

APPLICATION OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) AND TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS) FOR SELECTING SUITABLE RESERVOIR CONSTRUCTION SITES: A CASE STUDY OF THE NAM LAI WATERSHED, LOEI PROVINCE

Chanaphum IADCHUI¹, Chavalek VANICHAVETINA^{1*} and Pipat SORNWONG¹

¹ Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Thailand;

Chanaphum.ia@ku.th (Corresponding Author)

ABSTRACT

This study aimed to determine the weights of criteria for selecting a suitable dam site in the Nam Lai Watershed, Loei Province, using the Analytic Hierarchy Process (AHP); rank three candidate headwork sites using the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS); and examine the sensitivity of the rankings under alternative weighting scenarios. Engineering, environmental, social, and economic data were obtained from the Initial Environmental Examination report and project documents. All alternatives had an equal storage capacity of 27.99 million m³. Pairwise-comparison judgments from four experts were aggregated using the geometric mean after retaining matrices with consistency ratios not exceeding 0.10. Social criteria received the greatest weight (0.3742), followed by environmental (0.2415), engineering (0.2012), and economic criteria (0.1831). Affected agricultural land had the largest global weight (0.2010). Under the baseline scenario, Alternative 2 ranked first ($C_i = 0.7230$), followed by Alternatives 1 (0.7146) and 3 (0.3117). Sensitivity analysis showed that Alternative 2 ranked first in five of six scenarios, whereas Alternative 1 ranked first when environmental criteria were prioritized. The findings support transparent assessment of trade-offs among engineering feasibility, environmental and social impacts, and economic returns.

Keywords: Analytic Hierarchy Process, TOPSIS, Sensitivity Analysis, Reservoir Site Selection, Nam Lai Watershed

CITATION INFORMATION: Iadchui, C., Vanichavetina, C., & Sornwong, P. (2026). Application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) for Selecting Suitable Reservoir Construction Sites: A Case Study of the Nam Lai Watershed, Loei Province. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 4(7), 76

การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) และเทคนิคการเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS) ในการคัดเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมในการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำห้วยน้ำลาย จังหวัดเลย

ชนะภูมิ เอียดจ้อย¹, ชวเลข วณิชเวทิน^{1*} และ พิพัฒน์ สอนวงษ์¹

1 ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; Chanaphum.ia@ku.th
(ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) กำหนดค่าน้ำหนักของเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการก่อสร้างเขื่อนในลุ่มน้ำน้ำลาย จังหวัดเลย โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) (2) จัดลำดับพื้นที่ก่อสร้างห้วยงานชลประทานที่เป็นทางเลือกจำนวน 3 แห่ง โดยใช้เทคนิคการจัดลำดับความชอบโดยพิจารณาจากความใกล้เคียงกับคำตอบในอุดมคติ (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution: TOPSIS) และ (3) วิเคราะห์ความอ่อนไหวของผลการจัดลำดับภายใต้สถานการณ์การกำหนดค่าน้ำหนักที่แตกต่างกัน ข้อมูลด้านวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ ได้มาจากรายงานการตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination: IEE) และเอกสารโครงการ โดยพื้นที่ทางเลือกทั้งสามแห่งมีความจุอ่างเก็บน้ำเท่ากันที่ 27.99 ล้านลูกบาศก์เมตร การเปรียบเทียบแบบจับคู่ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 คนถูกนำมารวมกันด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) โดยพิจารณาเฉพาะเมทริกซ์ที่มีอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: CR) ไม่เกิน 0.10 ผลการศึกษาพบว่า เกณฑ์ด้านสังคมมีค่าน้ำหนักสูงสุด (0.3742) รองลงมาคือ ด้านสิ่งแวดล้อม (0.2415) ด้านวิศวกรรม (0.2012) และด้านเศรษฐกิจ (0.1831) ตามลำดับ ทั้งนี้ เกณฑ์ย่อยด้านพื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับการจัดลำดับเป็นอันดับหนึ่ง (0.2010) ภายใต้สถานการณ์ฐาน (Baseline Scenario) พื้นที่ทางเลือกที่ 2 ได้รับการจัดลำดับเป็นอันดับหนึ่ง (Ci = 0.7230) รองลงมาคือ พื้นที่ทางเลือกที่ 1 (Ci = 0.7146) และพื้นที่ทางเลือกที่ 3 (Ci = 0.3117) ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวแสดงให้เห็นว่า พื้นที่ทางเลือกที่ 2 ยังคงได้รับการจัดอันดับเป็นอันดับหนึ่งใน 5 จาก 6 สถานการณ์ ขณะที่พื้นที่ทางเลือกที่ 1 ได้รับการจัดอันดับเป็นอันดับหนึ่งเมื่อให้ความสำคัญกับเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ผลการศึกษานี้สนับสนุนการประเมินและการตัดสินใจเลือกพื้นที่ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำอย่างโปร่งใส โดยคำนึงถึงการแลกเปลี่ยนระหว่างความเหมาะสมด้านวิศวกรรม ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม ตลอดจนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจอย่างรอบด้าน

