per hectare). Biomass estimates of the vegetation is approximately 1600 tons/hectare.

๑/โครงการย่อยในสาขางานพัฒนาการเกษตร ป่าไม้และประมง

คณะกรรมการประสานงานสำรวจลุ่มน้ำโขงตอนล่าง องค์การเอสแคป

๒/ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กทม.

The submerged vegetation has been proved to be the same types of forest as found on shore. The submerged trees at depths greater than 6 m. will remain intact as long as anaerobic condition persist since anoxic retard decay. Tree of economic value estimatedly 2.7 million m³ and fuel wood of 2 million m³ remained underwater for 12 years will be harvested by Thai firm. This huge underwater logging project has received approval from the Government of the two countries (see Annex).

บทคัดย่อ

การประเมินทรัพยากรและนิเวศน์ปัจจัยที่ลุ่มน้ำจืดโดยวิธีรวดเร็ว ก็ด้วยประสงค์จะทราบคร่าว ๆ ถึงปริมาณของไม้ที่จมอยู่ใต้อ่างเก็บน้ำ และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับป่าไม้ที่ขึ้นอยู่รอบ ๆ อ่างเก็บน้ำด้วย ภาพถ่ายทางอากาศก่อนการสร้างเขื่อนเอามาใช้ทำแผนที่ป่าในอดีต การตรวจสอบพื้นที่โดยตรงด้วยเฮลิคอปเตอร์ช่วยในการสำรวจพรรณไม้ ชนิดป่า และใช้หมายตำแหน่งแปลงตัวอย่างด้วยในขณะเดียวกัน

สภาวะทางภูมิอากาศในบริเวณลุ่มน้ำจืด เหมาะสมที่ป่าจะเป็นป่าประเภทป่าดิบแล้ง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดิน Lithosols ที่เกิดจากหินทราย ป่าส่วนใหญ่เกิดขึ้นบนดินที่เกิดจากหินทรายนี้ ต้นไม้ชั้นเด่นได้แก่ ไม้ตระกูล Dipterocarpaceae (๒๐๐-๔๐๐ ต้น/เฮกแตร์) ต้นไม้เล็กชั้นล่างมีมากมายหลายชนิด (๔๐๐-๕๐๐ ต้น/เฮกแตร์) และมีพวก lianas (๓๐๐-๔๕๐ ต้น/เฮกแตร์) ประเมินน้ำหนักสดได้ประมาณ ๑๖๐๐ ตัน/เฮกแตร์

ได้พิสูจน์ว่า พรรณไม้ที่จมอยู่ใต้พื้นน้ำ เป็นชนิดเดียวกับป่าไม้ที่ยังเหลืออยู่บนฝั่ง ต้นไม้ที่จมอยู่ลึกกว่า ๖ เมตร จากผิวน้ำ จะคงสภาพอยู่เช่นนั้น ตราบใดที่มีสภาวะขาดออกซิเจน ไม้ก็จะไม่ผุ ต้นไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ ปริมาตรประมาณ ๒.๗ ล้าน ม^๓ และไม้ฟืนประมาณ ๒ ล้าน ม^๓ จมอยู่ใต้น้ำมานานถึง ๑๒ ปี บริษัททำไม้ของไทยได้รับอนุญาตให้ทำไม้ออกจากอ่างเก็บน้ำทั้งหมด โครงการทำไม้ได้นำของบริษัทยุคนี้ได้รับความเห็นชอบจากรัฐบาลของทั้งสองประเทศแล้ว (ดูภาคผนวก)

คำนำ

รัฐบาลลาวสร้างเขื่อนน้ำจิมแล้วเสร็จในปี พ.ศ. ๒๕๑๔ เขื่อนน้ำจิมกั้นลำน้ำทำให้เกิดอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ๓๒๔ กม.^๒ ได้ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด ๓๐ เมกาวัตต์ และเดินสายไฟจากเวียงจันทน์ข้ามแม่น้ำโขงมายังจังหวัดอุดรธานี เพื่อขายกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้เหลือใช้ให้ประเทศไทย ตามข้อตกลงระหว่างประเทศทั้งสอง

ในปี ๒๕๑๖-๒๕๑๗ ปริมาณน้ำสะสมเริ่มเต็มอ่าง ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำสูงสุดที่ ๒๐๔.๒ ม.รทก.* (กันยายน ๒๕๑๖) ต่ำสุดที่ ๒๐๑.๕ ม.รทก. (เมษายน ๒๕๑๗) ในปี ๒๕๒๑ รัฐบาลลาวได้เก็บกักน้ำเพิ่มขึ้นจนถึงระดับ ๒๑๒ ม.รทก. และได้ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขยายกำลังผลิตเป็น ๑๑๐ เมกาวัตต์ เนื้อที่อ่างเก็บน้ำจึงเพิ่มขนาดขึ้นเป็น ๓๕๐ กม.^๒ (Mekong Committee, 1978)

เมื่อเริ่มสร้างเขื่อนในครั้งแรก จนกระทั่งได้เพิ่มระดับการเก็บกักน้ำขึ้นอีกในเวลาต่อมา เนื้อที่ป่าไม้ประมาณ ๑๕๐ กม.^๒ ได้ถูกทอดทิ้งให้จมอยู่ภายใต้ผืนน้ำอันกว้างใหญ่ไพศาล จนถึงปัจจุบันนี้ นับเป็นเวลา ๑๒ ปีแล้ว

พืชพรรณที่จมน้ำเหล่านี้ได้สลายตัว เน่า เปื่อยยุพัง โดยเฉพาะส่วนที่อยู่ในระดับ ๖ ม. จากผิวน้ำ กิ่งก้านที่หนาแน่นของเรือนยอดเป็นอุปสรรคต่อการคมนาคมทางเรือ และเป็นอุปสรรคต่อการหมุนเวียนของน้ำ ทำให้น้ำปริมาณมหาศาลได้ระดับ ๖ ม. จากผิวน้ำลงไปอยู่ในสภาพขาดออกซิเจน (Anoxia) ปริมาณ ferrous iron ในน้ำจึงเพิ่มขึ้น บางส่วนเกาะเป็นคราบตะกอนจับที่ตะแกรงกรองและเทอร์ไบน์ (Turbines) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ไม่เต็มที่ และเสียค่าบำรุงรักษาเพิ่มขึ้นมา สภาพขาดออกซิเจนยังทำให้เกิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ อันเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ทำให้ปริมาณปลาลดลง ในขณะเดียวกันการสลายตัวของกิ่งก้านและใบไม้ได้เพิ่มความอุดมของธาตุอาหารในระดับใกล้ผิวน้ำทำให้มีวัชพืชน้ำเกิดขึ้นมากมายจนสุดกำลังที่จะปราบได้หมดสิ้น วัชพืชเหล่านั้นเป็นแหล่งที่อาศัยของพาหะโรคของมนุษย์และสัตว์เลี้ยงที่สำคัญหลายชนิด และขวางทางน้ำไหลเข้าสู่เทอร์ไบน์ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

