



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



AARON LAUR

การสร้างรากฐาน สำหรับการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นในเอเชีย (LISA)

ข้อจำกัด มุมมองของผู้เขียนที่แสดงในเอกสารนี้อ้างอิงจากข้อมูลที่ดีที่สุดที่มีให้โดยผู้ถือประโยชน์ร่วม และไม่เป็นข้อสะท้อนมุมมองของหน่วยงานเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศสหรัฐ (USAID) หรือรัฐบาลสหรัฐอเมริกา รายงานฉบับภาษาอังกฤษเป็นฉบับที่เป็นทางการ รายงานฉบับแปลขอได้ตามคำร้อง

เนื้อหา

ตารางแสดงภาพ	2
รายการตาราง	2
บทสรุปผู้บริหาร	3
ภาคผนวก 1 การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของภัยคุกคามโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพในเอเชีย	4
ภาคผนวก 2 กรณีศึกษาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่เป็นมิตรกับสัตว์ป่า และการวิเคราะห์เปรียบเทียบ	4
ภาคผนวก 3 ชัดความสามารถที่มีอยู่และข้อจำกัดในการดำเนินการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่าในเอเชีย	4
ภาคผนวก 4 ผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อความหลากหลายทางชีวภาพและที่อยู่อาศัยในเอเชีย	4
อภิธานศัพท์	5
คำย่อ	6
บทนำ	8
ศูนย์กลางความหลากหลายทางชีวภาพ	8
การสร้างรากฐาน สำหรับการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นในเอเชีย (LISA)	9
ความท้าทายของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นของเอเชีย	12
ระดับของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นในเอเชีย(LISA)	12
ความหลากหลายทางชีวภาพในเอเชีย	15
ทำไมโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ถึงเป็นปัญหาสำหรับความหลากหลายทางชีวภาพ	18
เศรษฐศาสตร์	25
ความสามารถของเอเชียในการจัดการผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อสัตว์ป่า	26
เส้นทางมุ่งไปข้างหน้า	35
โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) จะมีการตัดผ่านภูมิทัศน์บางส่วนของเอเชียที่มีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุด	36
ทางถนน, ทางรถไฟ และสายไฟ เป็นเหตุให้สายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่ถูกคุกคามทั่วเอเชียเสียชีวิต	37
การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์โดยทั่วไปจะพิจารณา เฉพาะค่าใช้จ่ายในการบรรเทาผลกระทบ ไม่ใช่ผลประโยชน์	39
สถาบันทางการเงินระหว่างประเทศ (IFIS) สามารถมีบทบาทสำคัญในการดำเนินการมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่า	40
อุปสรรคในการดำเนินการป้องกันสัตว์ป่าเกิดขึ้นตลอดกระบวนการพัฒนาโครงการ	41
ข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการทำความเข้าใจผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อสัตว์ป่า	42
เอเชียมีตัวอย่างที่อุดมสมบูรณ์มากมาย เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรกับสัตว์ป่า (WFLI)	44
สรุป	45
ความพยายามในการสร้างขีดความสามารถก่อนหน้านั้นในเอเชีย	45
การดำเนินการในอนาคต เพื่อสร้างความสามารถเพิ่มเติมภายในกลุ่มสมาชิก	45
รัฐบาล	46
สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIS)	46
ภาคอุตสาหกรรม	46
องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOS)	46
บทสรุป	47
กิตติกรรมประกาศ	47
อ้างอิง	48

ตารางแสดงภาพ

ภาพแสดงที่ 1 28 ประเทศในเขตการศึกษาโครงการ	9
ภาพแสดงที่ 2 การริเริ่ม โครงสร้างพื้นฐานเชิง (LI) ระหว่างประเทศในเอเชีย	13
ภาพแสดงที่ 3 พื้นที่ที่มีความสำคัญเป็นพิเศษด้านความหลากหลายทางชีวภาพ	16
ภาพแสดงที่ 4 สายพันธุ์สิ่งมีชีวิตในเอเชียลดลง	17
ภาพแสดงที่ 5 การเชื่อมต่อทางนิเวศวิทยาและ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)	20
แผนภูมิที่ 6 จำนวนเอกสารที่ครอบคลุมกลุ่มอนุกรมวิธานแต่ละกลุ่มต่อรูปแบบ	21
ภาพแสดงที่ 7 วงกลมระบุตำแหน่งที่ลาปามองโกเลียที่ติดต่อกอดติดตามตัวจำนวน 20 ตัว ข้ามทางรถไฟและถนน	23
ภาพแสดงที่ 8 จุดตัดระหว่างเส้นทางโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผนกับพื้นที่ที่มีความสำคัญในการอนุรักษ์เสือโคร่ง	24
ภาพแสดงที่ 9 กระบวนการพัฒนาโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)	28
แผนภูมิที่ 10 การมีส่วนร่วมของกลุ่มสมาชิกในกระบวนการพัฒนาโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)	28
แผนภูมิที่ 11 อุปสรรคในการดำเนินการมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าสำหรับ โครงสร้างพื้นฐาน เชิงเส้น (LI)	29
ภาพแสดงที่ 12 วิธีการลดผลกระทบตามลำดับความสำคัญ	32
แผนภูมิที่ 13 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจากแต่ละกลุ่มสมาชิก (ซ้าย) ที่รายงานการทำงานกับพันธมิตรแต่ละประเภท (ขวา)	34
แผนภูมิที่ 14 ความสนใจในหัวข้อการอบรมตามกลุ่มสมาชิก	34
ภาพแสดงที่ 15 พื้นที่ทับซ้อนระหว่างโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ใหม่ที่วางแผนและพื้นที่ที่มีความสำคัญเป็นพิเศษด้านความหลากหลายทางชีวภาพ	36
แผนภูมิที่ 16 จำนวนชนิดสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตบนบัญชีแดงไอยูซีเอ็น (IUCN Red List) ที่บันทึกว่าเสี่ยงชีวิตจากการชนบนถนนและทางรถไฟ หรือสายไฟในเอเชีย	37
ภาพแสดงที่ 17 กลไกเชิงแนวคิดที่อยู่เบื้องหลังการบรรเทาการปะทะของรถไฟกับสัตว์ป่าโดยอิงจากการบรรเทาผลกระทบที่มีเทคโนโลยีเป็นพื้นฐาน (technology-based)	38
แผนภูมิที่ 18 จำนวนผู้ตอบแบบสำรวจของกลุ่มสมาชิกสถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ที่ระบุนโยบายการต่าง ๆ ที่สถาบันนำมาใช้เพื่อสร้างความสามารถภายใน	40
แผนภูมิที่ 19 เปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ จำแนกตามกลุ่มสมาชิก โดยระบุขั้นตอนเฉพาะของกระบวนการ โครงการที่มีอุปสรรคในการดำเนินการมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่า	41

รายการตาราง

ตารางที่ 1 โอกาสในใช้มาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าในกระบวนการพัฒนาโครงการ	28
ตารางที่ 2 กฎหมายและแนวทางแห่งชาติเกี่ยวกับการคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพและรูปแบบโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) หรือ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	30

บทสรุปผู้บริหาร

ทวีปเอเชียเป็นทวีปที่มีความหลากหลายและซับซ้อนทางระบบนิเวศมากที่สุดในโลก ซึ่งถือเป็นทุนทางธรรมชาติ เพื่อหนุ่่นการขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ และเพิ่มความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม แต่ถึงอย่างนั้น มรดกทางธรรมชาติอันอุดมสมบูรณ์ของเอเชียส่วนใหญ่ก็ยังคงถูกคุกคามจากการพัฒนา หากไม่มีการป้องกันที่เหมาะสม การขยายตัวอย่างต่อเนื่องและที่คาดการณ์ไว้ของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) จะทำให้แหล่งที่อยู่อาศัยที่สำคัญแตกแยกออกไป, ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ, เพิ่มการเสียชีวิตของสัตว์ป่า, ลดการปล่อยคาร์บอน และมีการปล่อยมลพิษเพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นในเอเชีย (LISA)

คือการสร้างรากฐานของข้อมูลและความรู้เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI)

โครงการมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มการยอมรับและการดำเนินการตามมาตรการบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการตรวจสอบที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน,

การออกแบบ และการก่อสร้างของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เช่นทางถนน ทางรถไฟ สายไฟ ในเอเชีย

รวมถึงการหลีกเลี่ยงและป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

โครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นในเอเชีย (LISA) ดำเนินการประเมินเชิงพื้นที่เพื่อระบุพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุดในเอเชีย

และแปลงโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผนมาหลายร้อยโครงการให้เป็นแบบดิจิทัล เพื่อค้นหาพื้นที่ที่อาจเกิดความขัดแย้ง

นอกจากนี้ยังทำการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในอนาคตอาจส่งผลกระทบต่อสายพันธุ์สิ่งมีชีวิต เช่น

เสือโคร่งหรือละมั่งไซกา หรือส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศที่สำคัญ เช่น เขตอนุรักษ์เทไร อาร์ค (TAL) ที่อินเดียและเนปาลมีพรมแดนร่วมกัน

โครงการนี้ยังตรวจสอบความพร้อมของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่นักพัฒนาใช้เพื่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) โดยการทบทวน,

รวบรวม, และสรุปวรรณกรรมที่ตีพิมพ์ เกี่ยวกับผลกระทบโดยตรงและโดยอ้อมของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศในเอเชีย

โดยตรวจสอบสิ่งตีพิมพ์ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ เช่น

ประสิทธิภาพของมาตรการบรรเทาผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

จากนั้น โครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นในเอเชีย (LISA) มุ่งมั่นที่จะทำความเข้าใจขีดความสามารถในปัจจุบันของกลุ่มสมาชิก 4

กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ได้แก่ หน่วยงานรัฐบาล ภาคอุตสาหกรรม การเงิน และองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs)

มีการดำเนินการสัมภาษณ์ผู้นำด้านโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ทั่วเอเชีย

เพื่อรวบรวมมุมมองเกี่ยวกับความสามารถของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ที่มีอยู่และที่จำเป็นในอนาคต

โครงการได้จัดการสำรวจทางอิเล็กทรอนิกส์ใน 5 ประเทศตัวแทน (บังกลาเทศ อินเดีย มองโกเลีย เนปาล และไทย)

เกี่ยวกับขีดความสามารถในการจัดการคุ้มครองสัตว์ป่าและอุปสรรคสำคัญในการดำเนินการ

ท้ายสุดนี้ โครงการดังกล่าวได้ทำการประเมินและรายงานกรณีศึกษา 8 กรณีของโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่เป็นแบบอย่าง โดยเลือก

เพื่อประสิทธิภาพหรือบทเรียนที่เรียนรู้จากข้อบกพร่อง โดยในกรณีศึกษา 2 กรณี

มีการรวมการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ที่แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการจัดการมาตรการป้องกันของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI)

เข้าไว้ด้วย สื่อสำหรับการฝึกอบรม ในการสร้างขีดความสามารถในอนาคตยังถูกสร้างขึ้นตามผลการสำรวจของโครงการ

โครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นในเอเชีย (LISA) พบว่า

มีความจำเป็นต้องเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการกับมาตรการป้องกันของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI)

ในภูมิภาคเอเชียที่กำลังมีการพัฒนา ในขณะที่เอเชียมีตัวอย่างมากมายของแผนงานและโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่ประสบความสำเร็จ

แต่มีทักษะการปฏิบัติที่เป็นระบบและมาตรฐาน ผู้ปฏิบัติงานในโครงการโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

ในทุกภาคส่วนสนับสนุนการฝึกอบรมพนักงานในอนาคต เพื่อเพิ่มความเชี่ยวชาญ เพื่อจัดการกับผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ของโครงการได้ดียิ่งขึ้น

และยังแสดงความสนใจในโอกาสที่จะสร้างแพลตฟอร์มบนอินเทอร์เน็ต เพื่อแบ่งปันข้อมูลและข้อมูล

ตลอดจนการสร้างเครือข่ายเพื่อแบ่งปันนโยบายและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรกับสัตว์ป่า ด้วยความสามารถที่เพิ่มขึ้น

ภูมิภาคเอเชียที่กำลังพัฒนาในเอเชียก็จะเป็นทำเลที่ดี ในการจัดการกับการพัฒนาโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ผ่านการใช้การป้องกันที่มีประสิทธิภาพ

ผลลัพธ์ที่น่าสนใจใน รายงานฉบับสุดท้ายนี้ดึงมาจากภาคผนวก 4 ภาคผนวกต่อไปนี้เป็นภาคผนวกแต่ละภาคผนวกประกอบด้วยบทนำ, วิธีการ, ผลลัพธ์และการอภิปราย, การค้นพบที่สำคัญ และข้อเสนอแนะ

ภาคผนวก 1 การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของภัยคุกคามโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่มีความหลากหลายทางชีวภาพในเอเชีย

ภาคผนวกนี้ มีการระบุและทำแผนที่ภูมิทัศน์ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดของเอเชียใน 28 ประเทศในพื้นที่ศึกษา นอกจากนี้ยังตรวจสอบด้วยว่าโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผนหลายร้อยโครงการจากโครงการริเริ่มการพัฒนาระหว่างประเทศที่อาจตัดผ่านภูมิประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงเหล่านี้ จากนั้นจึงใช้แนวทางที่ละเอียดกว่าในการประเมินภูมิทัศน์ 6 แห่งในเอเชีย ซึ่งโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในอนาคตอาจส่งผลกระทบต่อสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตเฉพาะ (เช่น เสือโคร่ง, เสือดาวหิมะ, ละมั่ง) หรือภูมิทัศน์เฉพาะที่มีหลายสายพันธุ์ (เช่น ผลกระทบของสายไฟของไทยตอนกลาง) ในทางกลับกัน ภาคผนวกสรุปผลการศึกษา 11 ชิ้นที่ตีพิมพ์จากทั่วเอเชียซึ่งดำเนินการประเมินที่เป็นแบบอย่างของผลกระทบจากโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในอนาคตต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และกำหนดมาตรฐานระดับสูงสำหรับการประเมินเชิงพื้นที่สำหรับทวีป

ภาคผนวก 2 กรณศึกษาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่เป็นมิตรกับสัตว์ป่า และการวิเคราะห์เปรียบเทียบ

ภาคผนวกนี้ ทบทวนชุดกรณีศึกษา 8 กรณี จาก 7 ประเทศในเอเชียที่แตกต่างกัน และแสดงให้เห็นถึงกระบวนการ, หลักการ, และแนวทางปฏิบัติที่ทำให้โครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่ประสบความสำเร็จในการใช้มาตรการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) แตกต่างจากโครงการที่ไม่ประสบความสำเร็จ กรณีศึกษาเป็นตัวแทนของโครงการพัฒนาทางถนน ทางรถไฟ และสายไฟ รวมถึงอีก 2 โครงการที่ร่วมการประเมินทางเศรษฐกิจ

ภาคผนวก 3 ชีตความสามารถที่มีอยู่และข้อจำกัดในการดำเนินการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่าในเอเชีย