คำสำคัญ: กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP), เทคนิค TOPSIS, การวิเคราะห์ความอ่อนไหว, การคัดเลือกพื้นที่ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ, ลุ่มน้ำน้ำลาย

ข้อมูลการอ้างอิง: ชนะภูมิ เอียดจ้อย, ชวเลข วณิชเวทิน และ พิพัฒน์ สอนวงษ์. (2569). การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) และเทคนิคการเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS) ในการคัดเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมในการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำห้วยน้ำลาย จังหวัดเลย. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 4(7), 76

บทนำ

ทรัพยากรน้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต การเกษตร การอุปโภคบริโภค และการพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชน โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีความแปรปรวนของปริมาณน้ำตามฤดูกาล พื้นที่จังหวัดเลยและลุ่มน้ำเลยตอนล่างยังประสบปัญหาทั้งน้ำหลากในฤดูฝนและการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง เนื่องจากแหล่งกักเก็บน้ำต้นทุนยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของภาคเกษตรกรรมและประชาชนในพื้นที่ โครงการอ่างเก็บน้ำน้ำลาย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเลย จึงเป็นโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มศักยภาพการกักเก็บน้ำและสนับสนุนการใช้น้ำในพื้นที่ (กรมชลประทาน, 2564; สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2566)

ข้อมูลจาก Smart EIA Plus ระบุว่าโครงการอ่างเก็บน้ำน้ำลาย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเลย เป็นรายงานประเภท IEE เลขที่รายงาน 256505-92 เจ้าของโครงการคือกรมชลประทาน ที่ตั้งโครงการอยู่ในตำบลนาอาน อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย และมีสถานภาพยังไม่ได้ก่อสร้างหรือดำเนินโครงการ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2566) ขณะที่กรมชลประทานระบุว่าพื้นที่บางส่วนเกี่ยวข้องกับเขตป่าสงวนแห่งชาติและพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม จึงต้องจัดทำรายงาน IEE และดำเนินการมีส่วนร่วมของประชาชน (กรมชลประทาน, 2564)