เพื่อลดผลเสียต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งจะต้องเกิดรุนแรงยิ่งขึ้น เมื่อรัฐบาลลาวขยายกำลังผลิตไฟฟ้าให้เต็มตามเป้าหมาย ๑๕๐ เมกาวัตต์ รัฐบาลลาวประสงค์จะให้มีการทำไม้ออกทั้งไม้

* ม.รทก. = m.MSL

ได้น้ำ และไม่เริ่มอ่างเก็บน้ำบางส่วน ดังนั้นจึงดำเนินการให้มีการประเมินปริมาณทรัพยากรและ
นิเวศน์ปัจจัยต่าง ๆ เพื่อเป็นองค์ประกอบในการตัดสินใจขั้นสุดท้าย

ข้อเขียนนี้เป็นประเด็นเฉพาะ เรื่องที่กล่าวถึงการศึกษาทางวิชาการด้านการป่าไม้ซึ่ง
ดำเนินการในปี ๒๕๒๓ เท่านั้น ไม่รวมถึงมโนทัศน์ในทางการเมือง เศรษฐกิจและสังคมอันเป็น
เอกลักษณ์ของประเทศที่เป็นเจ้าของทรัพยากรจะดำเนินนโยบายโดยเอกเทศ ความเห็นเชิงวิชาการ
ทั้งหมด เป็นความเห็นตามพื้นเพการศึกษา การงานอาชีพและประสบการณ์ของผู้เขียนไม่เกี่ยวข้อง
กับรัฐบาลลาว หรือสำนักงานคณะกรรมการประสานงานสำรวจลุ่มแม่น้ำโขง องค์การเอสแคปแต่
อย่างใด

วิธีการ

ก. การพิสูจน์สมมติฐานเกี่ยวกับชนิดป่า

เนื่องจากไม่เคยมีการศึกษาพรรณไม้ในบริเวณลุ่มน้ำจิมก่อนการสร้างเขื่อน จึงจำเป็นต้อง
สร้างสมมติฐานโดยอนุมานว่า ป่าไม้ที่จมอยู่ใต้น้ำ น่าจะเป็นป่าประเภทเดียวกับป่าที่อยู่รอบอ่าง
เก็บน้ำ ได้พิสูจน์สมมติฐานนั้น ๓ วิธีคือ

(๑) ตรวจภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งถ่ายทำในปี ๒๕๑๐ โดย USAID ก่อนการสร้าง
เขื่อน พบว่าป่าทั้งลุ่มน้ำมีสภาพดี สมบูรณ์ และน่าจะเป็นป่าชนิดเดียวกัน

(๒) ตรวจโดยใช้เฮลิคอปเตอร์บินดูรอบ ๆ (๒๕๒๓) และดูที่ลุ่มน้ำใกล้เคียง ยืนยัน
ได้ว่า ข้อสังเกตจากภาพถ่ายทางอากาศตามข้อ (๑) น่าจะเป็นความจริง

(๓) ตรวจโดยตรงโดยตัดกิ่งไม้ในอ่างเก็บน้ำ ซึ่งระเกะระกะอยู่พื้นน้ำขึ้นมาในหน้าแล้ง
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕-๑๐ ซม. ปรากฏว่าไม้ตัวอย่างที่ตัดมา ๒๐ ชิ้นนั้น นักพฤกษศาสตร์ท้องถิ่น
ระบุว่าไม้ที่ยืนต้นขึ้นอยู่รอบอ่างเก็บน้ำทั้งสิ้น จึงเป็นยืนยันสมมติฐานได้แน่ชัดว่า ป่าไม้ที่จมอยู่ใต้น้ำ
เก็บน้ำเป็นป่าดิบแล้งเช่นเดียวกับป่าที่อยู่รอบอ่างเก็บน้ำโดยเฉพาะที่อยู่ต่ำกว่า ๓๖๕ ม.รทก.

ข. งานเก็บข้อมูลในสนาม

(๑) วางแปลงตัวอย่างขนาด ๒๐ x ๑๐๐ ม. (๒๐, ๑๐ x ๑๐ ม. quadrats)
รอบ ๆ อ่างเก็บน้ำ จำนวน ๑๐ แปลง บันทึกจำนวนต้นไม้ทุกชนิดที่มีขนาด DBH ตั้งแต่ ๔.๕ ซม.
ขึ้นไป เพื่อให้เหมือนกับที่ศึกษาในประเทศกัมพูชาประชาธิปไตย (รูปที่ ๑ แสดงที่ตั้งโครงการและ
การกระจายของแปลงตัวอย่าง)

(๒) ชั่งน้ำหนักสดราก และกิ่งหรือส่วนที่ตาย เฉพาะใน ๒ x ๒ ม. quadrats ย่อย
ที่ไม่มีดินไม้ขนาด ๔.๕ ซม. ขึ้นอยู่

(๓) ประเมินน้ำหนักของต้นไม้โดยใช้สูตรของ Hozumi et. al. 1959 ซึ่งเป็นสูตรที่
ร่างจากการศึกษาผลผลิตของป่าดิบชื้นในประเทศกัมพูชาประชาธิปไตย ซึ่งมีสภาพใกล้เคียงกับป่าที่
ลุ่มน้ำจืด สูตรนี้ใช้ประเมินน้ำหนักสดของส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ได้เพียงแค่ว่า DBH ก็เพียงพอแล้ว
(D. ในสมการข้างล่างนี้)

$$W_s = 0.072(D^2H)^{0.9362} \quad \text{น้ำหนักสดของลำต้น (ก.ก.)... (1)}$$

$$W_b = 0.01334(D^2H)^{1.027} \quad \text{" " กิ่ง (ก.ก.)... (2)}$$

$$W_l = 0.031(D^2H)^{0.7211} \quad \text{" " ใบ (ก.ก.)... (3)}$$

$$W_r = 0.01369 D^{2.728} \quad \text{" " ราก (ก.ก.)... (4)}$$

$$\frac{1}{H} = \frac{0.3778}{D^{0.7}} + 9.259 \times 10^{-3} \quad \text{หาความสูงของต้นไม้ (5)}$$