ภาคผนวกนี้ สรุปขีดความสามารถที่มีอยู่ของเอเชียที่กำลังพัฒนาในการจัดหามาตรการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ซึ่งรวมถึงกฎหมาย, ข้อบังคับ, แนวปฏิบัติที่ดีที่สุด, การฝึกอบรมพนักงาน, แนวทางการปฏิบัติ และรูปแบบอื่น ๆ ของความเชี่ยวชาญและข้อมูล ภาคผนวกมีการประเมินความสามารถผ่านการรวบรวมและทบทวนการสัมภาษณ์ส่วนตัว, การสำรวจ, เว็บไซต์, วรรณกรรมที่ตีพิมพ์ และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ใน 28 ประเทศในเอเชียและกลุ่มสมาชิก 4 กลุ่มที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หน่วยงานรัฐบาล ภาคอุตสาหกรรม การเงิน และองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) เพื่อช่วยระบุอุปสรรคและปัญหาแบบคอขวด ในการดำเนินการมาตรการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ได้มีการสำรวจทางอิเล็กทรอนิกส์ใน 5 ประเทศตัวแทน (บังกลาเทศ อินเดีย มองโกเลีย เนปาล และไทย) และได้รับคำตอบมากกว่า 300 รายการ ภาคผนวกยังมีข้อเสนอแนะสำหรับการสร้างขีดความสามารถในอนาคตสำหรับแต่ละกลุ่มสมาชิก

ภาคผนวก 4 ผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อความหลากหลายทางชีวภาพและที่อยู่อาศัยในเอเชีย

ภาคผนวกนี้ ทบทวนวรรณกรรมที่ตีพิมพ์ เพื่อพิจารณาถึงสิ่งที่ทราบในปัจจุบันเกี่ยวกับผลกระทบโดยตรงและโดยอ้อมของทางถนน ทางรถไฟ และสายไฟต่อสัตว์ป่าและถิ่นที่อยู่ของสัตว์ป่าในเอเชีย ตลอดจนประสิทธิภาพของมาตรการบรรเทาผลกระทบที่พยายามบรรเทาผลกระทบต่อสัตว์ป่า ผลลัพธ์ที่ได้คือ ผลรวบรวมและการสรุปข้อมูลที่เป็นที่รู้จักในปัจจุบันสำหรับแต่ละรูปแบบการขนส่ง โดยอ้างอิงจากเอกสารที่ผ่านการตรวจสอบโดยเพื่อนเป็นหลักซึ่งตีพิมพ์ตั้งแต่ปี 2000 บนถนน (162 ฉบับ) ทางรถไฟ (49 ฉบับ) และสายไฟ (78 ฉบับ) ภาคผนวกยังมีคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องที่มีในข้อมูลที่มีอยู่

อภิธานศัพท์

ความหลากหลายทางชีวภาพ ความผันแปรของทุกชีวิตในรูปแบบที่ไม่สิ้นสุด และเชิงซ้อนทางนิเวศวิทยาซึ่งเป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต

กลุ่มสมาชิก ประเภทหลักของผู้ถือประโยชน์ร่วมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) และการดำเนินการมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่า ซึ่งได้แก่ หน่วยงานของรัฐ, สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ภาคอุตสาหกรรม และองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ กระบวนการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์โดยประมาณของโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผนไว้เพื่อกำหนดว่าจะดำเนินการต่อ, แก้ไข หรือหลีกเลี่ยง

การเชื่อมโยงทางนิเวศวิทยา การเคลื่อนไหวแบบไม่มีข้อจำกัดของสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตและการไหลเวียนของกระบวนการทางธรรมชาติที่ดำรงรักษาสีงมีชีวิตบนโลก

บริการระบบนิเวศ ประโยชน์ที่ผู้คนได้รับจากระบบนิเวศ เช่น ปัจจัยยังชีพ (เช่น อาหาร ไม้ น้ำ) บริการด้านกฎระเบียบ (เช่น การผสมเกสร การควบคุมโรค) บริการด้านสนับสนุน (เช่น การหมุนเวียนสารอาหาร) และสิ่งอำนวยความสะดวกทางวัฒนธรรม (เช่น นันทนาการ, สุขภาพที่สมบูรณ์ทางจิตวิญญาณ)

วิธีการลดผลกระทบตามลำดับความสำคัญ กรอบงานที่ไม่ซับซ้อน สำหรับผู้เสนอโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายโดยไม่สูญเสียมูลค่าสิ่งแวดล้อม เช่น หลีกเลี่ยง, ลดขนาด, บรรเทา, และสิ่งชดเชย/จ่ายค่าชดเชย

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ ตัวบ่งชี้นี้คำนวณโดยการลบต้นทุนที่คาดออกจากผลประโยชน์ที่คาดในแต่ละช่วงเวลาของการวิเคราะห์ ส่วนต่างระหว่างต้นทุนและผลประโยชน์จะถูกลดราคาในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นค่าทั้งหมดจะถูกเปรียบเทียบและแปลงเป็นสกุลเงินของปัจจุบัน หากมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก แสดงว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน (กล่าวคือ ผลประโยชน์มีมากกว่าต้นทุน)

กระบวนการพัฒนาโครงการ กรอบงานที่ละเอียดขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ใช้สำหรับสำรวจผู้ตอบแบบสำรวจเพื่อระบุขั้นตอนในการพัฒนาโครงการในระหว่างที่อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินการมาตรการป้องกัน โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) เกิดขึ้น

มาตรการป้องกัน ผลรวมของการดำเนินการทั้งหมดที่สามารถดำเนินการได้ เพื่อให้มั่นใจว่าค่านิยมด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมได้รับการคุ้มครองในระหว่างการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) และการพัฒนาโครงการ โดยมีการจัดหาข้อมูลและเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับผู้กำหนดนโยบาย หน่วยงานของรัฐ, นักการเงิน, วิศวกร และนักวางแผน เพื่อนำการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ เพื่อค้นหารูปแบบที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งทางภูมิศาสตร์

สัตว์ป่า สัตว์พื้นเมืองของภูมิภาคนั้น ๆ โครงงานนี้มุ่งเน้นไปที่ สายพันธุ์บนบกและบนต้นไม้ เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม, นก, สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เนื่องจากสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการศึกษามากที่สุดในด้านนิเวศวิทยาการขนส่งที่เกิดขึ้นใหม่ในเอเชีย เมื่อเวลาผ่านไป ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นกับสัตว์ป่าไม่มีกระดูกสันหลัง, สัตว์น้ำ และกลุ่มอนุกรมวิธานอื่น ๆ มิแต่จะเพิ่มขึ้นเท่านั้น

โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า ผลของนโยบายและแนวทางปฏิบัติที่คำนึงถึง, ประเมิน และดำเนินการตามมาตรการที่ลดผลกระทบโดยตรง, ทางอ้อม และผลกระทบสะสมของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อสายพันธุ์สิ่งมีชีวิต, แหล่งที่อยู่อาศัย และความสามารถในการเคลื่อนที่และการย้ายถิ่นของสัตว์ป่า



อีแร้งอินเดีย เครดิตแก่ Kesavamurthy N / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0

คำย่อ

ADB	ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย
BRI	โครงการเส้นทางสายไหม
CAREC	กลุ่มความร่วมมือทางเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชียกลาง
CBA	การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์
CMS	อนุสัญญาว่าด้วยชนิดพันธุ์ที่มีการเคลื่อนย้ายถิ่น
EIA	การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม
IFI	สถาบันการเงินระหว่างประเทศ
IUCN	องค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ
LI	โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น
LISA	โครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นสำหรับเอเชีย
MEA	ความตกลงพหุภาคีด้านสิ่งแวดล้อม
NGO	องค์กรพัฒนาเอกชน
SASEC	โครงการความร่วมมือทางเศรษฐกิจอนุภูมิภาคเอเชียใต้
SDG	เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน
TAL	เขตอนุรักษ์เทไร อาร์ค
USD	เงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกา
WFLI	โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า

บ่อยครั้ง ระบบโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)
แบบขนานหลายระบบจะตัดผ่านภูมิประเทศที่ค่อนข้าง
สมบูรณ์
โดยไม่มีข้อกำหนดมาตรการการป้องกันที่เหมาะสม
เพื่อลดผลกระทบสะสม





บทนำ

ศูนย์กลางความหลากหลายทางชีวภาพ

เอเชียเป็นทวีปที่มีความหลากหลายทางชีวภาพที่สมบูรณ์มากที่สุดในโลกและระบบนิเวศที่ซับซ้อนที่สุด ตั้งแต่ช้างเอเชียและนกอพยพมองโกเลีย ไปจนถึงเสือโคร่งเบงกอลและอุรังอุตังสุมาตรา สัตว์ป่าที่เป็นสัญลักษณ์แห่งเอเชีย พร้อมด้วยนกมากมาย, สัตว์เลื้อยคลาน, สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสายพันธุ์อื่น ๆ อีกมากมาย ส่วนมีบทบาทสำคัญในการรักษาเครือข่ายทางชีววิทยาที่สมดุลในการดำรงชีวิต

มนุษย์ก็เป็นส่วนหนึ่งของความหลากหลายทางชีวภาพเช่นกัน ระบบนิเวศของเอเชียเอื้อต่อความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ในหลาย ๆ ด้าน เช่น การสนับสนุนความมีชีวิตชีวาทางเศรษฐกิจ, การเพิ่มความยืดหยุ่นของชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม และการมีทรัพยากรธรรมชาติจัดเตรียมไว้ให้ผู้คนหลายล้านในภูมิภาค นี่คือการพึ่งพาธรรมชาติโดยตรง ทั้งสำหรับยา, อาหาร, เชื้อเพลิง และความต้องการในการยังชีพอื่น ๆ

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเอเชียประสบกับการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน มรดกทางธรรมชาติส่วนใหญ่ในภูมิภาคนี้จึงถูกคุกคามจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของทางถนน ทางรถไฟ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) อื่น ๆ หากไม่มีการป้องกันที่เหมาะสม การขยายตัวอย่างต่อเนื่องและที่คาดการณ์ไว้ของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) จะทำให้แหล่งที่อยู่อาศัยที่สำคัญแตกแยก ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และเพิ่มการเสียชีวิตของสัตว์ป่า

การสร้างรากฐาน สำหรับการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นในเอเชีย (LISA)

เพื่อจัดการกับผลกระทบของการเติบโตของโครงสร้างพื้นฐานที่มีต่อโลกธรรมชาติและชุมชนเอเชีย หน่วยงาน USAID ได้เปิดตัวโครงการมาตรการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นสำหรับเอเชีย (LISA) โครงการดังกล่าวประเมินว่า ภูมิภาคเอเชียที่กำลังพัฒนาที่มีความพร้อมเพียงใดในการปกป้องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพอันอุดมสมบูรณ์ เมื่อเผชิญกับการขยายตัวอย่างต่อเนื่องของโครงสร้างพื้นฐาน

ระบบโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เน้นไปที่ 3 ระบบ ทางถนน, ทางรถไฟ, และสายไฟ

โครงการได้ประเมินการดำเนินการที่อาจเกิดขึ้นในขณะที่พัฒนาระบบ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ทั้ง 3 นี้เพื่อปกป้องสัตว์ป่า แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า กล่าวคือ สามารถในการช้ำฉิ่น, อพยพ และปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างสำเร็จ

สายพันธุ์เสี่ยงมีชีวิต

โครงการโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นสำหรับเอเชีย (LISA) มุ่งเน้นไปที่สายพันธุ์บนบก, ดินไม้ และในอากาศเป็นส่วนใหญ่

เนื่องจากกลุ่มอนุกรมวิธานเหล่านี้มีการนำเสนออย่างดี ในวรรณกรรมทางวิทยาศาสตร์ และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ

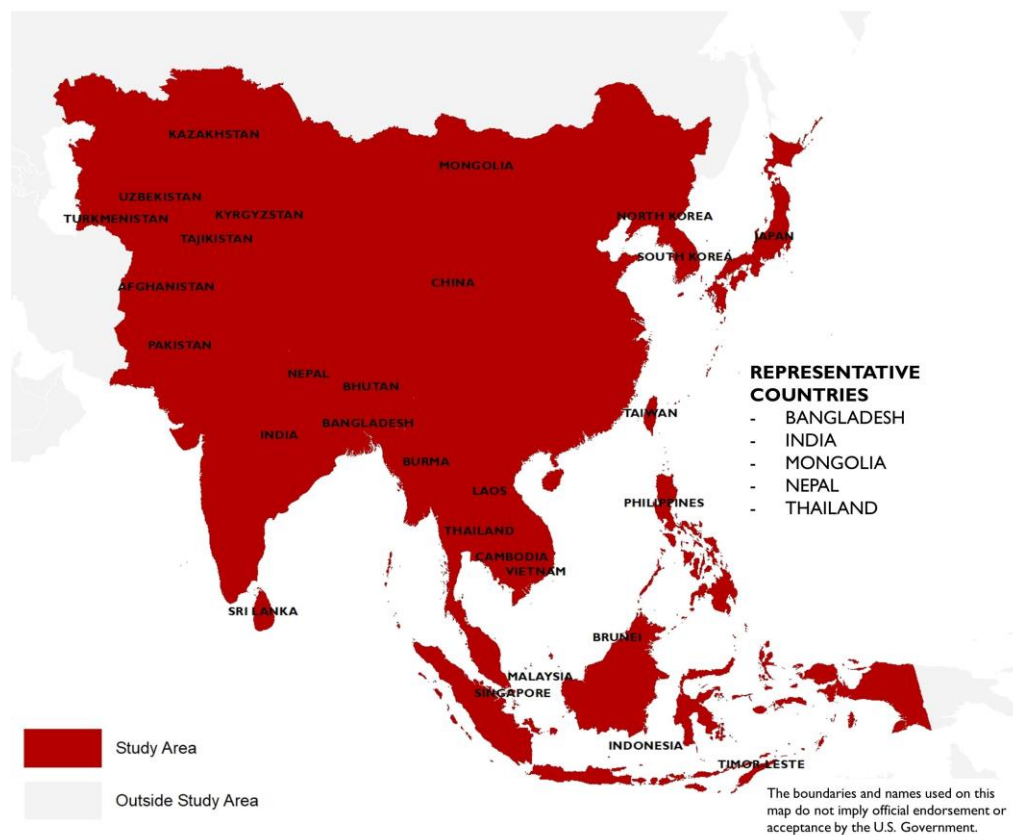
ที่ประเมินผลกระทบและแนวทางแก้ไขของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) สายพันธุ์สัตว์น้ำและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง มักจะได้รับผลกระทบในทางลบเช่นกัน แต่กลับไม่ได้เป็นตัวแทนในการศึกษาและรายงานของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

ภูมิศาสตร์

โครงการโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นสำหรับเอเชีย (LISA) ประเมินความสามารถของ 28

ประเทศในเอเชียในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรกับสัตว์ป่า (WFLI) และเลือกประเทศตัวแทน 5

ประเทศเพื่อประเมินความสามารถในระดับปลึกย่อย (ภาพที่ 1)