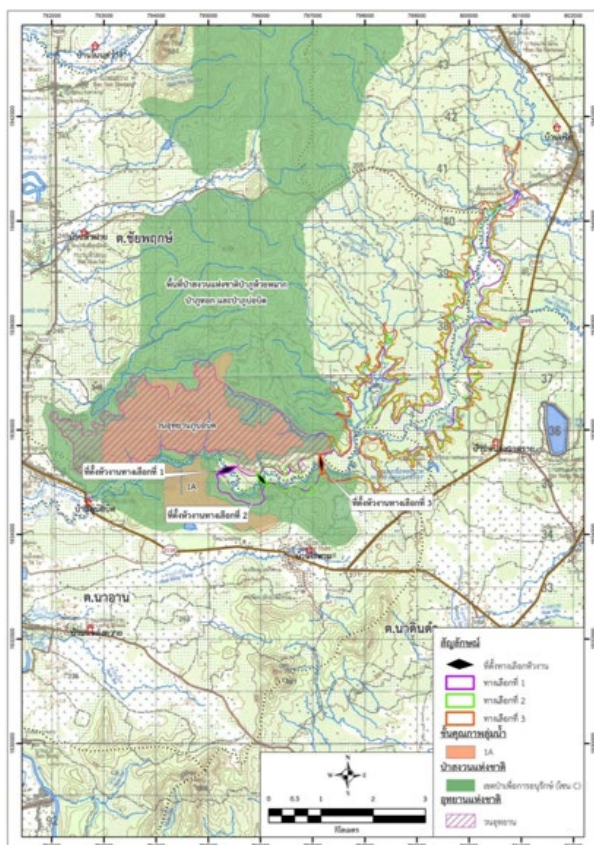
การกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมในการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำไม่สามารถพิจารณาจากปัจจัยด้านวิศวกรรมเพียงด้านเดียวได้ เพราะแต่ละทางเลือกมีผลต่างกันทั้งด้านปริมาตรดินถมเขื่อน ความสูงและความยาวเขื่อน ผลกระทบต่อพื้นที่ป่าพื้นที่ทำกินของราษฎร จำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบ เส้นทางคมนาคมที่ถูกน้ำท่วม ตลอดจนผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ การตัดสินใจดังกล่าวจึงเป็นปัญหาการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Making: MCDM) ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ AHP เพื่อกำหนดน้ำหนักเกณฑ์ และใช้ TOPSIS เพื่อจัดลำดับทางเลือกจากความใกล้ชิดกับคำตอบอุดมคติ (Saaty, 2008; Hwang & Yoon, 1981; Behzadian et al., 2012)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์และเกณฑ์ย่อยที่ใช้ในการคัดเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับารก่อสร้างอ่างเก็บน้ำน้ำลาย ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP)
- 2) เพื่อจัดลำดับความเหมาะสมของตำแหน่งห้วงงานอ่างเก็บน้ำน้ำลายจำนวน 3 ทางเลือก ด้วยเทคนิคการเรียงลำดับตามความใกล้ชิดกับคำตอบอุดมคติ (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution: TOPSIS) โดยใช้ค่าน้ำหนักของเกณฑ์และเกณฑ์ย่อยที่ได้จากกระบวนการ AHP

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ด้านการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ เพื่อคัดเลือกตำแหน่งห้วงงานอ่างเก็บน้ำน้ำลายจำนวน 3 ทางเลือก บริเวณบ้านไร่ทาม ตำบลนาอาน อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย โดยแต่ละทางเลือกมีความจุกักเก็บเท่ากัน 27.99 ล้านลูกบาศก์เมตร ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ทางเลือกที่ตั้งห้วงทางเลือกทั้ง 3 แห่งของโครงการอ่างเก็บน้ำน้ำลาย จังหวัดเลย

ที่มา: รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โครงการอ่างเก็บน้ำน้ำลาย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเลย

ข้อมูลที่ใช้แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามเปรียบเทียบความสำคัญเป็นรายค่าของผู้เชี่ยวชาญ และข้อมูลทุติยภูมิด้านวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐศาสตร์ของทางเลือกทั้ง 3 แห่งจากรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น การกำหนดค่าน้ำหนักดำเนินการด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น โดยใช้แบบสอบถามเปรียบเทียบความสำคัญเป็นรายค่าจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 คน ซึ่งมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการแหล่งน้ำ งานวิศวกรรม การประเมินผลกระทบ และการวิเคราะห์โครงการ ผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยตามมาตราส่วน 1-9 ของ Saaty

แบบสอบถามแต่ละชุดได้รับการตรวจสอบความครบถ้วน ความเป็นค่าผกผันของเมทริกซ์ และค่า Consistency Ratio โดยพิจารณาเฉพาะเมทริกซ์ที่มีค่า CR ไม่เกิน 0.10 คำตอบที่ผ่านเกณฑ์ถูกสังเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ยเรขาคณิตเพื่อกำหนดค่าน้ำหนักรวมของเกณฑ์ย่อย สำหรับเมทริกซ์เกณฑ์หลัก มีแบบสอบถามผ่านเกณฑ์ 2 ชุด ขณะที่เกณฑ์ย่อยด้านวิศวกรรมผ่านเกณฑ์ 4 ชุด ด้านสิ่งแวดล้อมผ่านเกณฑ์ 2 ชุด ด้านสังคมผ่านเกณฑ์ 2 ชุด และด้านเศรษฐศาสตร์ใช้คำตอบจากผู้เชี่ยวชาญ 4 ชุด