หาน้ำหนักของต้นไม้ทั้งต้นโดย ผลรวม $W_s + W_b + W_l + W_r$

และน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วนจะหาได้จากผลคูณด้วยสัมประสิทธิ์ต่อไปนี้

ต้น (0.55) กิ่ง (0.45) ใบ (1.21) ราก (0.54)

สูตรนี้ นับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากในการประเมินน้ำหนักของต้นไม้อย่างรวบรัดและ
โดยเฉพาะในการศึกษาซึ่งมีเวลาศึกษาจำกัดมาก เช่นในการศึกษา

(๔) สำหรับปริมาณของไม้ชนิดที่เป็นสินค้าได้ ซึ่งจมน้ำอยู่นั้น มีความสำคัญในแง่
เศรษฐกิจและต้องการทราบ เฉพาะส่วนที่จมน้ำอยู่ก่อนเป็นประเด็นสำคัญ จึงใช้วิธีประเมินจากภาพ
ถ่ายทางอากาศ ปี ๒๕๑๒ ทดสอบกับการวัดทางภาคพื้นดินบริเวณใกล้เคียง ประเมินเป็นปริมาณ
เนื้อที่ (ม^๒/เฮกแตร์)

(๕) การบันทึกชื่อพรรณไม้ บันทึกเป็นชื่อท้องถิ่น(ลาว) โดยเจ้าหน้าที่ป่าไม้ลาว
แล้วนักพฤกษศาสตร์ท้องถิ่นนำมาเทียบกับรายชื่อพรรณไม้ของลาว (Vidal, 1962) เพื่อหาชื่อ
วิทยาศาสตร์ ส่วนพรรณไม้บางชนิดที่เจ้าหน้าที่ป่าไม้ไม่ทราบชื่อก็เก็บตัวอย่างส่งไปวินิจฉัยที่หอ

พรรณไม้ป่า โดย Dr. Jules Vidal, Laboratoire des Phanerogamie, Paris

(๖) เก็บและรวบรวมข้อมูลประกอบขึ้น ๆ เช่น ดิน ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา และภูมิอากาศ อุณหภูมิความชื้น เพื่อเป็นส่วนประกอบในการพิจารณากำหนดแผนการจัดการป่าไม้ และทรัพยากรอื่น ๆ ในอนาคต

(๗) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยส่วนวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ CDC Cyber 18-20

(๘) รายงานเฉพาะข้อมูลเชิงปริมาณให้เจ้าหน้าที่ของกรมป่าไม้ประเทศลาวได้ทราบ

ผลการศึกษา

ก. นิเวศน์ปัจจัยของลุ่มน้ำจิม

(๑) สภาพะดินฟ้าอากาศ และปริมาณน้ำฝนที่ตกในท้องที่นี้ เป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนด ชนิดป่า และพืชพรรณต่าง ๆ จากการรวบรวมข้อมูลที่ยืนยันไว้ในอดีตตั้งแต่ปี ๒๕๐๕ โดยกระทรวงเกษตร ของประเทศลาว สรุปผลที่เป็นสาระสำคัญจากข้อมูล ๑๒ ปี ได้ดังนี้

๑.๑ อุณหภูมิอยู่ระหว่างต่ำ ๒๐°ซ สูง ๒๔°ซ เฉลี่ยประมาณ ๒๕°ซ ก่อนข้างสม่ำเสมอ

๑.๒ ปริมาณน้ำฝน ฝนตกทุกเดือนโดยเฉลี่ยปีละ ๑๒๔ วัน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปีละ ๒๕๐๐ มม.

๑.๓ ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ ก่อนข้างสูงคือ อยู่ระหว่าง ๖๒-๘๐% เฉลี่ย ๗๒%

(๒) Xerothermic Regime เป็นการประเมินความยาวนาน และความรุนแรงของ ฤดูแล้ง

๒.๑ ความยาวนานของฤดูแล้งของลุ่มน้ำจิม แสดงได้เป็น pluviothermic diagram (Gaussen, 1955) ในรูปที่ ๒ ซึ่งวัดความแห้งแล้งในแต่ละเดือน โดยถือเอาว่าถ้าปริมาณ ฝนตกทั้งเดือน(ม.ม) น้อยกว่า หรือเท่ากับ ๒ เท่า ของอุณหภูมิ °ซ เฉลี่ยในแต่ละเดือน ถือว่าเป็น เดือนแห้งแล้ง จากรูปจะเห็นว่าลุ่มน้ำจิมมีวันแห้งแล้งประมาณ ๑๔๐ วัน คือระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ ของปีถัดไป แม้ว่าจะมีฝนตกทุกเดือนแต่ปริมาณฝนก็น้อยมาก