ภาพแสดงที่ 1 28 ประเทศในเขตการศึกษาโครงการ



ทางถนน



การคาดการณ์ระบุว่า
จะมีการสร้างถนนสายใหม่ 25
ล้านกิโลเมตรทั่วโลกภายในปี 2050
โดย 90%
เป็นถนนในประเทศกำลังพัฒนา ¹

สายนำส่ง กระแส สายไฟ



โครงการส่งกำลังไฟฟ้า
ของโลกกำลังเติบโต
ในอัตราประมาณ 5%
ต่อปี ²



ทางรถไฟ



มีการประมาณการว่า
จะมีการสร้างทางรถไฟใหม่ที่มีความยาวมากกว่า
300,000
กิโลเมตร
ภายในปี 2050 ³



อุโมงค์บนทางด่วน Sixiao มณฑลยูนนาน ประเทศจีน เครดิตแก่ Rob Ament

โครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI)

โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) แม้จะให้ประโยชน์ที่สำคัญมากมายแก่สังคมมนุษย์ แต่ก็มีศักยภาพอย่างมากที่จะทำร้ายสัตว์ป่าได้ ภัยคุกคามต่อสัตว์ป่า รวมถึงการทำให้เสียชีวิตเนื่องจากการชนกับยานพาหนะ รถไฟ หรือสายไฟ พร้อมกับสร้างอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายที่จำเป็นสำหรับการเอาชีวิตรอด นอกจากนี้ การก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานใหม่หรือแบบขยายยังช่วย ผลักดันให้เกิดการสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัยและความหลากหลายทางชีวภาพ โดยการเปิดพื้นที่ห่างไกลก่อนหน้านี้ให้เป็นพื้นที่พัฒนามนุษย์ในการแสวงประโยชน์ นอกจากนี้ยังสามารถทำให้เกิดการตัดไม้ทำลายป่าและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น

โครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) สามารถลดโอกาสที่จะเกิดอันตรายต่อสัตว์ป่าโดยการหลีกเลี่ยง, ลด หรือบรรเทาความเสี่ยง แม้ว่าจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดที่จะหลีกเลี่ยงการสร้างหรือขยายโครงสร้างพื้นฐาน ในพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อความหลากหลายทางชีวภาพ แต่ก็สามารถเพิ่มมาตรการบรรเทาผลกระทบเพื่อลดผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ได้เช่นกัน ตัวอย่าง ได้แก่ ทางลอดหรือสะพานลอยที่อนุญาตให้สัตว์ข้ามได้อย่างปลอดภัย บนหรือใต้ทางหลวง หรือระบบเตือนภัยล่วงหน้าที่เตือนผู้ปฏิบัติงานรถไฟ เมื่อสัตว์เสี่ยงถูกควั่นขนาดใหญ่ออกไปใกล้หรืออยู่บนรางที่รถไฟกำลังจะมาถึง

วิธีการ

โครงการใช้วิธีการหลีกเลี่ยงวิธีเพื่อให้เข้าใจถึงความท้าทาย, อุปสรรค ทรัพยากร และโอกาสที่เกี่ยวข้องกับการใช้มาตรการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เพื่อปกป้องสัตว์ป่าได้ดังนี้

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้ดำเนินการ เพื่อบ่งชี้เกี่ยวกับโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่มีแนวโน้มว่าจะส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพและแหล่งที่อยู่อาศัยที่สำคัญในพื้นที่ศึกษามากที่สุด

กรณีศึกษา มีการรวบรวมกรณีศึกษาของโครงการโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ที่เป็นแบบอย่างและตัวอย่างคำแนะนำ เพื่อช่วยสร้างแรงบันดาลใจและชั้นนำโครงการในอนาคต

การประเมินนโยบาย ความสามารถเกี่ยวกับนโยบาย ระเบียบข้อบังคับ และทรัพยากรสำหรับการนำมาตราการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ไปใช้นั้นได้รับการตรวจสอบในบริบทของประเทศตัวแทนและกลุ่มสมาชิกต่าง ๆ

การทบทวนวรรณกรรม การวิจัยได้รับการสังเคราะห์ขึ้นเพื่อทำความเข้าใจผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อสัตว์ป่าและแหล่งที่อยู่อาศัยที่สำคัญทั่วเอเชียตลอดจนแนวทางแก้ไขที่เป็นไปได้



ความท้าทายของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นของเอเชีย

ระดับของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นในเอเชีย (LISA)

ประโยชน์ของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อมนุษย์และการพัฒนา

โครงสร้างพื้นฐาน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (SDGs) ชาวชนบทประมาณ 300 ล้านคนทั่วโลกขาดการเข้าถึงถนนที่เพียงพอ และประมาณ 13% ของโลกไม่สามารถเข้าถึงไฟฟ้าได้ ๕

ความท้าทายเหล่านี้จะได้รับการแก้ไขผ่านการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานใหม่และการขยายระบบที่มีอยู่เดิม

โครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งที่เชื่อถือได้ช่วยให้สามารถเข้าถึงตลาด การค้า บริการด้านสุขภาพ งาน และผลประโยชน์อื่น ๆ อีกนับไม่ถ้วน

ความต้องการพื้นฐานทางสังคมเหล่านี้จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในขณะที่โลกมีประชากรเพิ่มมากขึ้นควบคู่ไปกับความต้องการมาตรฐานการครองชีพที่สูงขึ้น

ในขณะที่เอเชียยังคงพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานต่อไป

จึงจำเป็นต้องมีการดำเนินการของมาตรการป้องกันเพื่อให้แน่ใจว่าความหลากหลายทางชีวภาพได้รับการปกป้องเพื่อประโยชน์ของทุกคน

เงื่อนไขของโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นในเอเชีย (LISA) สำหรับการพิจารณานี้คือโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นตรงที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI)

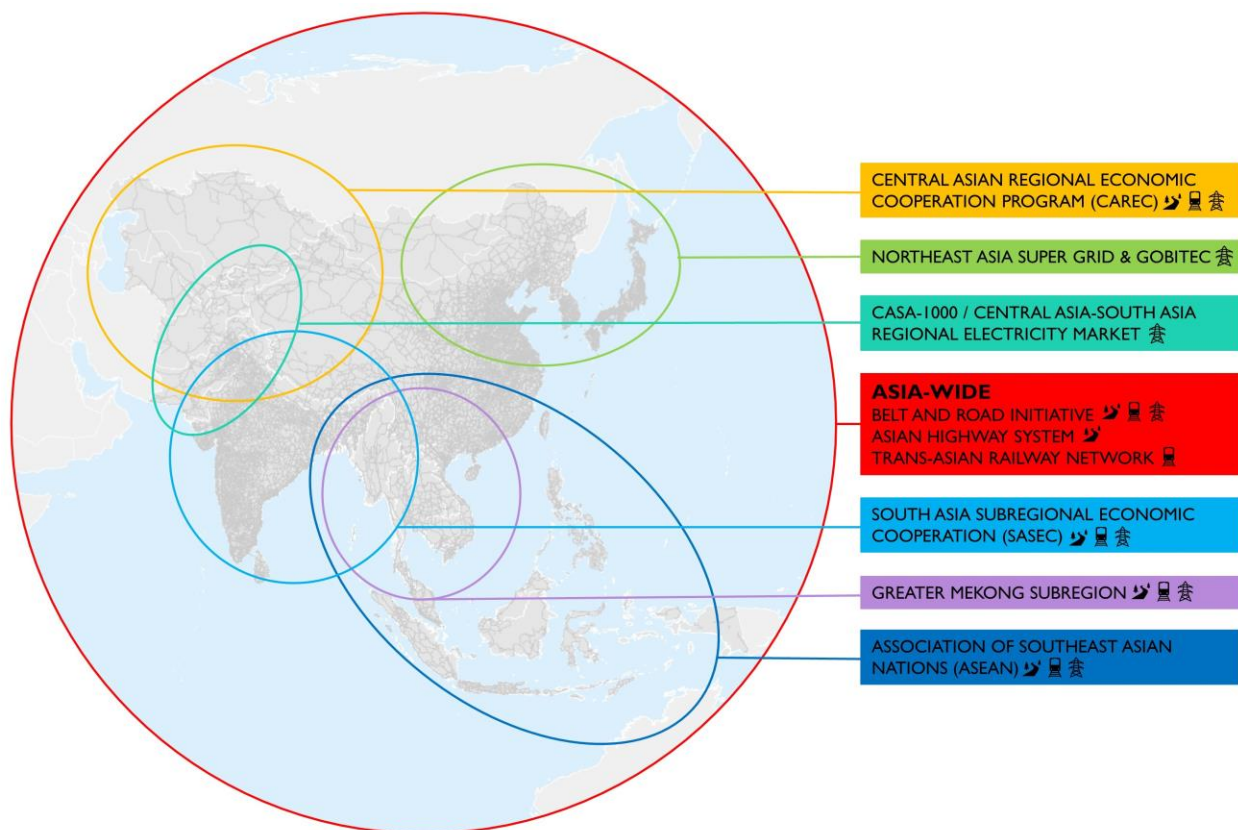
โครงการริเริ่มโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ระหว่างประเทศในเอเชีย

โครงการริเริ่มการพัฒนาเศรษฐกิจระหว่างประเทศจำนวนมากในเอเชีย ส่งเสริมการประสานงานและบูรณาการการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานข้ามพรมแดนของประเทศ (ภาพที่ 2) โครงการริเริ่มเหล่านี้บางส่วน เช่น ระบบทางหลวงเอเชีย เครือข่ายรถไฟข้ามเอเชีย, และโครงการเส้นทางสายไหมที่มีทั่วทั้งเอเชีย ในขณะที่โครงการอื่น ๆ มุ่งเน้นในระดับภูมิภาคมากกว่า ความคิดริเริ่มส่วนใหญ่รวมถึงทั้งสามรูปแบบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่ศึกษาโดยโครงการนี้ (ทางถนน, รางรถไฟ และสายไฟ) นอกเหนือจากโครงสร้างพื้นฐานอื่น ๆ เช่น ไฟฟ้าพลังน้ำและท่าเรือ ส่วนใหญ่ยังได้วางกลยุทธ์ในอนาคตที่ให้ข้อมูลเชิงลึกที่สำคัญเกี่ยวกับสถานที่ที่โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) จะได้รับการพัฒนาในทศวรรษหน้า แม้ว่าความคิดริเริ่มเหล่านี้จะไม่ครอบคลุมทุกโครงการของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการที่วางแผนไว้และให้ทุนในระดับชาติหรือระดับภูมิภาค



ลิงแสมทางยาว

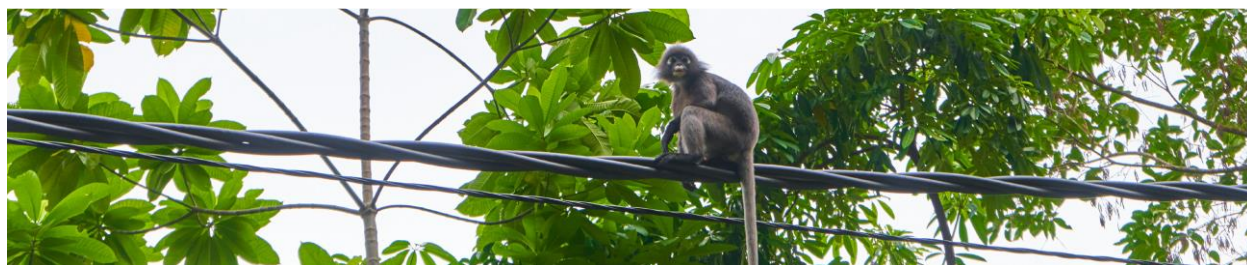
แต่ก็เป็นจุดแทรกแซงที่สำคัญเพื่อพิจารณามาตรการปกป้องของโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ก่อนที่แต่ละโครงการจะได้รับการพัฒนา



ภาพแสดงที่ 2 การริเริ่มโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ระหว่างประเทศในเอเชีย

การพัฒนาแยกตามจำนวนมูลค่าลงทุน

- **26 ล้านดอลลาร์สหรัฐ** จำนวนเงินที่เอเซียจะต้องลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานตั้งแต่ปี 2016 ถึง 2030 เพื่อรักษาโมเมนตัมทางเศรษฐกิจ ซึ่งรวมถึงพลังงาน **14.7 ล้านดอลลาร์สหรัฐ** และ **8.4 ล้านดอลลาร์สหรัฐ** สำหรับการขนส่ง⁶
- **\$3.4 ล้านดอลลาร์ USD** ค่าใช้จ่ายในการจัดการกับการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานจาก 2016 เป็น 2030⁷
- **770 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ** จำนวนเงินที่จีนลงทุนในกลุ่มประเทศริเริ่มโครงการเส้นทางสายไหม (BRI) ระหว่างปี 2013 ถึง 2020 โดย 27% จะใช้ที่เอเซียตะวันออก และ 22% ที่เอเซียตะวันตก⁸
- **120 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ** จำนวนเงินลงทุนที่จำเป็นสำหรับโครงการสำคัญมากกว่า 200 โครงการ ในโครงการความร่วมมือทางเศรษฐกิจอนุภูมิภาคเอเชียใต้ (SASEC) ในปี 2016-2025⁹
- **39.34 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ** จำนวนเงินที่โครงการความร่วมมือทางเศรษฐกิจระดับภูมิภาคเอเชียกลาง (CAREC) ลงทุนเพื่อการพัฒนาตั้งแต่ปี 2001 ถึง 2020¹⁰
- **145,000 กม.** ความยาวของถนนที่ปัจจุบันนี้เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายทางหลวงเอเชีย ผ่าน 32 ประเทศ¹¹
- **117,500 กม** ความยาวของทางรถไฟที่เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายรถไฟทรานส์เอเซีย¹²
- **\$44.1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ** จำนวนเงินทุนที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการภาคการขนส่งของกรอบการลงทุนระดับภูมิภาคอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขงระหว่างปี 2013 ถึง 2022 ¹³



ค้างแวนถิ่นไต้หวันสายไฟฟ้า

ตัวเลือกการพัฒนาในอนาคต โครงสร้างพื้นฐานใหม่หรือที่ปรับปรุงแล้ว

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เกิดขึ้นใน 2 วิธีหลัก คือ การก่อสร้างทางถนนใหม่, ทางรถไฟ และสายไฟฟ้า หรือการปรับปรุงและขยายโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่มีอยู่ โครงสร้างพื้นฐานใหม่สร้างร่องรอยใหม่โดยสิ้นเชิง และอาจเกี่ยวข้องกับการกวาดล้างป่าหรือกำจัดแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าอื่น ๆ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานมักเกี่ยวข้องกับการปูหรือขยายถนน เพื่อสร้างช่องทางเพิ่มเติมหรือเพิ่มขีดจำกัดความเร็ว เช่น ปรับปรุงทางรถไฟเพื่อรองรับการขนส่งสินค้าและความเร็วรถไฟที่สูงขึ้น หรือเพิ่มแรงดันไฟฟ้าของสายไฟ ความคิดริเริ่มในการพัฒนาเศรษฐกิจมีแนวโน้มที่จะลงทุนทั้งในการสร้างโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ใหม่ และยกระดับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ ซึ่งทั้งสองอย่างนี้สามารถส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่าและถิ่นที่อยู่ของสัตว์ป่า