การจัดลำดับด้วย TOPSIS ใช้ข้อมูลดิบของทางเลือกทั้ง 3 แห่งเป็นเมทริกซ์การตัดสินใจ โดยปริมาตรดินถมเขื่อน ความสูงเขื่อน ความยาวเขื่อน พื้นที่ป่า พื้นที่ทำกิน จำนวนครัวเรือน และเส้นทางคมนาคมที่ได้รับผลกระทบ กำหนดเป็นเกณฑ์ต้นทุน กล่าวคือ ค่าที่ต่ำกว่าสะท้อนความเหมาะสมที่สูงกว่า ส่วน NPV และ EIRR กำหนดเป็นเกณฑ์ผลประโยชน์ กล่าวคือ ค่าที่สูงกว่าสะท้อนความเหมาะสมที่สูงกว่า

ผลกระทบต่อพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0 ในทุกทางเลือก จึงใช้เป็นเงื่อนไขตรวจสอบความเป็นไปได้ของโครงการ และไม่นำไปใช้ในการคำนวณระยะห่างของ TOPSIS เนื่องจากไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างทางเลือกได้

การวิเคราะห์ความไวกำหนด 6 สถานการณ์ ได้แก่ S0 กรณีฐานที่ใช้น้ำหนัก AHP จากผู้เชี่ยวชาญ S1 กำหนดน้ำหนักเกณฑ์หลักเท่ากัน S2 เน้นด้านวิศวกรรม S3 เน้นด้านสิ่งแวดล้อม S4 เน้นด้านสังคม และ S5 เน้นด้านเศรษฐศาสตร์ โดยในสถานการณ์ S2-S5 กำหนดน้ำหนักของเกณฑ์ที่ต้องการเน้นเท่ากับ 0.40 และกำหนดน้ำหนักของเกณฑ์หลักที่เหลือด้านละ 0.20 ทั้งนี้ยังคงสัดส่วนของเกณฑ์ย่อยภายในแต่ละด้านตามผล AHP

ตารางที่ 1 ข้อมูลดิบและทิศทางเกณฑ์สำหรับการวิเคราะห์ TOPSIS

รหัส	เกณฑ์ย่อย	หน่วย	ทิศทาง	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3
E1	ปริมาตรดินถมเขื่อน	ล้าน ลบ.ม.	ต้นทุน	0.65	0.33	0.40
E2	ความสูงเขื่อน	เมตร	ต้นทุน	33.50	26.00	21.50
E3	ความยาวเขื่อน	เมตร	ต้นทุน	434	296	417
En1	ผลกระทบต่อพื้นที่ลุ่มน้ำ ชั้นที่ 1	ไร่	เงื่อนไข ควบคุม	0	0	0
En2	พื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม โซน C	ไร่	ต้นทุน	309	207	109
En3	พื้นที่วนอุทยานภูบ่อปิด	ไร่	ต้นทุน	14	33	1
En4	ความยาวถนนทดแทน	กิโลเมตร	ต้นทุน	6.24	6.29	6.39
S1	พื้นที่ทำกินของราษฎรที่ ได้รับผลกระทบ	ไร่	ต้นทุน	2,695	3,156	3,591
S2	จำนวนครัวเรือนที่ได้รับ ผลกระทบ	ครัวเรือน	ต้นทุน	115	135	157
S3	เส้นทางคมนาคมที่ได้รับ ผลกระทบ	กิโลเมตร	ต้นทุน	13.47	11.03	10.41
Ec1	มูลค่าปัจจุบันของ ผลประโยชน์สุทธิ	ล้านบาท	ผลประโยชน์	40.43	48.79	-58.97
Ec2	ผลตอบแทนการลงทุน ทางเศรษฐศาสตร์	ร้อยละ	ผลประโยชน์	9.40	9.49	8.45

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยจากกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