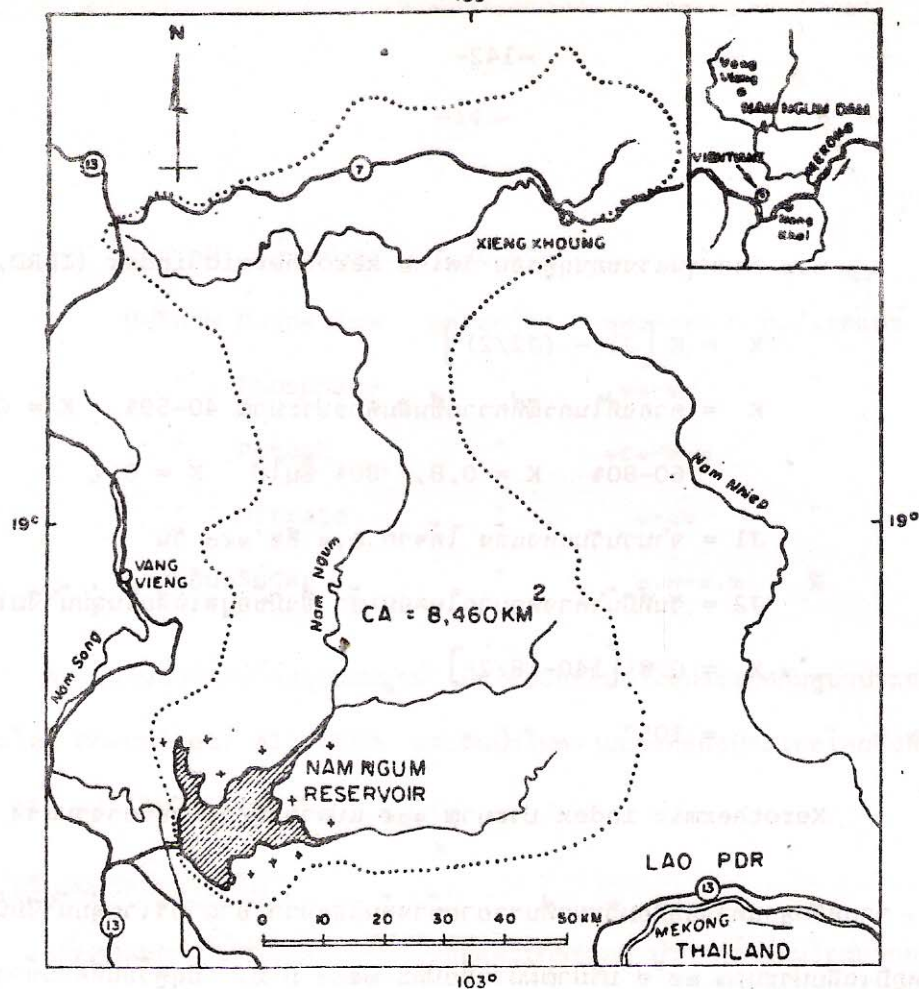


Fig. 1: Location map of Nam Ngum reservoir shows sample plots distribution.(+)

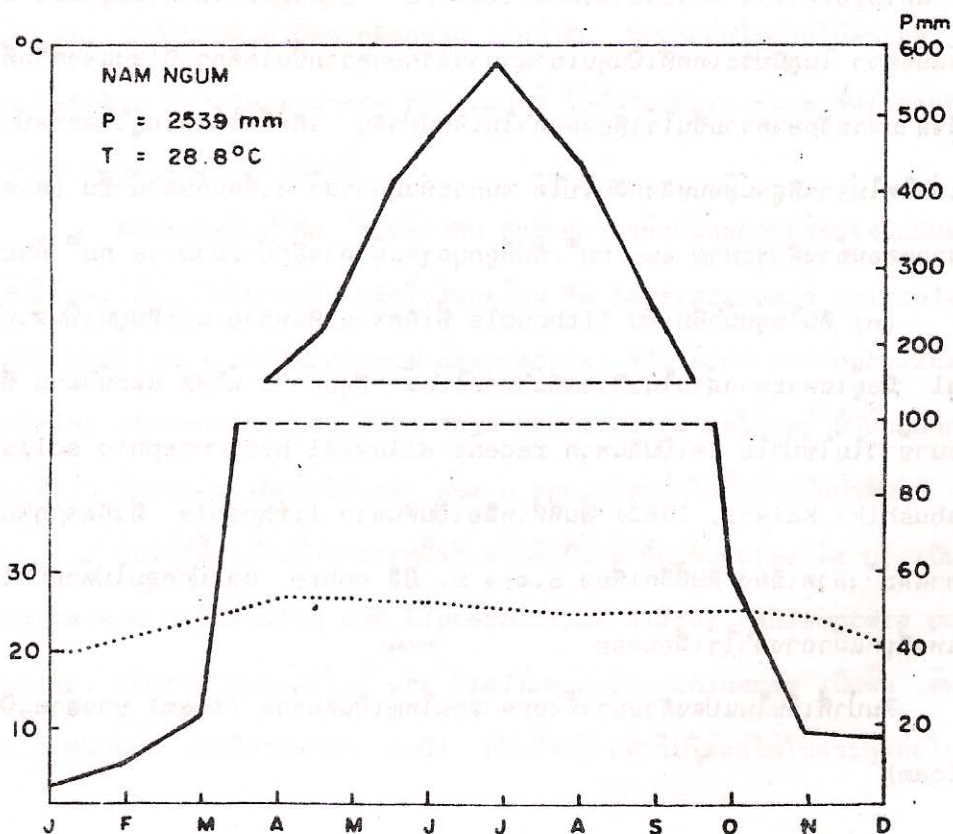


Fig. 2: Pluviothermic diagram of Nam Ngum (precip.—; temp.....)

๒.๒ ความรุนแรงของฤดูร้อน วัดโดย xerothermic index (IBRD, 1974)

$$X = K [J1 - (J2/2)]$$

K = ค่าคงที่ในการวัดความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 40-59% K = 0.9,

60-80% K = 0.8, 80% ขึ้นไป K = 0.7

J1 = จำนวนวันแห้งแล้ง ได้จาก ๒.๑ คือ ๑๔๐ วัน

J2 = วันที่มีน้ำค้างตกมากในตอนเช้า ซึ่งมีข้อมูลเฉลี่ยในลุ่มน้ำจิมเท่ากับ ๑๘ วัน

$$\therefore X = 0.8 [140 - 18/2]$$

$$= 105$$

Xerothermic index ประมาณ ๑๐๕ แปลว่ามีฤดูร้อนค่อนข้างรุนแรง

จากหลักฐานทางอุตุนิยมวิทยาที่บรรยายข้างต้นแสดงว่า อาณาบริเวณลุ่มน้ำจิมนั้นเป็นเขตร้อนชื้น ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ ๒๕°C ปริมาณฝนเฉลี่ยปีละ ๒๕๐๐ มม. มีฤดูร้อนที่ค่อนข้างรุนแรง ยาวนานเกือบ ๕ เดือน สภาพะเช่นนี้ในทางทฤษฎี เป็นสภาพที่เหมาะสมกับป่าผลัดใบ (Deciduous forest) แต่ในข้อเท็จจริง ป่ารอบอ่างเก็บน้ำเป็นป่าดิบ ซึ่งมีไม้ผลัดใบปะปนอยู่เพียง ๔-๕ ชนิดเท่านั้น เป็นไปได้แน่ชัดว่า ในภูมิประเทศที่เป็นหุบเขาสามารถรักษาความชื้นได้ดีกว่าที่โล่งแจ้งหรือที่ไหล่เขา ดังนั้น ลุ่มน้ำจิมจึงสามารถรักษาความชื้นไว้เพียงพอทำให้เกิดมีป่าดิบ เกิดขึ้นได้และอยู่ในสภาพป่าดิบ ตลอดมา ยาวนานเท่าใดไม่อาจพิสูจน์ย้อนหลังกลับไปได้ จนกระทั่งมีการสร้างเขื่อนกั้นลำน้ำขึ้น (พ.ศ. ๒๕๑๔) ป่าดิบที่มีสภาพค่อนข้างดีประมาณ ๑๒๐ กม^๒ กับที่ถูกบุกรุกแผ้วถางอีกประมาณ ๖๐ กม^๒ ก็จมอยู่ใต้พื้นน้ำ