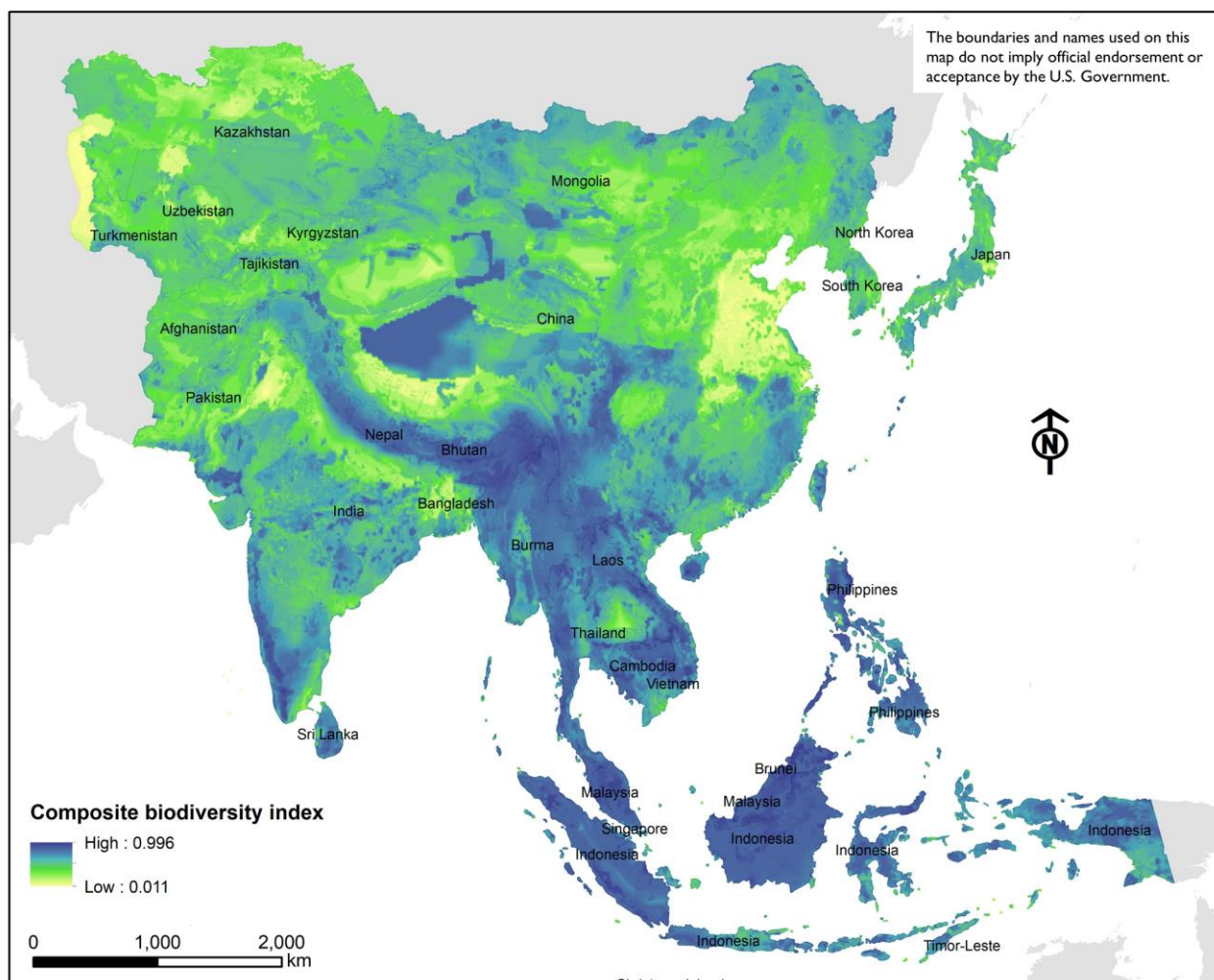


ละมั่ง ไซกาเพศผู้ตัวโตเต็มวัย เครดิตแก่ Andrey Giljov/CC BY-SA 4.0

ความหลากหลายทางชีวภาพในเอเชีย

จากป่าฝนที่หนาแน่นของเกาะบอร์เนียวไปจนถึงทุ่งหญ้าบนภูเขาของที่ราบสูงทิเบต เอเชียเป็นแหล่งรวมระบบนิเวศที่หลากหลายอย่างมหาศาลที่ล้ำทุนพืชและสัตว์ประจำถิ่นหลายพันชนิด (ภาพที่ 3) อย่างไรก็ตาม ความหลากหลายทางชีวภาพที่อุดมสมบูรณ์นี้มีข้อเสีย คือ ยังมีอะไรให้สูญเสียอีกมาก ตัวอย่างเช่น บริเวณที่ราบสูงทิเบตของจีนก่อตัวขึ้นประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่ที่รู้จักของเสือคาบิมาที่หายากและเปราะบาง¹⁴ ป่าพรุของเกาะบอร์เนียวเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของลิงอุรังอุตังที่มีความสำคัญระดับโลกและอาจเป็นกลุ่มที่ใหญ่ที่สุดที่ไม่มีการป้องกัน¹⁵ ระบบนิเวศ Leuser ซึ่งเป็นป่าฝนเขตร้อนในเกาะสุมาตรา คาดว่าจะเป็นบ้านของประชากรแรดสุมาตราที่ดำรงชีวิตอยู่กลุ่มสุดท้าย¹⁶

พื้นที่ที่มีความสำคัญเป็นพิเศษด้านความหลากหลายทางชีวภาพที่ได้รับการยอมรับจำนวน 36 แห่งของโลก คือ ภูมิภาคที่อุดมสมบูรณ์ทางชีววิทยามากที่สุดในโลกแต่ถูกคุกคามบนบก อยู่ในเอเชีย ตัวอย่างเช่น พื้นที่ที่เทือกเขาหิมาลัยซึ่งมีภูเขาที่สูงที่สุดในโลกและเป็นที่อยู่อาศัยของนกและสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมที่สำคัญ เช่น ควางเปาที่ใกล้สูญพันธุ์ กำลังประสบกับการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพที่เกิดจากมนุษย์แม้จะอยู่ห่างไกล จุดเชื่อมต่ออินโด-พม่าครอบคลุมพื้นที่กว่าสองล้านตารางกิโลเมตรของเอเชียเขตร้อน เป็นหนึ่งในภูมิภาคที่มีความสำคัญทางชีววิทยามากที่สุดในโลก แต่ยังเป็นพื้นที่ที่ถูกคุกคามมากที่สุดจากการสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัย¹⁷ สังคมเลือกที่จะทำหรือไม่ทำ ในการปกป้องภูมิภาคเหล่านี้จะมีผลกระทบอย่างใหญ่หลวงต่อความหลากหลายทางชีวภาพทั่วโลก



ภาพแสดงที่ 3 พื้นที่ที่มีความสำคัญเป็นพิเศษด้านความหลากหลายทางชีวภาพ

มีสัตว์ใกล้สูญพันธุ์และมีความเสี่ยงมากมายในเอเชีย ตัวอย่าง ได้แก่ เสือโคร่งเบงกอล, เสือดาวหิมะ, ช้างเอเชีย, แรดอินเดียขนาดใหญ่ และนกหัวขวานของอินเดีย ซึ่งทั้งหมดนี้ปรากฏอยู่ในบัญชีแดงของไอยูซีเอ็น (IUCN Red List) ของสัตว์ที่ถูกคุกคาม โดยมีสถานะตั้งแต่มีความเสี่ยงจนถึงใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (รูปภาพที่ 4)

สายพันธุ์ทั้งหมดในรูปที่ 4 กำลังประสบกับการลดลงของประชากร ยกเว้นแรดที่มีเขาเดี่ยวขนาดใหญ่ เนื่องจากความพยายามในการอนุรักษ์ที่ขมขื่นของอินเดียและเนปาล¹⁸ แม้จะมีความพยายามอย่างกล้าหาญ ประชากรแรดเหล่านี้ยังคงมีความเสี่ยง ภัยคุกคามการกระจายตัวของที่อยู่อาศัยอย่างรุนแรง และการกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน นำโดยการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว การเติบโตนี้มักได้รับการอำนวยความสะดวกโดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ซึ่งสร้างแรงกดดันอย่างมากต่อความหลากหลายทางชีวภาพของภูมิภาค และอาจส่งผลร้ายแรงต่อสัตว์หลายชนิด¹⁹



อูรังอุตังบอร์เนียว

ประชากรอูรังอุตังบอร์เนียวลดลง
มากกว่า 60% ระหว่างปี 1950 ถึง 2010
และตอนนี้ในทศวรรษต่อมาก็ลดลงเรื่อย ๆ²⁰ อีแร้งอินเดียนตัวใหญ่
ซึ่งเป็นนกขาขาวขนาดใหญ่ มีจำนวนน้อยกว่า 250 ตัว²¹ ช้างเอเชีย
และอาจรวมไปถึงเสือเบงกอลเป็นสายพันธุ์ที่โดดเด่นที่สุดของเอเชียได้
หายไปในประมาณ 95% ของช่วงประวัติศาสตร์ของมัน²²
นี่เป็นเพียงตัวอย่างบางส่วนของสายพันธุ์เอเชียที่เสี่ยงต่อการสูญหายไป
ตลอดกาล

Bengal Tiger	Great Indian Bustard	Asian Elephant	Snow Leopard	Greater One-horned Rhino	Bornean Orangutan
					
Population Estimate 1,700^{23, b}	Population Estimate 50-249²⁴	Population Estimate 52,000²⁵	Population Estimate 2,710-3,386²⁶	Population Estimate 2,100-2,200²⁷	Population Estimate 55,000²⁸
Current Population Trend	Current Population Trend	Current Population Trend	Current Population Trend	Current Population Trend	Current Population Trend
					
Decreasing Endangered	Decreasing Critically Endangered	Decreasing Endangered	Decreasing Vulnerable	Increasing ^c Vulnerable	Decreasing Critically Endangered

^a Species status and current population trends: International Union for the Conservation of Nature (IUCN) Red List of Threatened Species™

^b Population estimate for India only, as population numbers and status for other countries are unclear.

^c Though the greater one-horned rhino's population is increasing, their population is severely fragmented.

ภาพแสดงที่ 4 สายพันธุ์เสี่ยงมีชีวิตรอดในเอเชียลดลง



ชะนีอุลือกเพทผู้ เครดิตแก่ Gregoire Dubois

ทำไมโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) จึงเป็นปัญหาสำหรับความหลากหลายทางชีวภาพ

สัตว์ป่าจำเป็นต้องย้ายถิ่นฐานเพื่อความอยู่รอด ตั้งแต่การหาอาหารและน้ำจืด, การหาคู่ ไปจนถึงการย้ายถิ่นตามฤดูกาล, อุปสรรคต่อการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติสามารถคุกคามความอยู่รอดของประชากรสัตว์ได้หลายแบบ ตัวอย่างเช่น ทางถนนและทางรถไฟส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่าในรูปแบบของการปะทะกันของยานพาหนะกับสัตว์ และอันตรายจากรถไฟพุ่งชน ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิต แม้ว่าสายไฟจะไม่มียานพาหนะ แต่ก็ทำให้สัตว์ป่าเสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บโดยตรงด้วยไฟฟ้าช็อต และเมื่อนกและสัตว์อื่นๆ พุ่งชนกับสายไฟ

นอกจากผลกระทบโดยตรงแล้ว โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) สามารถมีผลกระทบทางอ้อมต่อสัตว์ป่า เช่น การสูญเสียหรือความเสื่อมโทรมของแหล่งที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ยังกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการใช้ที่อยู่อาศัย เช่น สัตว์ที่หลีกเลี่ยงบริเวณถนนซึ่งแตกต่างจากพืชพันธุ์ไม้ในบริเวณสภาพแวดล้อมดังกล่าว ผลกระทบทางนิเวศวิทยาของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) อาจได้มีการขยายออกไปไกลเกินกว่าบริเวณแบบพื้นที่ที่วางไว้ เนื่องจากเสียงรบกวน, มลภาวะทางแสง, และคุณภาพอากาศที่แย่ลงซึ่งเกิดจากการจราจร หรือที่เรียกว่า “เขตผลกระทบ” การใช้สัตว์ป่าหรือการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติผ่าน พื้นที่นี้อาจลดลง โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ยังนำไปสู่กิจกรรมของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้น เช่น การรบกวนหรือการทำไม้ซึ่งมีผลกระทบ ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อสัตว์ป่าและถิ่นที่อยู่ของสัตว์ป่า

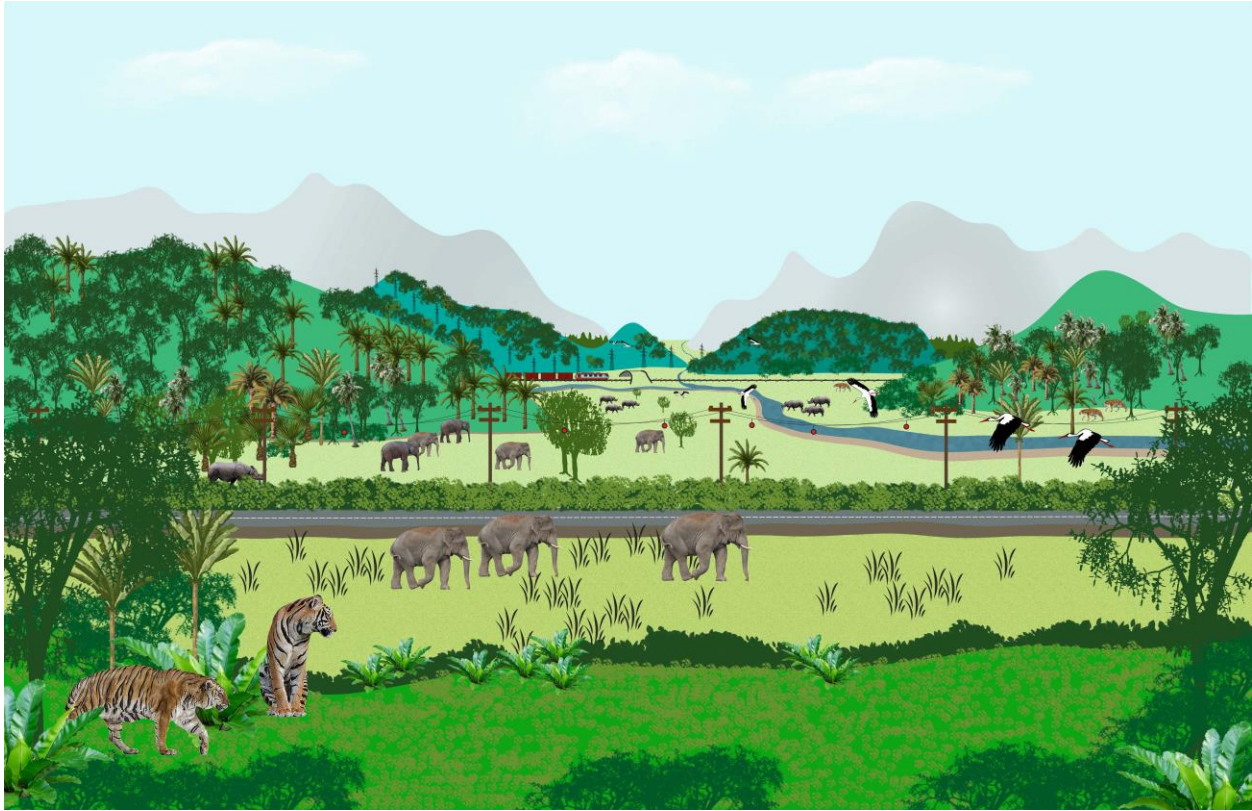
ปัจจัยมนุษย์: ผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

เมื่อทางถนน, รางรถไฟ และสายไฟ ทำให้พื้นที่ธรรมชาติเข้าถึงได้ง่ายขึ้นสำหรับการท่องเที่ยว, ที่อยู่อาศัย และนันทนาการ สัตว์ป่าจะกลายเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อภาวะหยุดชะงักที่เกิดจากมนุษย์

- การสูญเสียที่อยู่อาศัย, การกระจุกกระจายตัว และความเสื่อมโทรม
- การทำไม้หรือกิจกรรมการสกัด ที่ผิดกฎหมาย เช่น การทำเหมือง
- มีการล่าหรือรบกวนเพิ่มขึ้น
- การเริ่มต้นของสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่แปลกใหม่
- มลภาวะทางแสง, เสียง, อากาศ หรือของเหลวที่ไหลมาจากยานพาหนะและรถไฟ
- เพิ่มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเนื่องมาจากการตัดไม้ทำลายป่า
- การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินอื่น ๆ เช่น การตั้งถิ่นฐานตามกฎหมายหรือผิดกฎหมาย



การตัดไม้ทำลายป่าในมาเลเซียระหว่างการก่อสร้างถนนสายใหม่



ภาพแสดงที่ 5 การเชื่อมต่อทางนิเวศวิทยาและโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

การเชื่อมต่อทางนิเวศวิทยาคืออะไรและเหตุใดจึงสำคัญ?