เกณฑ์หลัก	น้ำหนักเกณฑ์หลัก	น้ำหนักเฉพาะที่	น้ำหนักรวม	น้ำหนักรวม
วิศวกรรม	0.2012	ปริมาตรดินถมเขื่อน	0.1357	0.0273
		ความสูงเขื่อน	0.4249	0.0855
		ความยาวเขื่อน	0.4395	0.0884
สิ่งแวดล้อม	0.2415	ผลกระทบต่อพื้นที่	0.3976	0.0960
		ลุ่มน้ำชั้นที่ 1		
		พื้นที่ป่าอนุรักษ์	0.2364	0.0571
		เพิ่มเติม โซน C		
		พื้นที่วนอุทยานภูบ่อ	0.1988	0.0480
		บิต		
		ความยาวถนน	0.1672	0.0404
สังคม	0.3742	ทดแทน		
		พื้นที่ทำกินของ	0.5371	0.2010
		ราษฎรที่ได้รับ		
		ผลกระทบ		
		จำนวนครัวเรือนที่	0.2014	0.0754
เศรษฐศาสตร์	0.1831	ได้รับผลกระทบ		
		เส้นทางคมนาคมที่	0.2615	0.0978
		ได้รับผลกระทบ		
		มูลค่าปัจจุบันของ	0.5432	0.0995
		ผลประโยชน์สุทธิ		
		(NPV)		
		ผลตอบแทนการ	0.4568	0.0836
		ลงทุนทาง		
		เศรษฐศาสตร์		
		(EIRR)		
รวม	1.0000			1.0000

หมายเหตุ: ค่าน้ำหนักรวมคำนวณจากผลคูณระหว่างน้ำหนักเกณฑ์หลักและน้ำหนักเฉพาะที่ของเกณฑ์ย่อย

จากตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของเมทริกซ์พบว่า เมทริกซ์เกณฑ์หลักมีค่า CR เท่ากับ 0.0150 เมทริกซ์เกณฑ์ย่อยด้านวิศวกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านสังคมมีค่า CR เท่ากับ 0.0010, 0.0111 และ 0.0063 ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดต่ำกว่า 0.10 จึงอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ สำหรับเมทริกซ์เกณฑ์ย่อยด้านเศรษฐศาสตร์มีขนาด 2×2 จึงไม่จำเป็นต้องตรวจสอบค่า CR

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์น้ำหนักด้วย AHP

ผลการวิเคราะห์ AHP ในตารางที่ 2 พบว่า เกณฑ์หลักด้านสังคมมีน้ำหนักสูงสุดเท่ากับ 0.3742 รองลงมาคือด้านสิ่งแวดล้อม ด้านวิศวกรรม และด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งมีน้ำหนักเท่ากับ 0.2415, 0.2012 และ 0.1831 ตามลำดับเมื่อ

พิจารณาเกณฑ์ย่อย พบว่าพื้นที่ทำกินของราษฎรที่ได้รับผลกระทบมีน้ำหนักรวมสูงสุดเท่ากับ 0.2010 สะท้อนว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญสูงสุดกับการลดผลกระทบต่อพื้นที่ทำกินและวิถีชีวิตของประชาชน รองลงมาคือ NPV เส้นทางคมนาคมที่ได้รับผลกระทบ และผลกระทบต่อพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ซึ่งมีน้ำหนักรวมเท่ากับ 0.0995, 0.0978 และ 0.0960 ตามลำดับ ค่า CR ของเมทริกซ์รวมเกณฑ์หลักเท่ากับ 0.0150 ขณะที่เมทริกซ์เกณฑ์ย่อยด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และสังคมมีค่า CR เท่ากับ 0.0010, 0.0111 และ 0.0063 ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดต่ำกว่า 0.10 จึงอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

ผลการจัดลำดับด้วย TOPSIS

ผลการจัดลำดับภายใต้กรณีฐานแสดงในตารางที่ 3 พบว่าทางเลือกที่ 2 มีค่า Ci สูงสุดเท่ากับ 0.7230 รองลงมาคือทางเลือกที่ 1 มีค่า Ci เท่ากับ 0.7146 และทางเลือกที่ 3 มีค่า Ci เท่ากับ 0.3117