(๓) ดินในลุ่มน้ำจิมเป็น lithosols ที่เกิดจาก หินทราย และหินปูนเป็นส่วนใหญ่ ดิน alluvial มีอยู่เฉพาะบางส่วนในบริเวณที่น้ำท่วมไปแล้ว ที่หุบน้ำจิม น้ำพัด และน้ำसान ซึ่งเคยเป็นหมู่บ้าน และนาข้าวไม่ใช้ป่าไม้ จัดเป็นดินพวก recent alluvial hydromorphic soils (Nippon Koei Kabushiki Kaishi, 1962) พื้นที่ที่เหลือเป็นดินพวก lithosols ที่เกิดจากหินทรายและหินปูนบนเนินเขาและลาดเอียง ดินนี้ลึกเพียง ๐.๕-๑ ม. มีสี ochre และปกคลุมไปด้วยป่าไม้แน่นทึบ นอกจากบางแห่งที่ถูกแผ้วถางทำไร่เลื่อนลอย

ดินป่าที่เก็บในแปลงตัวอย่างทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นดินร่วน (loam) บางส่วนเป็นดินร่วนเหนียว (clay-loam)

มีค่า pH อยู่ระหว่าง	๔.๖-๖.๓	
มีปริมาณ Magnesium อยู่ระหว่าง	๑๗๐-๓๓๖ ก.ก./เฮกแตร์	
" Phosphate "	๑๑-๒๔ "	
" Potash "	๑๕๑-๒๐๒ "	
" Nitrate "	๑-๑๖ "	
และมีอินทรีย์วัตถุ	"	๒.๗-๔.๒ %

จัดเป็นดินป่าที่ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ เมื่อเทียบกับดินป่าในประเทศกัมพูชาประชาธิปไตย ซึ่งรายงานโดย Hozumi et. al. 1959 และดินป่าในหลายท้องที่ของประเทศไทยซึ่งศึกษาโดย Sukwong et. al. 1976, 1977

ข. ปริมาณทรัพยากรป่าไม้

เมื่อจำแนกป่าไม้ตามชนิดดินที่ป่าขึ้นและปกคลุมอยู่ ปรากฏว่าส่วนใหญ่มากกว่า ๗๐% เป็นป่าที่เกิดบนดินที่กำเนิดจากหินทราย ประมาณ ๒-๓% เป็นป่าที่เกิดบนดินที่กำเนิดจากหินปูน และที่เหลือ เป็นป่าที่ถูกบุกรุกมีไม้ไผ่ขึ้นอยู่ประปราย มีสาระที่ควรกล่าวถึงดังนี้

(๑) ป่าที่ขึ้นบนดินที่เกิดจากหินทราย เป็นป่าดิบ ที่หนาแน่นไปด้วยไม้ตระกูล *Dipterocarpaceae* มีจำนวน ๒๐๐-๒๕๐ ต้น/เฮกแตร์ ไม้ชั้นรองมี ๔๐๐-๕๐๐ ต้น/เฮกแตร์ และมี lianas ๓๕๐-๔๕๐ ต้น/เฮกแตร์

สภาพป่าเป็นป่าดิบ ค่อนข้างทึบ ดังนั้นความแห้งแล้งของฤดูร้อนจึงไม่มีผลกระทบมากนัก ต้นไม้และไม้พุ่มเพียงบางชนิด ผลัดใบในฤดูร้อน คือ *Lagerstroemia calyculata*, *Tetrameles nudiflora*, *Peltophorum dasyrachis*, *Hibiscus macrophyllus*, *Anthocephalus chinensis*, และ *Macaranga denticulata* แต่ไม้เหล่านี้มีน้อยมาก ดังนั้นจึงเป็นอันแน่ชัดว่า ป่าชอบอ่างเก็บน้ำได้ระดับ ๓๖๕ ม.รทก. และป่าไผ่พื้นน้ำเป็นป่าดิบ

ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าประเภทนี้จำแนกได้เป็น ๒ ชั้น ชั้นบน(๒๕-๓๕ ม) เป็นไม้ตระกูล *Dipterocarpaceae* เป็นส่วนใหญ่ อาทิ *Dipterocarpus alatus*, *Anisoptera costata*, *Hopea ferrea*, *Shorea vulgaris*, และ *Dialium cochinchinense* เป็นต้น ต้นไม้ชั้นล่าง (๑๐-๒๕ ม.) หนาแน่น และมีมากมายหลายชนิด ชนิดที่พบโดยทั่วไปได้แก่ไม้ในตระกูลต่อไปนี้

Bignoniaceae: *Haplophragma adenophyllum*

Bombacaceae: *Bombax* sp.

Dilleniaceae: *Dillenia* sp.

Ebenaceae: *Diospyros embryopteris*, *Diospyros* sp.

Euphorbiaceae: *Baccaurea* sp., *Bischoffia javanica*

Flacourtiaceae: *Hydrocarpus* sp.

Guttiferae: *Calophyllum* sp., *Garcinia oliveri*

Irvingiaceae: *Irvingia malayana*

Lauraceae: *Cinnamomum* sp.

Lecythidaceae: *Barringtonia* sp.

Leguminosae (Caesalpinioideae): *Sindora cochinchinensis*

Leguminosae (Papilionoideae): *Dalbergia* sp.

Ormosia sp., *Pterocarpus macrocarpus*

Lythraceae: *Lagerstroemia calyculata*

Meliaceae: *Sandoricum indicum*

Moraceae: *Artocarpus* sp., *Ficus* sp.

Myristicaceae: *Knema* sp.

Myrtaceae: *Syzygium* sp.

Palmae: *Arenga saccharifera*

Sapindaceae: *Xerospermum* sp.

Sterculiaceae: *Pterospermum* sp., *Sterculia* sp.

Verbenaceae: *Vitex* sp.