ภูมิทัศน์และท้องทะเลของโลกมีการแยกส่วนมากขึ้น ส่งผลให้เกิดผลเสียต่อการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศ (ภาพที่ 5)²⁹ สัตว์ป่ามีอิสระน้อยลงในการเดินทาง แม่น้ำที่ไหลอย่างอิสระกลายเป็นสิ่งที่หายากขึ้น พื้นที่คุ้มครองและอนุรักษณ์กลายเป็นเกาะที่แยกตัวออกไป และกระบวนการทางนิเวศวิทยาที่จำเป็นต่อความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ เช่น การผสมเกสร กำลังตกอยู่ในอันตราย³⁰

การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพรวมกับวิกฤตการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกำลังคุกคามสุขภาพทางนิเวศวิทยาของโลกอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน มีการบันทึกไว้เป็นอย่างดีว่า ผืนดินและผืนน้ำที่เชื่อมโยงกันเสริมสร้างความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และให้บริการระบบนิเวศที่สำคัญซึ่งสนับสนุนสุขภาพของมนุษย์และความเป็นอยู่ที่ดี

อนุสัญญาว่าด้วยพันธุ์พืชอพยพ (CMS) กำหนดความเชื่อมโยงทางนิเวศวิทยาว่า

“...การเคลื่อนไหวของสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตโดยปราศจากสิ่งกีดขวางและการปรับตัวของกระบวนการทางธรรมชาติที่ล้ำจนชีวิตบนโลก”

การปรับตัวและการบรรเทาความเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

หลักฐานที่มากขึ้นแสดงให้เห็นว่า ภูมิทัศน์, ทะเล และระบบน้ำจืดที่เชื่อมโยงกันมีความสำคัญต่อการรักษาพื้นที่คุ้มครอง รักษาหน้าที่ทางนิเวศวิทยา, สงวนรักษาสายพันธุ์สิ่งมีชีวิต และช่วยให้ปรับตัวเข้ากับ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปัจจุบันได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่า แหล่งที่อยู่อาศัยและสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตได้ดีที่สุดหากเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อถึงกัน ที่ได้รับการบำรุงรักษาและป้องกัน³¹ และความคงอยู่ของธรรมชาติขึ้นอยู่กับความสามารถของพืชและสัตว์ในการเคลื่อนย้ายและปรับตัวเมื่อสภาวะต่าง ๆ เปลี่ยนไป นอกจากนี้ วิทยาศาสตร์การอนุรักษ์ยังระบุชัดเจนว่า พื้นที่คุ้มครอง พื้นที่อนุรักษ์, และพื้นที่ธรรมชาติอื่น ๆ ที่สมบูรณ์ จะไม่สามารถเติบโตได้หากเป็นเกาะที่แยกตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้น ถึงอย่างนั้น อัตราการสูญพันธุ์ของสายพันธุ์และความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมก็กำลังเพิ่มขึ้น

น่าตกใจที่แพลตฟอร์มนโยบายวิทยาศาสตร์ระหว่างรัฐบาลว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ รายงานในปี 2019

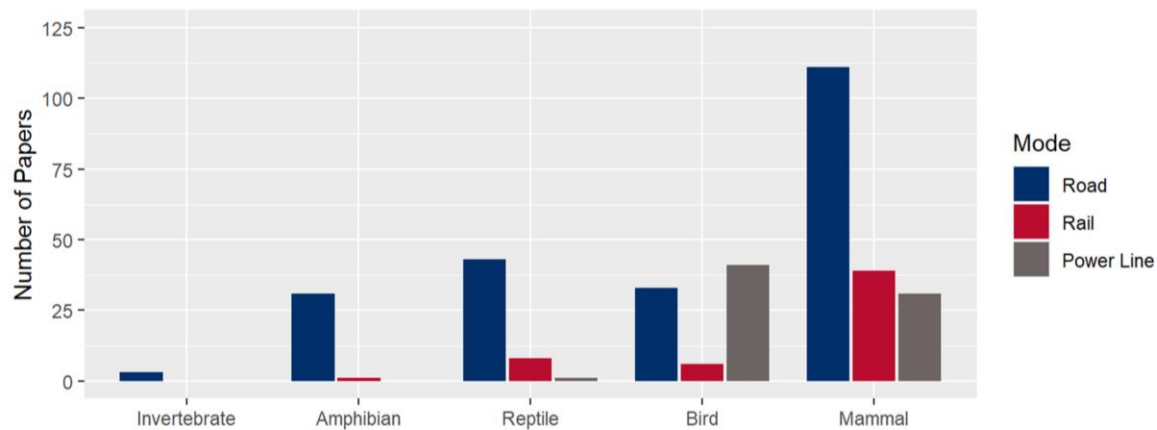
ว่าขณะนี้มีความเสี่ยงสูงถึงหนึ่งล้านชนิดที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์³³ เมื่อเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สัตว์ป่ามีทางเลือกที่จำกัด คือ การย้ายถิ่น, อพยพ, ปรับตัว หรือเสียชีวิต ทางถนน, ทางรถไฟ และสายไฟ เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายของสัตว์ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ผู้สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) จะต้องตระหนักถึงผลกระทบด้านลบที่อาจเกิดขึ้น

และเพิ่มความพยายามในการรักษาหรือปรับปรุงการเชื่อมต่อภูมิทัศน์ในระหว่างการพัฒนาแผนและโครงการ โครงสร้างพื้นฐานในอนาคต

ผลกระทบต่อนกจากถนน, ทางรถไฟ และสายไฟในเอเชีย คืออะไรบ้าง?

การทบทวนวรรณกรรมโดยโครงการ โครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นสำหรับเอเชีย (LISA)

เผยให้เห็นเอกสารภาษาอังกฤษที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 289 ฉบับ เรื่องที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้น (LI) และสัตว์ป่าในเอเชีย โดย 56% เน้นไปที่ทางถนน 17% เกี่ยวกับทางรถไฟ และ 27% เกี่ยวกับสายไฟ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเป็นกลุ่มอนุกรมวิธาน ที่มีการศึกษามากที่สุด รองลงมาคือ นก, สัตว์เลื้อยคลาน, สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (ภาพที่ 6)



แผนภูมิที่ 6 จำนวนเอกสารที่ครอบคลุมกลุ่มอนุกรมวิธานแต่ละกลุ่มต่อรูปแบบ

เอกสารส่วนใหญ่เน้นที่ผลกระทบโดยตรงของโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้น (LI) ต่อสัตว์ป่า เช่น กรณีที่สัตว์ถูกฆ่าหรือได้รับบาดเจ็บ

เอกสารเกี่ยวกับการเสียชีวิตที่เกิดจากโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้น (LI) สำหรับสัตว์ป่า

เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในกระบวนการทำความเข้าใจผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้น (LI) ต่อประชากรสัตว์ป่าในเอเชีย สถิติสรุปจากการศึกษาดังกล่าวช่วยต่อการรวบรวมและรายงาน โดยมีการเสนอการประเมินอย่างเร่งรัด ของขอบเขตและขอบเขตของชนิดพันธุ์ที่ได้รับผลกระทบ

โครงการนี้พบว่าการศึกษาอัตราการเสียชีวิตบนท้องถนน (เช่น "การเสียชีวิตของสัตว์บนถนน") เป็นการศึกษาที่ครอบคลุมมากที่สุดใน 3 รูปแบบในเอเชีย

ในขณะที่การศึกษาทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับผลกระทบโดยตรงของรางและสายไฟที่มีต่อสัตว์ป่านั้นไม่เข้มงวดเท่า ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่า

สิ่งมีชีวิตที่มีการระบุว่ามีผลกระทบโดยตรงจากรางรถไฟ ซึ่งมีอัตราเป็นไปได้อย่างต่ำที่สุดใน 3 รูปแบบในรายงานนี้ มีความถูกต้องหรือไม่

หรือตัวเลขนี้สะท้อนให้เห็นถึงอคติในการศึกษาของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่เป็นที่น่าสนใจ เช่น ช้าง ในทำนองเดียวกัน

มีบทความที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเพียงฉบับเดียวที่ตีพิมพ์ใน 20 ปี เกี่ยวกับการเสียชีวิตของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ที่เกิดโดยตรงจากโครงสร้างพื้นฐานทั้ง 3 แบบ

ดังนั้น จำเป็นต้องมีเอกสารและการประเมินการเสียชีวิตของสัตว์ป่าเพิ่มขึ้น เพื่อกำหนดขอบเขตและขอบเขตของผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้น (LI)

ต่อกลุ่มอนุกรมวิธานที่หลากหลาย และแต่ละสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตทั่วเอเชีย สำหรับทางรถไฟโดยเฉพาะ และสำหรับรูปแบบอื่น ๆ ด้วย

ทางถนน

ด้วยความถี่และสามารถเห็นกัน ได้ชัดเจนทั่วไปของการปะทะกันของสัตว์ป่ากับรถยนต์บนท้องถนนที่เห็นได้ชัด

ข้อมูลที่ครอบคลุมเกี่ยวกับผลกระทบโดยตรงของถนนที่มีต่อสัตว์ป่าในเอเชียจึงขาดหายไปอย่างน่าประหลาดใจ โครงการนี้พบว่า

ผลกระทบโดยตรงมักจะได้รับการศึกษาในลักษณะแยกส่วนและเฉพาะสถานที่ในขนาดเล็ก การศึกษาผลกระทบโดยตรงมุ่งเน้นไปที่การบันทึกการสูญเสียชีวิตป่า

(เช่น การทำรายการสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่เสี่ยงชีวิตบนท้องถนน) มากกว่าการระบุสาเหตุของการเสียชีวิตเหล่านี้ นอกจากนี้
วรรณกรรมดังกล่าวยังขาดการศึกษาที่ประเมินวิธีแก้ปัญหาการบรรเทาผลกระทบตามหลักฐาน
เป็นผลให้มีการผลิตข้อมูลเชิงลึกที่ค่อนข้างน้อยสำหรับการอนุรักษ์ขนาดประชากรสำหรับเอเชีย

ในทางตรงกันข้ามกับผลกระทบโดยตรงของโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้น (LI) ต่อประชากรและวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้,
ผลกระทบของสิ่งกีดขวางของถนนได้รับการศึกษาก่อนข้างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งผ่านแบบจำลองที่ช่วยทำนายที่อยู่อาศัยหรือการเชื่อมต่อภูมิทัศน์
ผลสืบเนื่องมาตั้งแต่ต้นของผลกระทบของอุปสรรคเหล่านี้ได้รับการกล่าวถึงมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ทั้งผลกระทบทางตรงและทางอ้อมของถนนที่มีต่อประชากรสัตว์ป่าและตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความสมบูรณ์ของชนิดพันธุ์ในระดับประชากร (เช่น
การสืบพันธุ์และอัตราการเสียชีวิต) ไม่ค่อยได้รับการศึกษา แสดงถึงช่องว่างการวิจัยที่สำคัญในวรรณกรรมดังกล่าว

มาตรการบรรเทาผลกระทบมากกว่า 30 รายการในส่วนอื่น ๆ ของโลก³⁴ พบว่ามีเพียง 10 รายการที่ได้รับการแก้ไขแล้ว แม้จะอยู่ในระดับเล็กน้อยก็ตามในเอเชีย
อย่างไรก็ตาม มาตรการบรรเทาผลกระทบอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของมนุษย์หรือสัตว์
ได้ถูกนำมาใช้จริงในหลายประเทศในเอเชีย