ตารางที่ 3 ผลการจัดลำดับตำแหน่งห้วงงานด้วย TOPSIS ภายใต้กรณีฐาน

ทางเลือก	D+	D-	Ci	ลำดับ
ทางเลือกที่ 1	0.0541	0.1354	0.7146	2
ทางเลือกที่ 2	0.0547	0.1428	0.7230	1
ทางเลือกที่ 3	0.1437	0.0651	0.3117	3

ทางเลือกที่ 2 มีความเหมาะสมสูงสุดภายใต้กรณีฐาน แสดงดังตารางที่ 3 เนื่องจากมีข้อได้เปรียบด้านปริมาตรดินถมเขื่อน ความยาวเขื่อน NPV และ EIRR ขณะเดียวกันยังมีผลกระทบด้านสังคมอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ แม้ว่าทางเลือกที่ 1 จะมีข้อได้เปรียบด้านพื้นที่ทำกินและจำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบน้อยกว่า ทางเลือกที่ 3 มีค่า Ci ต่ำที่สุดเนื่องจากมีผลกระทบต่อพื้นที่ทำกินและจำนวนครัวเรือนสูงที่สุด ประกอบกับมีค่า NPV ติดลบและมีค่า EIRR ต่ำกว่าทางเลือกอื่นอย่างชัดเจน

ผลการจัดลำดับดังกล่าวแตกต่างจากผลคะแนนรวม IEE เดิมที่จัดให้ทางเลือกที่ 1 เป็นอันดับหนึ่ง ความแตกต่างนี้สะท้อนว่าการใช้น้ำหนักจากดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญช่วยให้ผลการตัดสินใจมีความเป็นอิสระจากโครงสร้างคะแนน IEE และสามารถแสดงการแลกเปลี่ยนระหว่างผลกระทบด้านสังคม ประสิทธิภาพด้านวิศวกรรม และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ได้ชัดเจนขึ้น

ผลการวิเคราะห์ความไว

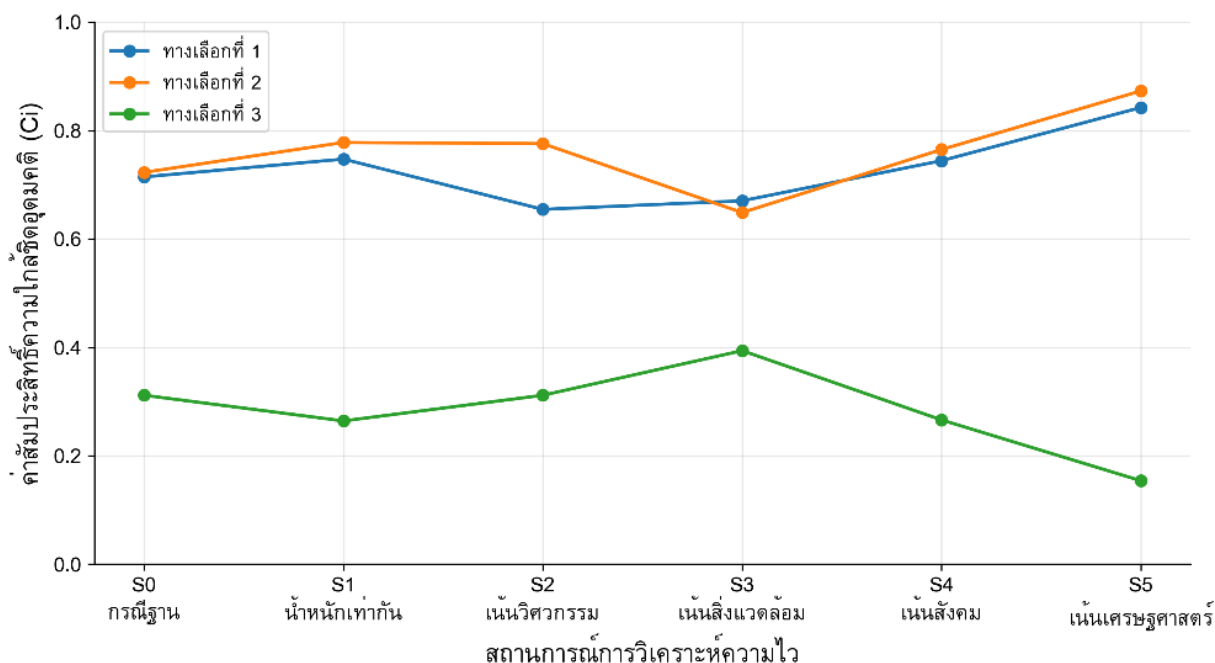
แสดงผลการวิเคราะห์ความไวของการจัดลำดับทางเลือกภายใต้สถานการณ์น้ำหนักที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความไวของการจัดลำดับ

สถานการณ์	Ci ทางเลือกที่ 1	Ci ทางเลือกที่ 2	Ci ทางเลือกที่ 3	อันดับ
S0 น้ำหนัก AHP กรณีฐาน	0.7146	0.7230	0.3117	2 > 1 > 3
S1 น้ำหนักเกณฑ์หลักเท่ากัน	0.7475	0.7782	0.2644	2 > 1 > 3
S2 เน้นด้านวิศวกรรม	0.6547	0.7760	0.3117	2 > 1 > 3
S3 เน้นด้านสิ่งแวดล้อม	0.6705	0.6488	0.3940	1 > 2 > 3
S4 เน้นด้านสังคม	0.7445	0.7651	0.2662	2 > 1 > 3
S5 เน้นด้านเศรษฐศาสตร์	0.8427	0.8733	0.1540	2 > 1 > 3

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความไวพบว่า ทางเลือกที่ 2 ยังคงเป็นอันดับหนึ่งใน 5 จาก 6 สถานการณ์ ได้แก่ กรณีฐาน กรณีน้ำหนักเกณฑ์หลักเท่ากัน กรณีเน้นวิศวกรรม กรณีเน้นสังคม และกรณีเน้นเศรษฐศาสตร์อย่างใดก็ตาม เมื่อ

กำหนดให้ด้านสิ่งแวดล้อมมีน้ำหนักสูงสุด ทางเลือกที่ 1 เปลี่ยนเป็นอันดับหนึ่ง โดยมีค่า C_i เท่ากับ 0.6705 สูงกว่า ทางเลือกที่ 2 ซึ่งมีค่า C_i เท่ากับ 0.6488 ผลดังกล่าวแสดงว่าทางเลือกที่ 1 มีความได้เปรียบเมื่อผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมมากเป็นพิเศษ ผลการวิเคราะห์ความไวแสดงให้เห็นว่าทางเลือกที่ 2 มีความมั่นคงของอันดับค่อนข้างสูงภายใต้หลายเป้าหมายเชิงนโยบาย ขณะที่ทางเลือกที่ 1 เป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่าในบริบทที่ให้ความสำคัญสูงสุดกับการลดผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ความใกล้ชิดอุดมคติของแต่ละทางเลือกภายใต้สถานการณ์การวิเคราะห์ความไว

จากภาพที่ 2 พบว่า ทางเลือกที่ 2 มีค่า C_i สูงสุดในกรณีฐาน กรณีน้ำหนักเกณฑ์หลักเท่ากัน กรณีเน้นด้านวิศวกรรม กรณีเน้นด้านสังคม และกรณีเน้นด้านเศรษฐศาสตร์ ขณะที่ทางเลือกที่ 1 มีค่า C_i สูงกว่าทางเลือกที่ 2 เฉพาะกรณีที่กำหนดให้น้ำหนักด้านสิ่งแวดล้อมสูงที่สุด ผลดังกล่าวแสดงว่าทางเลือกที่ 2 มีความมั่นคงของอันดับค่อนข้างสูงภายใต้หลายสถานการณ์ แต่ทางเลือกที่ 1 จะมีความเหมาะสมมากกว่าเมื่อผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญต่อผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นพิเศษ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้ AHP และ TOPSIS ในการคัดเลือกตำแหน่งเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำมีความเหมาะสมกับกรณีศึกษา เนื่องจากต้องพิจารณาหลายมิติพร้อมกัน เช่นเดียวกับงานของ Jozaghi et al. (2018) และ Pathan et al. (2022) ที่ใช้ MCDM เพื่อสนับสนุนการคัดเลือกพื้นที่เขื่อน โดยผลของการศึกษานี้ยังเน้นให้เห็นว่าเกณฑ์ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมมีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจในโครงการแหล่งน้ำที่มีผลกระทบต่อพื้นที่และประชาชนโดยตรง