ไม้พุ่มขึ้นล่างสุด (๑-๔ ม.) มีมากมายหลายชนิดที่พบมากได้แก่ไม้ในตระกูลต่อไปนี้

Acanthaceae: *Pseuderanthemum palatiferum*

Annonaceae: *Goniothalamus marcanii*, *Dasymaschalon*

glaucum, *Uvaria tonkinensis*, *Uvaria micrantha*

- Apocynaceae: *Ervatamia graciliflora*
- Ebenaceae: *Diospyros* sp.
- Euphorbiaceae: *Trigonostemon flavidus*
- Flacourtiaceae: *Casearia* sp.
- Gramineae (Bambusoideae): *Bambusa* sp. *Cephalostachyum*
virgatum, *Dendrocalamus* sp., *Oxytenanthera albo-ciliata*
- ไม้ไผ่เหล่านี้มีมากน้อยแตกต่างกันไป แล้วแต่ว่าป่าจะถูกเปิดเป็นช่องว่างมากน้อยเพียงไร
- Guttiferae: *Cratoxylon* sp., *Garcinia gracilis*, *G. oliveri*
Garcinia spp.
- Icacinae: *Gomphandra tetrandra*, *Gonocaryum subrostratum*
- Leguminosae (Caesalpinioideae): *Saraca thorelii*
- Liliaceae: *Dracaena angustifolia*
- Malvaceae: *Hibiscus proclarus*
- Melastomataceae: *Allomorpha lustica*, *Memecylon laevigatum*,
Memecylon sp.
- Moraceae: *Phyllochlamys spinosa*, *Taxotrophis ilicifolia*
- สองชนิดนี้พบบ่อยมาก
- Myrsinaceae: *Ardisia helferiana*, *Ardisia* spp.
- Myrtaceae: *Syzygium* sp.
- Palmae: *Caryota urens*, *Rhapis laosensis*, *Wallichia gracilis*
- Pandanaceae: *Pandanus* sp.
- Rubiaceae: *Ixora spirei*, *I. sp.*, *Lasianthus* sp.,
Psychotria spp., *Rothmannia venalis*
- Rutaceae: *Glycosmis* sp.
- Sapindaceae: *Allophyllus* sp.
- Simaroubaceae: *Eurycoma longifolia*

Verbenaceae: *Clerodendron garrettianum*

Violaceae: *Rinorea longiracemosa*

พวก lianas มีมากกว่า ๑๐๐ ชนิดขึ้นไป บางอย่างบอกชื่อไม่ได้ เนื่องจากไม่เห็น
ดอกและผล Dr. Vidal ได้พยายามจะจำแนกชนิดของ lianas โดยวิธีสังเกตภายนอกของเนื้อไม้
เข้าช่วย แต่ก็ทำได้เฉพาะที่มีแก่นเท่านั้น ชนิดของ lianas เท่าที่จำแนกได้มีดังต่อไปนี้

Schizaeaceae: *Lygodium* sp.

Gnetaceae: *Gnetum* sp.

Ancistrocladaceae: *Ancistrocladus extensus*

Annonaceae: *Uvaria rufa*, *Uvaria macrophylla*

Apocynaceae: *Parameria laevigata*

Araceae: *Pothos scandens*, *Pothos* sp.

Asclepiadaceae: *Toxocarpus villosus*

Celastraceae: *Salacia* sp.

Combretaceae: *Combretum decandrum*, *Combretum* sp.

Connaraceae: *Rourcepsis stenopetala*

Dioscoreaceae: *Dioscorea hispida*

Euphorbiaceae: *Omphalea bracteata*

Gramineae (Bambusoideae): *Dinochloa* sp.

Leguminosae (Caesalpinioideae): *Bauhinia* sp.

Leguminosae (Mimosoideae): *Entada* sp.

Leguminosae (Papillenoideae): *Dalbergia* sp.

Loganiaceae: *Strychnos* sp.

Menispermaceae: *Cyclea barbata*, *Coscinium usitatum*

Oleaceae: *Jasminum* sp. *Myxopyrum smilacifolium*

Palmae: *Calamus* sp.

Piperaceae: *Piper* sp.

Rhamnaceae: *Ventilago calyculata*, *Zizyphus attopensis*

Rubiaceae: *Randia* sp.

Rutaceae: *Paramignya* sp.

Smilacaceae: *Smilax* sp.

Verbenaceae: *Hymenopyramis siamensis*, *Sphenodesma* sp.

Vitaceae: *Ampelocissus* sp.

Epiphytes ที่ไม่เป็นเครือเถาวัลย์ มีไม่มากนัก และส่วนใหญ่เป็นตระกูลกล้วยไม้ อาทิ *Cymbidium* และ *Dendrobium* นอกนั้นเป็นเฟิร์น เช่น *Asplenium* และ *Aglaomorpha* ที่พื้นดินนั้นแสงแทบจะส่องลงไม่ถึง แต่ก็ยังพบราและพืชบางชนิด

Fungi: *Boletus* sp., *Russula* sp., *Microporus xanthopus*

Acanthaceae: *Staurogyne brevicaulis*, *S.* sp.

Araceae: *Aglaonema* sp., *Homalomena aromatica*

Liliaceae: *Tupistra* sp.

Marantaceae: *Phrynium* sp.

Melastomataceae: *Sonerila* sp.

Rubiaceae: *Hedyotis* sp.

Zingiberaceae: *Alpinia* sp., *Costus speciosus*, *Zingiber* sp.

ดัชนีเชิงปริมาณของป่าชนิดนี้ จากค่าเฉลี่ยของแปลงตัวอย่างมีดังนี้

น้ำหนักสดของต้นไม้ (ลำต้น, กิ่ง, ใบ, ราก) DBH > 4.5 ซม. = ๑๕๔๘๕ กก./๑๐๐ ม^๒

น้ำหนักสดของไม้พื้นล่าง = ๔๓๐ กก./๑๐๐ ม^๒

รวมน้ำหนักสด = ๑๕๙๑๕ กก./๑๐๐ ม^๒

หรือ ๑๕๙๑.๕ ตัน/เฮกเตอร์ (ค่าพิสัย = ๑๐๙๕ - ๑๘๗๗ ตัน/เฮกเตอร์)

และมีปริมาตรไม้เฉพาะส่วนที่ทาลินค้าได้ คิดเฉพาะต้นไม้ขึ้นเด่น ๒๒๔ ม^๓/เฮกเตอร์

(ค่านี้ใช้ประเมินปริมาตรไม้ที่จมอยู่ใต้พื้นน้ำ) ซึ่งสูงกว่าปริมาตรไม้ที่ประเมินจากป่า

ชนิดเดียวกันในประเทศไทย ซึ่งรายงานโดย Thammincha S. 1982 ประมาณ

สองถึงสองเท่าครึ่ง

(๒) ป่าบนดินที่เกิดจากดินปน ป่าชนิดนี้เป็นผืนเล็ก ๆ บนหน้าผา ซึ่งมีการเซาะกร่อน และชัน พืชพรรณที่ขึ้นอยู่ในป่าชนิดนี้ คือ *Dracaena cambodiana*, *Raphidophora hookeri*, และ *Euphobia antiquorum* นอกนั้นก็ยังมีพรรณไม้ที่ต้องการแสงมากขึ้นปะปนอยู่ด้วย เช่น *Tetrameles nudiflora*, *Ficus* sp. *Allospondias lakhonensis*, *Grewia laevigata*, *Azelia xylocarpa*, *Dioscoria* sp. และ *Bauhinia* sp. เนื่องจากป่าบนดินดินปนเป็นเพียงหย่อมเล็กหย่อมน้อย และเมื่อดูจากภาพถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ. ๒๕๑๐ แล้ว แทบไม่มีอยู่ในบริเวณที่เห็นบริเวณน้ำท่วมในปัจจุบัน ดังนั้นจึงมีได้สนใจจริงจังที่จะเก็บข้อมูลเชิงปริมาณโดยเหตุที่มีเวลาจำกัดมาก