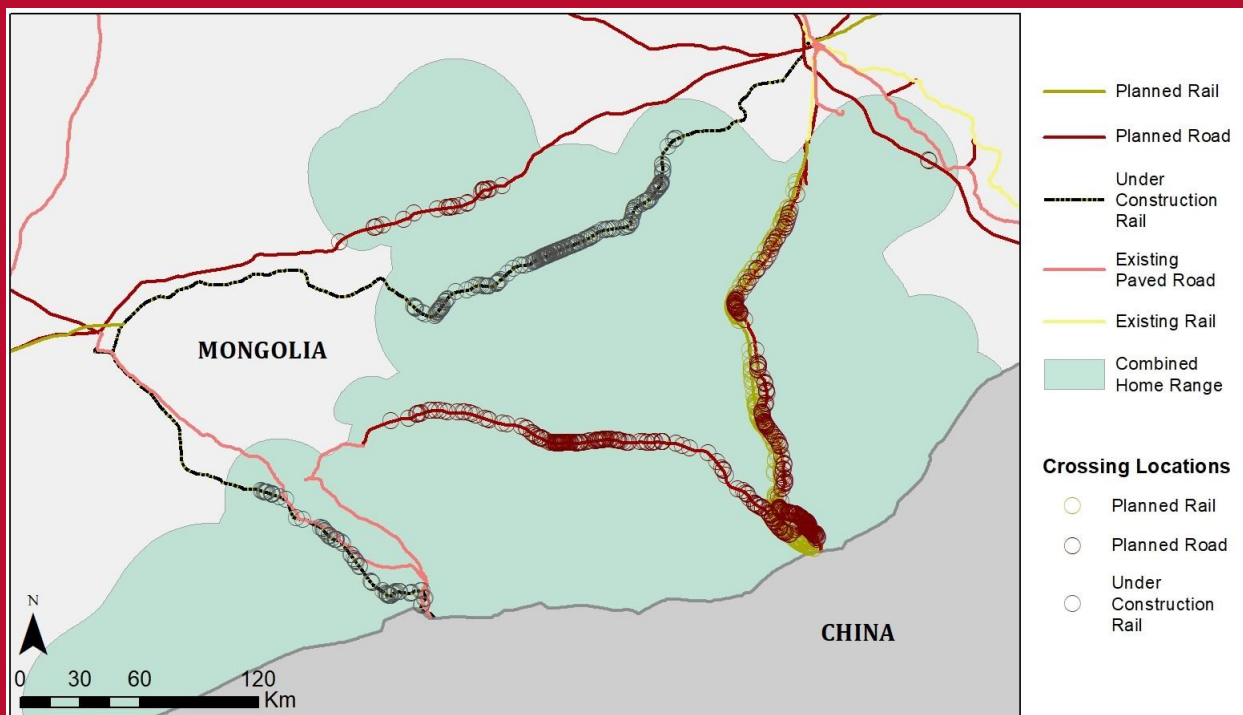
การขาดเอกสารและการประเมินมาตรการดังกล่าวทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจถึงประสิทธิภาพในการลดผลกระทบทางตรงและทางอ้อมของทางถนน
นอกจากนี้ ยังเป็นการขัดขวางการพัฒนาคู่มือแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับมาตรการการป้องกันในเอเชียอีกด้วย

สิ่งก่อสร้างทางข้ามที่แยกสัตว์ป่าจากทางถนน แต่อำนวยความสะดวกให้เดินผ่านได้ เช่น สะพานลอยและทางลอด มีจำนวนเพิ่มขึ้นในหลายประเทศในเอเชีย
มีจุดบันทึกสายพันธุ์อย่างน้อย 39 สายพันธุ์ในเอเชีย โดยใช้การข้ามผ่านของสัตว์ป่าเหล่านี้

ไม่ว่าสิ่งก่อสร้างจะได้รับการออกแบบมาสำหรับการใช้งานหรือเพื่อจุดประสงค์นั้นหรือไม่ “โดยพฤตินัย”

แม้ว่าประสิทธิภาพของมาตรการแยกโครงสร้างจะได้รับการบันทึกไว้ดีกว่ามาตรการบรรเทาผลกระทบอื่น ๆ ดูเหมือนว่าจะมีความไม่ตรงกัน
ระหว่างโครงสร้างทางข้ามสัตว์ป่าดังกล่าวหลายร้อยแห่งที่สร้างขึ้น และจำนวนกรณีศึกษาที่มากพอจะประเมินประสิทธิภาพของโครงสร้างดังกล่าวได้

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากทางถนนและทางรถไฟที่วางแผน ต่อสัตว์ที่มีถิ่นอาศัยในประเศมองโกเลีย



ภาพแสดงที่ 7 วงกลมระบุตำแหน่งที่ลาปามองโกเลียที่คิดปลอกคอดตามตัวจำนวน 20 ตัว ขั้มทางรางรถไฟและถนน

ในระบบนิเวศ Gobi Steppe ของมองโกเลีย สัตว์ที่มีถิ่นอาศัยเช่นลาปามองโกเลียและละมั่งทางคำจะเคลื่อนที่ไปทั่วภูมิประเทศเพื่อค้นหาอาหารที่มีคุณภาพดี การก่อสร้างถนนและทางรถไฟสายใหม่กำลังตัดแบ่งภูมิทัศน์ แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ที่ถิ่นอาศัยเป็นเสี่ยง ๆ และสร้างอุปสรรคต่อการย้ายถิ่นของสัตว์ จากการศึกษาข้อมูลการเคลื่อนที่จากลาปามองโกเลีย 20 ตัว พบว่าสัตว์เหล่านี้ข้ามตำแหน่งทางถนนและทางรถไฟที่วางแผนหลายครั้งต่อปี (ภาพที่ 7) การศึกษาก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่าสัตว์ที่มีถิ่นอาศัยในบริเวณนี้ แทบจะไม่เคยข้ามทางรถไฟหรือรั้วที่มีอยู่เลย หมายความว่า การก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในมองโกเลียจะวันออกเฉียงใต้จะส่งผลกระทบต่อ การย้ายถิ่นของสัตว์ เพื่อให้แน่ใจว่าสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตเหล่านี้สามารถคงอยู่ต่อไปได้ จำเป็นต้องมีมาตรการบรรเทาผลกระทบสำหรับโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เช่น การสร้างสิ่งก่อสร้างทางข้ามสัตว์ป่าและการรั้ว *โปรดดูที่ ภาคผนวก 1, ส่วน 2.6*

ทางรถไฟ

การศึกษาผลกระทบทางอ้อมต่อสัตว์ป่า มุ่งเน้นไปที่ผลกระทบของการกั้นทางรถไฟ

โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อทางรถไฟมีรั้วกั้นหรือเกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ซึ่งมีการสำรวจผลของอุปสรรคที่เกิดจากทางรถไฟ ต่อการถ่ายเทของจีน (Gene Flow) ทางเดินรถไฟอาจมีรั้วกั้นอย่างต่องเนื่องสำหรับระยะทางที่ขยายออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเส้นทางความเร็วสูง

ซึ่งทำให้สัตว์ป่าไม่สามารถเข้าไปได้ นี่เป็นข้อบกพร่องของการออกแบบทั่วไป ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการปรับปรุงทางข้ามสัตว์ป่าใหม่

มีการศึกษาก่อนข้างน้อยจากเอเชีย เกี่ยวกับการใช้สิ่งก่อสร้างทางข้ามสัตว์ป่า ที่สร้างขึ้น โดยเฉพาะเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินข้ามทางรถไฟอย่างปลอดภัย อย่างไรก็ตาม มีการบันทึกสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตอย่างน้อย 14 สายพันธุ์ในเอเชีย ที่ใช้โครงสร้างดังกล่าวเพื่อข้ามหรือลอดผ่านใต้ทางรถไฟ การออกแบบและตำแหน่ง เป็นปัจจัยหลักในการกำหนดประสิทธิภาพ

และ โครงสร้างที่วางแผนในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้สัตว์มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นและไม่จำเป็นในการเข้าถึงและข้ามผ่าน

สายไฟฟ้า

นกและสัตว์เลื้อยคลานมีความไวต่อผลกระทบจากการเขียนวรรณกรรมที่มีอยู่ เกี่ยวกับผลกระทบของสายไฟ โดยคิดเป็นนกเพียงอย่างเดียว 53% ของวรรณกรรม ในขณะที่ 40% ของวรรณกรรมนี้เน้นที่สัตว์เลื้อยคลาน

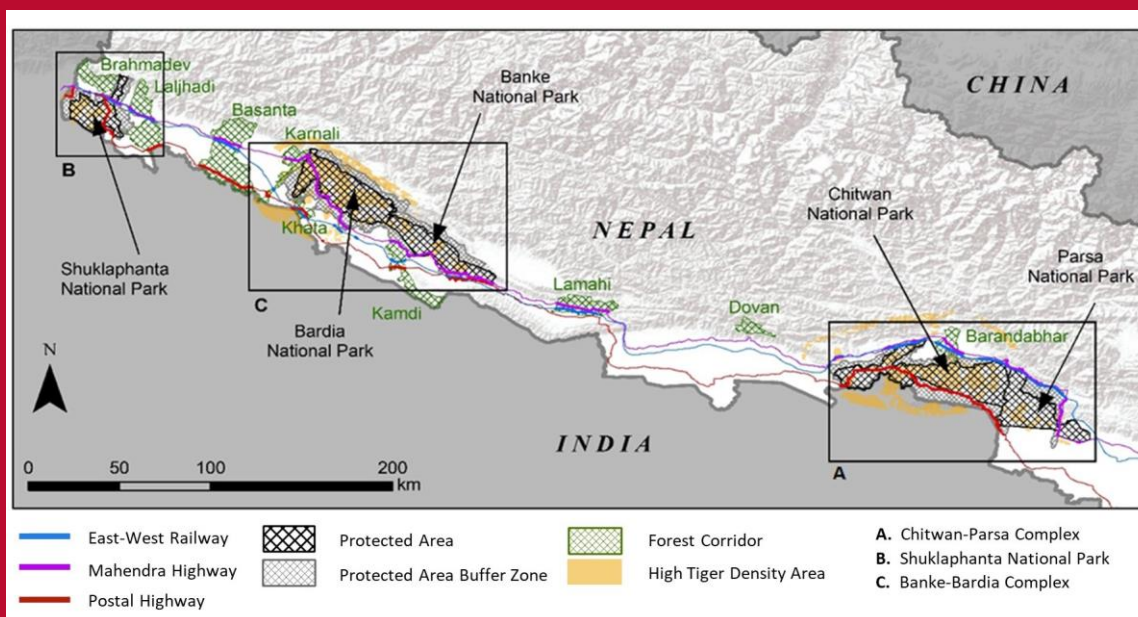
วรรณกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับผลกระทบทางอ้อมและจำนวนประชากรสัตว์ที่ได้รับผลกระทบ ของสายไฟนั้นแทบไม่มีอยู่เลย เช่นเดียวกับวรรณกรรมที่เกี่ยวกับ ทางถนนและรางรถไฟ การศึกษาส่วนใหญ่

ที่มุ่งเน้นไปที่การบันทึกเรื่องสายไฟที่ส่งผลกระทบต่อตนเองมากกว่าการประเมินประสิทธิผลของมาตรการบรรเทาผลกระทบ

การติดตั้งและการประเมินมาตรการบรรเทาผลกระทบมุ่งเน้นไปที่การลดการเสียชีวิตจากไฟฟ้าช็อตในสายไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิผลของมาตรการบรรเทาผลกระทบของสายไฟประเภทต่าง ๆ ที่พยายามลดการเสียชีวิตจากการชนกันของสัตว์ ในเอกสารที่มีการทบทวนโดยผู้เชี่ยวชาญ

สำหรับข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับทั้งสามโหมด โปรดดูภาคผนวก 4

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการพัฒนาด่านและทางรถไฟค่อเสือในภูมิภาคเขตนุรักษ์เทไร อาร์ค (TAL) ของเนปาล



ภาพแสดงที่ 8 จุดตัดระหว่างเส้นทางโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผนกับพื้นที่สำคัญในการอนุรักษ์เสือโคร่ง

ภูมิทัศน์ของเขตนุรักษ์เทไร อาร์ค (TAL) เป็นพื้นที่ประมาณ 50,000 กม. ของป่า ทุ่งหญ้า และพื้นที่ชุ่มน้ำตามแนวชายแดนอินเดีย-เนปาล

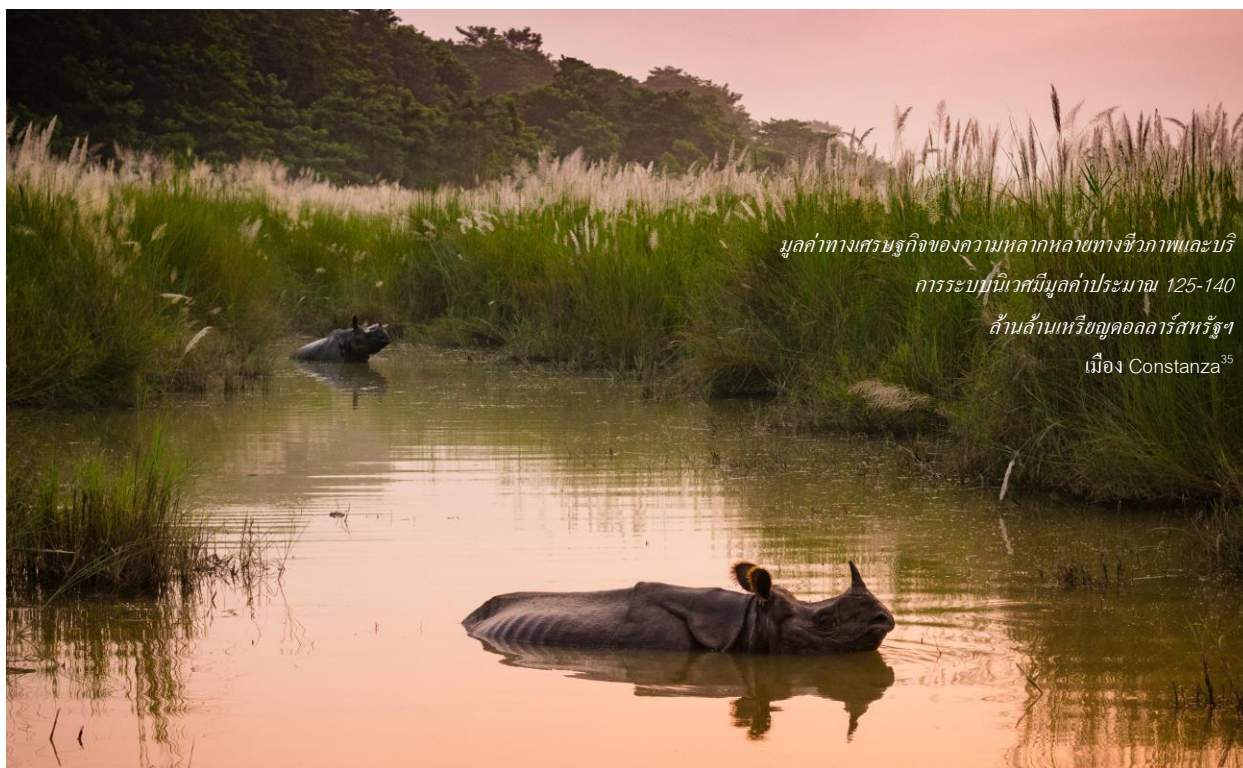
ซึ่งเป็นลำดับความสำคัญในการอนุรักษ์ระดับโลก เนื่องจากมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง มีสัตว์หายาก และมีสัตว์ขนาดใหญ่ที่ใกล้สูญพันธุ์ เช่น ช้าง แรด และเสือ เขตนุรักษ์เทไร อาร์ค (TAL) กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ซึ่งรวมถึงโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) 3

รูปแบบที่ดำเนินการทางตะวันออก-ตะวันตกทั่วประเทศส่วนใหญ่ เส้นทางโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผนไว้มากกว่า 800 กม.