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ค่าน้ำหนักจากการเปรียบเทียบเชิงคู่ของผู้เชี่ยวชาญร่วมกับการวิเคราะห์ TOPSIS เพื่อจัดลำดับตำแหน่งหัวงานอ่างเก็บน้ำหลายจำนวน 3 ทางเลือก ผลการวิเคราะห์ AHP พบว่าด้านสังคมมีความสำคัญสูงสุด และพื้นที่ทำกินของราษฎรที่ได้รับผลกระทบเป็นเกณฑ์ย่อยที่มีน้ำหนักรวมสูงสุด ผล TOPSIS ภายใต้กรณีฐานจัดให้ทางเลือกที่ 2 มีความเหมาะสมสูงสุด รองลงมาคือทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความไวแสดงว่าทางเลือกที่ 2 ยังคงเป็นอันดับหนึ่งภายใต้สถานการณ์ส่วนใหญ่ ยกเว้นกรณีที่ให้น้ำหนักด้านสิ่งแวดล้อมสูงที่สุด ซึ่งทางเลือกที่ 1

เปลี่ยนเป็นอันดับหนึ่ง ดังนั้น การเลือกตำแหน่งห้วงงานควรพิจารณาเป้าหมายเชิงนโยบายร่วมกับผลการจัดลำดับ กล่าวคือ หากเน้นประสิทธิภาพด้านวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์ ทางเลือกที่ 2 มีความเหมาะสมมากกว่า แต่หากเน้นการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก ทางเลือกที่ 1 เป็นทางเลือกที่ควรได้รับการพิจารณา

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรนำผลการจัดลำดับจาก AHP-TOPSIS ใช้ประกอบการพิจารณาร่วมกับการสำรวจภาคสนามและการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ เพื่อยืนยันความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งห้วงงานก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด
- 2) ควรทดสอบความไวของค่าน้ำหนักเกณฑ์ โดยเฉพาะกรณีเพิ่มหรือลดน้ำหนักด้านสิ่งแวดล้อมและด้านสังคม เพื่อประเมินว่าการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักส่งผลต่ออันดับของทางเลือกหรือไม่
- 3) ควรเพิ่มข้อมูลด้านต้นทุนเวนคืน การอพยพชุมชน มาตรการชดเชยผลกระทบ และความเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อให้การวิเคราะห์ครอบคลุมความเป็นไปได้เชิงสังคมและเศรษฐศาสตร์มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมชลประทาน. (2564, 10 กุมภาพันธ์). *ขป.จัดปัจจัยนิเทศจับมือทุกภาคส่วนเดินหน้าโครงการอ่างเก็บน้ำน้ำลาย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ.เลย*. https://www.rid.go.th/index.php/th/royal_project_news/529-10-02-2564.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2566, 30 สิงหาคม). *รายละเอียดรายงานเลขที่ 256505-92: อ่างเก็บน้ำน้ำลาย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเลย*. Smart EIA Plus. <https://eia.onep.go.th/eia/detail?id=10988>.
- Behzadian, M., Otaghsara, S. K., Yazdani, M., & Ignatius, J. (2012). A state-of-the-art survey of TOPSIS applications. *Expert Systems with Applications*, 39(17), 13051–13069. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.05.056>.
- Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making: Methods and applications: A state-of-the-art survey*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9>.
- Jozaghi, A., Alizadeh, B., Hatami, M., Flood, I., Khorrami, M., Khodaei, N., & Ghasemi Tousi, E. (2018). A comparative study of the AHP and TOPSIS techniques for dam site selection using GIS: A case study of Sistan and Baluchestan Province, Iran. *Geosciences*, 8(12), 494. <https://doi.org/10.3390/geosciences8120494>.
- Pathan, A. I., Agnihotri, P. G., & Patel, D. (2022). Integrated approach of AHP and TOPSIS (MCDM) techniques with GIS for dam site suitability mapping: A case study of Navsari City, Gujarat, India. *Environmental Earth Sciences*, 81, 443. <https://doi.org/10.1007/s12665-022-10568-6>.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2026 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).