(๓) การประเมินเนื้อที่ป่าจากภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ. ๒๕๑๐ ปรากฏชัดว่ามีป่าดิบแล้งที่มีสภาพค่อนข้างดี เหลืออยู่ประมาณ ๑๒๐ กม.^๒ และมีป่าที่ถูกบุกรุกแผ้วถางแล้วอีกประมาณ ๖๐ กม.^๒ เพราะฉะนั้นจึงอาจประเมินคร่าว ๆ ได้ว่าไม่มีมีค่าจมน้ำอยู่ในอ่างเก็บน้ำ มีปริมาณประมาณ ๒.๗ ล้าน ม^๓ ยังไม่คิดเศษไม้ปลายไม้อันจะใช้ประโยชน์เป็นฟืนเป็นถ่านได้อีกไม่น้อยกว่า ๒.๐ ล้าน ม^๓

(๔) จากผลการศึกษาและการประเมินผลผลิตดังกล่าว รัฐบาลลาวจึงได้ตัดสินใจให้มีการเปิดประมูลให้สัมปทานทำไม้ในอ่างเก็บน้ำที่เขื่อนน้ำงึม เป็นที่น่ายินดีว่า บริษัทของคนไทยคือบริษัทอุดมไทย-สมานมิตร ประมูลได้ และได้ลงนามในข้อสัญญาสัมปทานในวันที่ ๑๕ พฤศจิกายน ๒๕๒๕ รายละเอียดของข้อตกลงปรากฏในภาคผนวก

(๕) สิ่งที่น่าสนใจติดตามศึกษาด้านวิศวกรรมป่าไม้ก็คือ บริษัทอุดมไทยสมานมิตร จะใช้วิชาการด้านวิศวกรรมอย่างไร จึงจะสามารถทำไม้ได้น้ำได้สำเร็จโดยไม่ขาดทุน

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการที่ได้มีโอกาสไปศึกษา ได้เห็นทรัพยากรป่าไม้และทรัพยากรอื่น ๆ ของประเทศลาว ซึ่งยังมีอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะป่าไม้ (๖๔% ของเนื้อที่ประเทศ) ทำให้เกิดความคิด และทว-ระลึกถึงว่าไม่นานมานี้ พ.ศ. ๒๕๑๔ ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศทั้งสอง เป็นไปในลักษณะบ้านพี่เมืองน้อง รัฐบาลไทยและหน่วยงานของรัฐหลายแห่งมีส่วนเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศให้มั่นคงขึ้นโดย

เฉพาะหน่วยงานด้านเกษตร ป่าไม้ ประมง พาณิชย แพทย์ สาธารณสุข ปกครอง และ
ต่างประเทศ ซึ่งได้เปิดโอกาสให้เจ้าหน้าที่ของประเทศเพื่อนบ้านได้เข้ามาศึกษาดูงานช่วยฝึกอบรม
และช่วยพัฒนาทางวิชาการด้านต่าง ๆ รวมทั้งให้การศึกษาในระดับปริญญา แก่นักเรียนทุนของรัฐบาล
ลาว อีกด้วย (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ก็มีส่วนช่วยผลิตบัณฑิตให้ในสาขาเกษตร ประมง และ
วนศาสตร์) ความร่วมมือทั้งทางวิชาการ พัฒนาการ และพาณิชยกรรมระหว่างประเทศทั้งสอง สร้าง
ความมั่นคงในราชอาณาจักร ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ความสงบร่มเย็นทำให้กิจการค้าระหว่าง
ประเทศ การแลกเปลี่ยนทรัพยากรซึ่งฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดขาดแคลนเป็นไปได้อย่างสะดวก สินค้าเข้าออก
ผ่านแดนอำนวยความสะดวกทางภาษีจำนวนมหาศาลให้แก่ภาครัฐบาล และอำนวยความสะดวก รวมทั้งการสร้าง
งานและกระจายรายได้ให้แก่ภาคเอกชน อันได้แก่ราษฎรที่อาศัยค้าขายอยู่ริมสองฝั่งแม่น้ำโขงอย่างประ-
มาณค่านิด

การศึกษาเรื่องนี้ และการนำผลไปใช้ จนในที่สุดภาคเอกชนของไทยได้แสดงบทบาทนำ
โดยสามารถชนะการประมูล และสามารถเริ่มทำงานร่วมกับภาครัฐบาลของประเทศไทยได้สำเร็จ
อย่างน้อยก็ในขั้นเริ่มต้นกิจการ เช่นนี้รัฐบาลไทยโดยกระทรวงพาณิชย์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
และกระทรวงการต่างประเทศ ควรให้ความเอาใจใส่ สนับสนุน และช่วยเหลือให้ดำเนินไปได้โดย
ราบรื่น ปราศจากอุปสรรค ทั้งนี้เพื่อให้ความมั่นใจแก่ธุรกิจภาคเอกชน และ เพื่อแสดงความจริงใจ
ในพาณิชยกรรมสัมพันธ์ระหว่างรัฐต่อรัฐให้สมกับที่ได้ตกลงไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับ
ที่ ๔ (NESDB, 2524) ทั้งนี้เพื่อให้ความสัมพันธ์อันดีงาม ซึ่งได้ชะงักไประยะหนึ่ง ได้เจริญงอกงาม
ขึ้น เป็นแกนนำแก่ภาคเอกชนที่จะดำเนินธุรกิจในรูปแบบเดิมที่เคยเป็นมา เพื่อให้เกิดความสงบร่มเย็น
และความมั่นคงแก่ราชอาณาจักรทั้งสองทั้งที่เคยเป็นมาในอดีต

คำนิยม

งานในโครงการนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จากหน่วยงานต่าง ๆ
ดังต่อไปนี้

(๑) คณะกรรมการประสานงานโครงการลุ่มแม่น้ำโขงของลาว ให้ความสะดวก
ช่วยรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน จัดยานพาหนะ และคนงานให้เข้าปฏิบัติงานในท้องที่ได้