ตัดกันพื้นที่สำคัญสำหรับการอนุรักษ์เสือ ซึ่งรวมถึงพื้นที่คุ้มครอง, เขตกันชน, ทางเดินในป่า และพื้นที่ที่เสือโคร่งที่มีความหนาแน่นสูง (รูปภาพที่ 8) แม้ว่าผลกระทบภายในพื้นที่คุ้มครองจะค่อนข้างน้อย แต่พื้นที่ที่ได้รับการคุ้มครองน้อยกว่าก็เป็นแหล่งอาศัยเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่างประชากรย่อยของเสือโคร่ง ดังนั้น ประชากรเสือโคร่งอาจได้รับผลกระทบ หากการเชื่อมต่อถูกตัดขาดโดยการสร้างเส้นทางโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

ใหม่หรือโดยการปรับปรุงเป็นเส้นทางโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่มีอยู่ซึ่งนำไปสู่พื้นที่โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่กว้างขึ้น ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น และผลกระทบจากอุปสรรคที่แข็งแกร่งขึ้นสำหรับเสือโคร่ง การทำความเข้าใจการเคลื่อนไหวของเสือในระดับท้องถิ่นและระดับภูมิภาค

จะต้องวางแผนป้องกันอย่างเหมาะสมสำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) อย่างต่อเนื่องและในอนาคต โปรดดูที่ภาคผนวก 1, ส่วน 2.2



มูลค่าทางเศรษฐกิจของความหลากหลายทางชีวภาพและบริ
การระบบนิเวศมีมูลค่าประมาณ 125-140
ล้านล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐฯ
เมือง Constanza³⁵

แรดเอเชียขนาดใหญ่

เศรษฐศาสตร์

ความหลากหลายทางชีวภาพ, บริการของระบบนิเวศ และคุณค่าแท้จริงของธรรมชาติ ล้วนเป็นพื้นฐานของความเป็นอยู่ที่ดีและชีวิตของมนุษย์บนโลก

ไม่ต้องสงสัยเลยว่าธรรมชาติเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษยชาติ

แต่บ่อยครั้งงานในประเมินค่าของสิ่งและบริการเหล่านี้ถูกละเว้นในระหว่างการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

บริการเหล่านี้มักถูกมองข้ามในการตัดสินใจหรือมักถูกประเมินค่าต่ำเกินไป ที่มักเกิดจากการขาดฉันทามติ

เกี่ยวกับวิธีการกำหนดมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับบริการจำนวนมากและทุนธรรมชาติอื่นเนื่องมาจากความซับซ้อน ด้วยเหตุนี้

แรงจูงใจทางเศรษฐกิจในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนจึงเกิดขึ้นได้ไม่บ่อยและแปรผันในแผนและโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (CBA)

เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้นักพัฒนาและผู้มีอำนาจตัดสินใจสามารถวัดมูลค่าของธรรมชาติและรวมไว้อย่างชัดเจนในกระบวนการพัฒนาโครงการ

โดยการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นของโครงการต่อคุณภาพและปริมาณของค่านิยมธรรมชาติอื่น ๆ

นักพัฒนาโครงการสามารถพิจารณาต้นทุนที่แท้จริงของโครงการได้ดียิ่งขึ้นในแง่ของมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่สูญเสียหรือได้รับ

บ่อยครั้งที่ ต้นทุนและผลประโยชน์ถูกใช้ในการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ

กรณีศึกษาของโครงการโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นสำหรับเอเชีย (LISA) ได้แสดงให้เห็นว่า ในบางกรณี

ต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการอาจมีค่ามากกว่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ (มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่เป็นลบ) และเส้นทาง โครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น

(LI) ที่ทางเลือกอาจให้คุณค่าต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมได้ดีกว่า การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (CBA)

ยังเสนอวิธีการระบุผลกระทบการบรรเทาผลกระทบที่คุ้มค่ามากที่สุดจะลดผลกระทบที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ได้ดีที่สุด

บนท้องถนน การปะทะกันระหว่างสัตว์ป่ากับยานพาหนะ อาจมีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม ค่าใช้จ่ายในการเกิดอุบัติเหตุรถกับสัตว์ป่าอาจรวมถึง

- การซ่อมหรือเปลี่ยนรถยนต์
- ค่ารักษาพยาบาล (ระยะสั้นและระยะยาว)
- การเสียชีวิตของมนุษย์
- การจ่ายเงินประกัน
- การลากจูง, การเกิดอุบัติเหตุ และการสอบสวน
- การกำจัดซาก
- มูลค่าด้านตัวของสัตว์

เมื่อค่าใช้จ่ายของการปะทะของสัตว์ป่าและยานพาหนะมีความเข้าใจมากขึ้นในเอเชีย ค่าเหล่านี้สามารถรวมเข้ากับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (CBA) และการประเมินทางเศรษฐกิจอื่น ๆ

โครงการข้ามฟากส่งกระแสไฟฟ้าชาว-บาห์ลี 500 กิโลโวลต์ (JAVA-BALI 500 KV) (อินโดนีเซีย)

โครงการข้ามฟากส่งกระแสไฟฟ้าชาว-บาห์ลี 500 กิโลโวลต์ ได้ถูกวางแผนในปี 2009

และมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสายไฟฟ้าแรงสูง 220 กม. ระหว่างเกาะชวาและบาห์ลี

³⁶ส่วนหนึ่งของการจัดแนววางอยู่ติดกับอุทยานแห่งชาติสองแห่งที่อาจมีผลกระทบต่อสัตว์ป่า

และจำเป็นต้องติดตั้งระบบป้องกัน มีการพิจารณาการป้องกันเบื้องต้น 2 ประการ คือ ลดมลพิษทางอากาศ

และให้ทุนสนับสนุนโครงการอนุรักษ์นกถึงโครงการบาห์ลี ที่ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง

มีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์เพื่อประเมินต้นทุนทางการเงิน

และผลประโยชน์ที่เกิดจากการดำเนินการตามมาตรการป้องกันสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ดำเนินการใน 4

ขั้นตอนด้านล่าง (การคำนวณทั้งหมดเสร็จสิ้นโดยพิจารณาจากกรอบเวลา 10 ปี)

1. การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ โดยคำนึงถึงต้นทุนทางการเงินและผลประโยชน์ของโครงการ
2. การหาปริมาณผลกระทบภายนอกเชิงลบที่เกิดจากโครงการในรูปแบบเงิน
3. การคำนวณผลประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับมาตรการปกป้องสิ่งแวดล้อม 2 ประการ
4. การรวมค่าทั้งหมดเพื่อคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ได้รับการปรับปรุงของโครงการ

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์แสดงให้เห็นว่า

มาตรการป้องกันที่เลือกไว้ในโครงการโครงการข้ามฟากส่งไฟฟ้าชาว-บาห์ลี 500 กิโลโวลต์ (Java-Bali 500 KV) ได้สร้างมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ในเชิงบวก ซึ่งหมายความว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงินเมื่อมีการใช้มาตรการป้องกัน กรณีศึกษา ชาวอินโดนีเซียใช้การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (CBA) ที่เข้มงวด ซึ่งรวมอยู่ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

โดยกำหนดว่ามาตรการการปกป้องสิ่งแวดล้อมไม่เพียงแต่ปกป้องคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมและสัตว์ป่าเท่านั้น

แต่ยังเพิ่มมูลค่าปัจจุบันสุทธิโดยรวมของโครงการ โครงสร้างพื้นฐานอีกด้วย

โครงการนี้แสดงให้เห็นว่า การบัญชีที่สมมูลมากขึ้นโดยการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (CBA) ที่รวมเอาผลประโยชน์ของมาตรการป้องกันไว้

จะต้องใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของโครงการ เพื่อให้มาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าไม่เพียงแต่เป็นต้นทุนโครงการเท่านั้น

เพื่อให้มีความสำคัญเท่าเทียมกัน ประเภทของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (CBA) ที่นำมาใช้สำหรับโครงการนี้สามารถทำได้

และสามารถใช้กับโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ทั้งในอินโดนีเซียและทั่วเอเชีย โปรดดู ภาคผนวก 2, กรณีศึกษาที่ 7



นกขุนทองบาห์ลี (Bali starling)



ตัวอย่างการบริหารระบบนิเวศ

การจัดเตรียม: อาหาร, น้ำ, ป่าไม้, เชื้อเพลิง และทรัพยากรอื่น ๆ

การควบคุม: สภาพภูมิอากาศ, โรคภัยไข้เจ็บ และการผสมเกสร

การสนับสนุน: การหมุนเวียนสารอาหารและการก่อตัวของดิน

วัฒนธรรม: นันทนาการ, การท่องเที่ยว และมรดกทางวัฒนธรรม

นกกระสาสีเทา อุทยานแห่งชาติ Tadoba ประเทศอินเดีย เครดิตแก่ Gregoire Dubois

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 ทางหลวงตะวันออก-ตะวันตก (มาเลเซีย)

เส้นทางสหพันธรัฐ 4 ระยะทางความยาว 307 กม. เชื่อมต่อชายฝั่งตะวันออกและตะวันตกของคาบสมุทรมาเลเซีย

ลัดเลาะไปตามแหล่งที่อยู่อาศัยของช้างและเสือ³⁷ โครงการทางหลวงนี้แล้วเสร็จในปี 2005 เป็นหัวข้อของการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ 2

ครึ่งซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแผนแม่บทระดับชาติเพื่อสร้างทางเดินในระบบนิเวศหลายแห่ง ช้างและเสือจำนวนมาก แบ่งการใช้ประโยชน์จากที่อยู่อาศัยเป็น 2 ส่วน ช้างทางหลวงที่ทอดยาวนี้เพื่อย้ายไปมาระหว่างเขตป่าสงวนและอุทยานของรัฐ

แต่ทางถนนทำให้ที่อยู่อาศัยของพวกสัตว์กระจัดกระจายและสร้างอุปสรรคในการเคลื่อนย้าย เพื่อแก้ไขปัญหา

แผนแม่บทได้ระบุมาตรการบรรเทาผลกระทบ 3 ประการ

1. การซื้อที่ดินรอบ ๆ อุทยานทั้งสองแห่ง เพื่อขยายการเชื่อมต่อระหว่างกัน และลดความขัดแย้งระหว่างมนุษย์กับสัตว์ป่า
2. การสร้างทางข้ามสัตว์ป่า, ป้ายเตือนสัตว์ป่า และการจำกัดความเร็ว
3. กำหนดแนวทางการจัดการการเกษตรแบบยั่งยืนในพื้นที่

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่าประโยชน์จากมาตรการป้องกันทั้ง 3 คู่มูลค่าว่าต้นทุน

นี่เป็นสัญญาณทางเศรษฐกิจที่ชัดเจนว่าการดำเนินการตามมาตรการดังกล่าวมีความคุ้มค่า ไม่เพียงแต่เป็นผลดีต่อการอนุรักษ์เท่านั้น

น่าเสียดายที่มาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าไม่ได้ดำเนินการอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากรัฐบาลท้องถิ่นเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายในการปรับใช้

ไม่ใช่หน่วยงานของรัฐบาลกลางที่สร้างแผนแม่บทและการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (CBA) ด้วยเหตุนี้

แผนฉบับที่ปรับปรุงแล้วจึงอยู่ระหว่างการพิจารณาและเผยแพร่ในปลายปี 2021

กรณีศึกษา³⁸นี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการดำเนินการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์อย่างถี่ถ้วนเกี่ยวกับการปกป้องสิ่งแวดล้อม

โดยการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายกับประโยชน์ของการใช้มาตรการป้องกันและการแยกตัวประกอบในค่าใช้จ่ายที่หลีกเลี่ยง เช่น

ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความขัดแย้งระหว่างมนุษย์กับสัตว์ป่า

ผู้เขียนสามารถแสดงให้เห็นว่ามาตรการบรรเทาผลกระทบที่วางแผนจะส่งผลให้เกิดผลประโยชน์เชิงบวกต่อสังคม *โปรดดู ภาคผนวก 2, กรณีศึกษาที่ 8*



ถนนผ่านเขตสงวนเสือในเขตดอนุรักษไทร อาร์ค (TAL) ประเทศอินเดีย เครดิตแก่ Shiv Marwaha

ความสามารถของเอเชียในการจัดการผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อสัตว์ป่า

ทั่วทั้งเอเชีย การขยายตัวของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ประกอบกับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายของสายพันธุ์สิ่งมีชีวิต, เพิ่มอัตราการเสียชีวิตของสัตว์ป่าโดยตรง เนื่องจากการปะทะกับยานพาหนะและรถไฟ และทำให้แหล่งที่อยู่อาศัยที่สำคัญเสื่อมโทรมด้วยการแยกส่วนระบบนิเวศในท้องถิ่น การเพิ่มเครือข่ายสายไฟจะเพิ่มความเสี่ยงต่อนกและชนิดพันธุ์ที่อาศัยในป่าและบนหลังคา และแหล่งที่อยู่อาศัยของนก

ในขณะที่การก่อสร้างของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ยังคงดำเนินต่อไป เอเชียกำลังพัฒนาจะต้องเพิ่มขีดความสามารถในการปกป้องสัตว์ป่าจากผลกระทบของการขยายตัวของโครงสร้างพื้นฐานใหม่ ผู้เสนอ, ผู้สร้าง และผู้ถือประโยชน์ร่วมอื่น ๆ ของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) จะไม่สามารถเลือก, ออกแบบ และใช้เป็นมาตรการป้องกันสัตว์ป่าที่มีประสิทธิภาพอย่างเหมาะสม หากไม่มีกฎหมาย นโยบาย ข้อมูลทางเทคนิค และการฝึกอบรมด้านแรงงานของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ที่เหมาะสม ในการกำหนดเป้าหมายความพยายามในการสร้างขีดความสามารถในจุดที่จำเป็นที่สุด สิ่งสำคัญคือต้องเข้าใจทั้งความสามารถที่มีอยู่และความท้าทายในปัจจุบันสำหรับการให้ทุน, การวางแผน, และการดำเนินการมาตรการการป้องกัน โดยการระงับโอกาสในการมีส่วนร่วมเพิ่มเติมในกระบวนการพัฒนาโครงการ และความต้องการการฝึกอบรมเฉพาะทั้งภายในและข้ามกลุ่มองค์กรสมาชิกจะสามารถพัฒนาโปรแกรมสร้างขีดความสามารถที่แข็งแกร่งยิ่งขึ้นได้



ช้างบอร์เนียวบนฝั่งแม่น้ำ Kinabatangan เกาะ Borneo มาเลเซีย เครดิตแก่ Gregoire Dubois

กลุ่มสมาชิกที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)



หน่วยงานของรัฐ หน่วยงานของรัฐโดยเฉพาะด้านการขนส่ง พลังงาน และหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมหรือการอนุรักษ์
ส่วนมีบทบาทในการดำเนินการตามมาตรการป้องกันสัตว์ป่าสำหรับ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)
รัฐบาลกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดในการป้องกัน
และโดยทั่วไปแล้วจะทำการตัดสินใจเกี่ยวกับการอนุญาตและการติดตั้ง โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)



สถาบันการเงินระหว่างประเทศ สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ได้จัดหาเงินทุนสำหรับ โครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)
โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของเงินกู้ สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs)
มักมีมาตรการการปกป้องสิ่งแวดล้อมและสังคมที่ประเทศผู้ยืมต้องปฏิบัติตาม
แม้ว่าจะมีผู้ให้ทุนหลายประเภทที่ให้ความช่วยเหลือหรือให้กู้ยืมแก่โครงสร้างพื้นฐาน
แต่โครงการนี้มุ่งเน้นไปที่กลุ่มผู้ให้ที่ดำเนินการในหลายประเทศและภูมิภาคในเอเชีย