(๒) สำนักงาน USAID ประจำประเทศไทย ซึ่งจัดหาภาพถ่ายทางอากาศ และ
อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือในการแปลภาพ

(๓) หอพรรณไม้ปารีส ที่ช่วยจำแนกพรรณไม้บางชนิดที่ไม่เคยมีหลักฐานการจำแนก
มาก่อน

(๔) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่นำเสนอ กรม.อนุมัติให้ผู้เขียนไปทำงานที่องค์การ
เอสแคป

(๕) กรมป่าไม้ ประเทศลาว จัดพนักงานป่าไม้ร่วมเก็บข้อมูลภาคสนามทำงาน
สำเร็จลุล่วงโดยรวดเร็ว

ผู้เขียนขอจารึกคำขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Gaussen, H. 1955. Determination des climats par la methode des courbes ombrothermiques. C.R. Acad. Sci. (Paris), 240 : 642-644.
- Hozumi, K., K. Yoda, S. Kokawa, and T. Kira. 1959. Production- ecology of tropical rain forests in Southwestern Cambodia. I. Plant biomass. Nature and Life in Southeast Asia (Kyoto), 6 : 1-51.
- International Bank For Reconstruction and Development. 1974. Environmental analysis of the construction of the Nam Ngum, Laos, Hydro-electric Project. 59 p. Acres International Ltd. Niagara Falls, Canada.
- Mekong Committee 1978. Annual Report 1978, ST/ESCAP/79 Bangkok, Thailand.
- National Economic and Social Development Board. 1981. The Fifth National Economic and Social Development Plan (1982-1986), Office of the Prime Minister. Bangkok. Thailand.
- Nippon Koei Kabushiki Kaishi, 1962. Upper Nam Ngum Multi-Purpose Dam Project, Feasibility Report, part I and II
- Sukwong, S. et. al. (8 associates) 1976, 1977. Annual Report 1, 2, Quantitative Studies of the Seasonal Tropical Forest Vegetation in Thailand. Faculty of Forestry, Kasetsart Univ. Bangkok. Thailand.
- Thammincha, S. 1982. Thailand's Forest Resources Data. FO:RAS/78/010. Review Paper No.1, FAO. Kuala Lumpur. :
- Vidal, J.E. 1962. Noms vernaculaires de plantes en usage au Laos, ed. 2. Bul. Ecole Franc. E. - O. 49(2) : 1-197, plates 42-53.

Nam Ngum reservoir to be cleared of submerged trees

A preliminary agreement for a major logging project in the Nam Ngum reservoir was signed in Vientiane of 15 November between the Lao People's Democratic Republic and a Thai firm, Udom Thai Samanmitr Ltd. Part. The project has also received approval from the Thai Government.

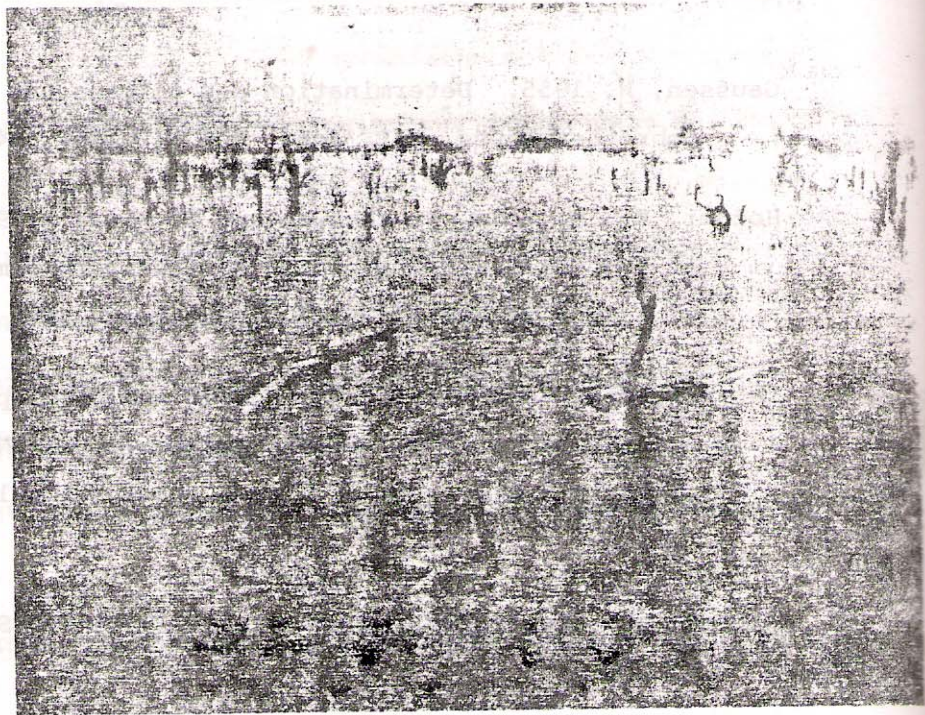
The agreement provides the company with "the full and legal concession for logging all kinds of wood submerged in the 50-square kilometre area of the Nam Ngum dam for a period of five years". The Nam Ngum dam and power station project, which was initiated by the Mekong Secretariat, began operations in 1971 with an installed capacity of 30 MW. In 1978, installed capacity was increased to 110 MW. In 1982, work began on the installation of a fifth generator to provide the ultimate generating capacity of 150 MW.

The project is a text-book example of regional co-operation, as the excess power produced is sold to Thailand. The dam is located in northern Lao PDR, some 80 kilometres from Vientiane.

Under the logging agreement, the Laotian Government is to get 51 per cent of the timber. The remainder will go to the concessionaire.

The objective of the project is to clear the bottom of the reservoir of submerged trees. This is a vital operation as the timber will eventually decompose and the resulting debris could damage the turbine generators of the power plant. According to the Mekong Secretariat's estimate, there are some 2.7 million cubic metres of submerged timber in the reservoir.

During the five-year concession period, the company expects to cut between 500,000 and 600,000 cubic metres of wood. Logging is due to start in January 1983, using at least 300 labourers. The concessionaire will initially invest US\$1 million in the project. The terms of the agreement allow for



This view of the Nam Ngum reservoir shows some of the timber, which a Thai firm has been given a contract to log, projecting above the water surface.

its extension after the first five-year period.

A joint company has been set up in Bangkok to handle the sales of the timber. The prices will be fixed in accordance with prevailing market rates.

The concessionaire's share will be transported directly across the Mekong River to Thailand; the Lao Government's share will eventually be sold to the concessionaire under a barter deal, in which Thai products will be sent to the Lao PDR.