อุตสาหกรรม อุตสาหกรรมประกอบด้วยนักวางแผน โครงสร้างพื้นฐาน, วิศวกร, และผู้สร้าง
หรือบุคคลที่ทำงานภาคพื้นและรับผิดชอบในการสร้าง โครงสร้างพื้นฐานและดำเนินการมาตรการการป้องกัน
อุตสาหกรรมอาจรวมถึงที่ปรึกษาด้านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)
ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นและแนะนำมาตรการบรรเทาผลกระทบที่เหมาะสม



องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs)
ที่มุ่งเน้นการอนุรักษ์สัตว์ป่าอาจมีข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ป่าหรือถิ่นที่อยู่ที่สามารถให้ความกระจ่างถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในพื้นที่ที่กำหนด องค์กรพัฒนาเอกชน(NGOs) ที่มุ่งเน้นชุมชน กล่าวคือ
จะจัดการกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ปัญหาในท้องถิ่นมากกว่า เช่น
ผลกระทบต่อป่าชุมชนหรือพื้นที่ที่มีคุณค่าทางวัฒนธรรมสูง องค์กรพัฒนาเอกชน(NGOs)
อาจปฏิบัติตามการพัฒนาและการสร้างโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เพื่อให้มั่นใจในความรับผิดชอบต่อการใช้การป้องกันหรือไม่

กระบวนการพัฒนาโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

กระบวนการพัฒนาโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนหลัก (รูปภาพที่ 9) โอกาสในการรวมมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่า อยู่ในทั้ง 7 ขั้นตอนนี้ (ตารางที่ 1)



ภาพแสดงที่ 9 กระบวนการพัฒนาโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

ตารางที่ 1 โอกาสในการรวมมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าในกระบวนการพัฒนาโครงการ

ระยะโครงการ	โอกาสในการรวมมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่า
1. การคัดเลือก	หลีกเลี่ยงการเลือกโครงการที่ผ่านพื้นที่สัตว์ป่าที่สำคัญ
2. เงินทุน	รวมเงินทุนสำหรับมาตรการป้องกันสัตว์ป่าในงบประมาณ โครงการและต้องปฏิบัติตามมาตรฐานการป้องกัน
3. การวางแผน	จัดทำการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม (EIA) และรวบรวมหรือทบทวนข้อมูลสัตว์ป่าเพื่อทำความเข้าใจผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสายพันธุ์ที่มีชีวิต
4. การออกแบบ	ประเมินตัวเลือกการบรรเทาผลกระทบและเลือกการออกแบบที่มีประสิทธิภาพสำหรับชนิดพันธุ์ที่ได้รับผลกระทบ
5. การอนุญาต	ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการให้ข้อมูลที่เพียงพอ เพื่อรับใบอนุญาตที่เหมาะสมสำหรับผลกระทบต่อสัตว์ป่า
6. การก่อสร้าง	ใช้แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดเพื่อลดผลกระทบจากการก่อสร้างต่อสัตว์ป่า เช่น เสียง, มลภาวะ และการรบกวน
7. หลังการก่อสร้าง	ตรวจสอบหลังการก่อสร้างสัตว์ป่าเพื่อประเมินประสิทธิภาพการบรรเทาผลกระทบ

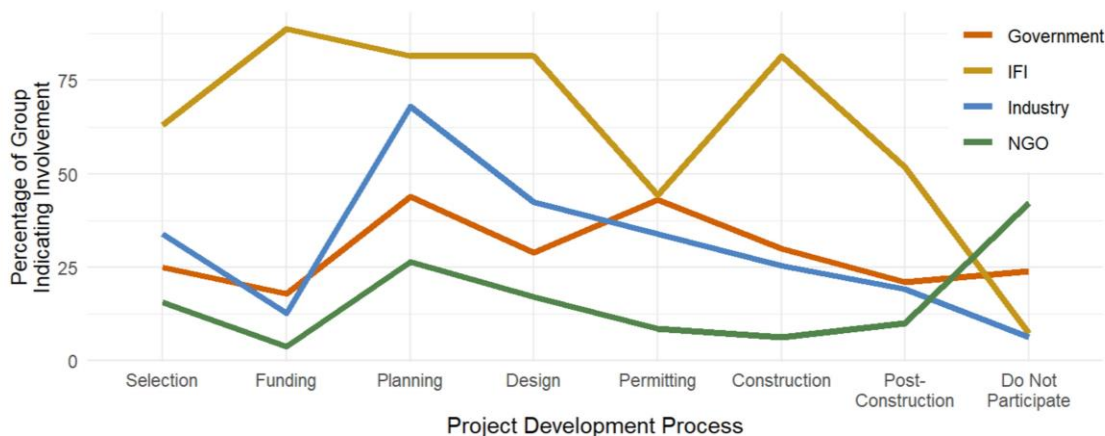
กลุ่มสมาชิก 4 กลุ่มนั้น มีความแตกต่างกันไปตามระดับการมีส่วนร่วมตลอดกระบวนการพัฒนาโครงการ (ภาพที่ 10)

การสำรวจผู้ตอบแบบสำรวจของโครงการมากกว่า 300 คน จาก 5 ประเทศในเอเชียที่เป็นตัวแทนว่าสถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs)

มีส่วนร่วมมากที่สุดในทุกขั้นตอน ในขณะที่องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) มีส่วนร่วมน้อยที่สุด

หน่วยงานของรัฐมีส่วนร่วมมากขึ้นในระหว่างขั้นตอนการวางแผนและการอนุญาต ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมเกี่ยวข้องกับการวางแผนมากที่สุด

เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมควรเป็นผู้สนใจสำคัญในการออกแบบและก่อสร้างด้วย การสำรวจนี้จึงไม่อาจเข้าถึงผู้ตอบแบบสอบถามจากบริษัทที่ให้บริการเหล่านั้น



แผนภูมิที่ 10 การมีส่วนร่วมของกลุ่มสมาชิกในกระบวนการพัฒนาโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

อุปสรรคในการดำเนินการมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าสำหรับ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

ผลลัพธ์จากการสำรวจของโครงการโครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นสำหรับเอเชีย (LISA) พบว่าทั้ง 4

กลุ่มที่เห็นพ้องกันว่าอุปสรรคในการดำเนินการป้องกันสัตว์ป่าสำหรับ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เกิดขึ้นบ่อยที่สุดในขั้นตอนการวางแผน, การก่อสร้าง และการออกแบบของกระบวนการพัฒนาโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

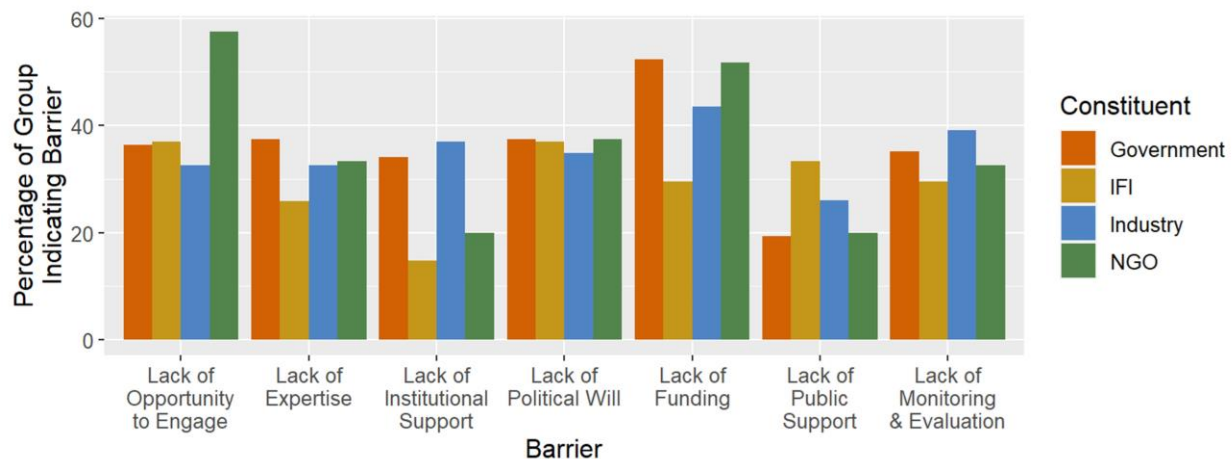
การขาดความรู้เกี่ยวกับการออกแบบที่เหมาะสมและเทคนิคทางวิศวกรรมสำหรับตัวเลือกการบรรเทาผลกระทบถูกเลือกเป็นอุปสรรคสำคัญ (ภาพที่ 11)

อุปสรรคเพิ่มเติม 2 ประการ ได้แก่ การขาดเงินทุนสำหรับการป้องกันสัตว์ป่า เช่นเดียวกับการขาดเจตจำนงทางการเมืองและการสนับสนุนจากสถาบัน

การขาดเจตจำนงทางการเมืองสำหรับเป้าหมายที่ไม่ใช่ทางเศรษฐกิจหรือการสนับสนุนจากสถาบันสำหรับ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI)

ซึ่งดูเหมือนจะเป็นเรื่องปกติในประเทศกำลังพัฒนา และมีแนวโน้มที่จะยังคงเป็นอุปสรรคต่อไป เว้นแต่ประเทศต่าง ๆ

จะสนับสนุน โครงสร้างพื้นฐานสีเขียวให้เป็นบรรทัดฐานในการบรรลุความมุ่งมั่นทั้งด้านการพัฒนาและความหลากหลายทางชีวภาพ



แผนภูมิที่ 11 อุปสรรคในการดำเนินการมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าสำหรับโครงสร้างพื้นฐาน เชิงเส้น (LI)

นโยบายคุ้มครองสัตว์ป่า

นโยบายระดับชาติให้โอกาสที่สำคัญสำหรับประเทศต่าง ๆ ในการจัดตั้งแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดเกี่ยวกับการปกป้องสัตว์ป่าสำหรับ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) การใช้นโยบายระดับชาติอย่างหนึ่งคือการทำให้คำมั่นสัญญาของประเทศเป็นแบบแผนในฐานะผู้ลงนามในข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมพหุภาคีระหว่างประเทศ (MEAs) ที่ควบคุมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมบนบกและน้ำจืด โดยทั่วไป ประเทศต่าง ๆ ในเอเชียมีส่วนร่วมในข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมพหุภาคีระหว่างประเทศ (MEAs) ระหว่างประเทศที่สำคัญ เช่น อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (CBD) และอนุสัญญามรดกโลก (WHC) อย่างไรก็ตาม มีเพียง 12 จาก 28 ประเทศเท่านั้นที่เป็นภาคีของอนุสัญญาว่าด้วยพันธุ์พืชอพยพ (CMS)

ซึ่งเป็นอนุสัญญาระดับโลกเพียงงานเดียวที่เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์สายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่อพยพย้ายถิ่น, แหล่งที่อยู่อาศัย และเส้นทางอพยพ

เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) อาจส่งผลกระทบเป็นพิเศษต่อสายพันธุ์เหล่านี้ การลงนามในอนุสัญญาว่าด้วยพันธุ์พืชอพยพ (CMS)

อาจสร้างโอกาสในการปรับปรุงนโยบายระดับชาติเกี่ยวกับการเชื่อมโยงภูมิทัศน์สำหรับสัตว์ป่า

การคุ้มครองสัตว์ป่าสามารถจัดตั้งได้โดยการรวมไว้ในกฎหมายระดับประเทศหรือแนวทางเกี่ยวกับทางถนน, ทางรถไฟ, สายไฟ

และการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIAs) (ตารางที่ 2) ในปัจจุบัน

กฎหมายหรือแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการคุ้มครองสัตว์ป่าเกี่ยวกับถนนเป็นที่แพร่หลายในประเทศส่วนใหญ่ (21) ตามด้วยทางรถไฟ (17) และสายไฟ (14)

กฎหมายหรือแนวทางที่รวมถึงบทบัญญัติที่กำหนดให้มีการคุ้มครองสัตว์ป่าก็แพร่หลายในประเทศส่วนใหญ่ในเอเชีย (22)

ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญสำหรับบทบัญญัติในอนาคตที่มุ่งเน้นเฉพาะในการปกป้องสัตว์ป่าจากผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

ตารางที่ 2 กฎหมายและแนวทางแห่งชาติเกี่ยวกับการคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพและรูปแบบโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) หรือ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ประเทศ ↓	EIA		ถนน		ทางรถไฟ		สายไฟฟ้า		คะแนนผลกระทบ
	กฎหมาย	แนวทางปฏิบัติ	กฎหมาย	แนวทางปฏิบัติ	กฎหมาย	แนวทางปฏิบัติ	กฎหมาย	แนวทางปฏิบัติ	
อินเดีย									8
ญี่ปุ่น									8
มองโกเลีย									8
เกาหลีใต้									8
ทาจิกิสถาน									8
บังกลาเทศ									8
มาเลเซีย									8
ติมอร์-เลสเต									8
เติร์กเมนิสถาน									7
เนปาล									7
จีน									6
อุซเบกิสถาน									6
ภูฏาน									5
อัฟกานิสถาน									5
คาซัคสถาน									5
บรูไน									4
ศรีลังกา									4
ปากีสถาน									4
ไทย									4
กัมพูชา									2
อินโดนีเซีย									2
เวียดนาม									1
สิงคโปร์									1
พม่า									0
ลาว									0
คีร์กีซสถาน									0
เกาหลีเหนือ									0
ฟิลิปปินส์									0
รวมทั้งหมด	19	18	18	17	15	14	12	12	

คำอธิบาย	รวมอยู่ด้วย	น่าจะรวมอยู่ด้วย	ไม่รวมอยู่ด้วย	ไม่มีข้อมูล*
----------	-------------	------------------	----------------	--------------

* ข้อมูลเกี่ยวกับกฎหมายของประเทศไม่สามารถหาได้ทางออนไลน์ในภาษาอังกฤษ สืบค้นเมื่อ 11/11/2020 หมายความว่าประเทศที่ไม่มีบันทึกข้อมูลทางกฎหมาย

บทบาทของนักการเงินและนโยบายความปลอดภัยของพวกเขา

โครงสร้างพื้นฐานของเอเชียที่กำลังพัฒนาส่วนใหญ่ได้รับทุนจากการกู้ยืมจากสถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFI) หรือหน่วยงานทางเศรษฐกิจระดับภูมิภาคอื่น ๆ สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs)

มีแนวโน้มที่จะมีระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมและสังคมที่ชัดเจนและสอดคล้องกับ 6

มาตรฐานการปฏิบัติงานของกลุ่มธนาคารโลก (WB) ในปัจจุบันสถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs)

ยังไม่ได้พัฒนามาตรฐานการป้องกันสัตว์ป่าอย่างเป็นทางการที่เจาะจงสำหรับทางถนน, ทางรถไฟ หรือสายไฟ

แม้ว่าบางแห่งได้พัฒนาเอกสารคำแนะนำโดยสมัครใจเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานแล้วก็ตาม ตัวอย่างเช่น

ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย (ADB) ได้เผยแพร่ *Green Infrastructure Design for Transport Projects: A*

Road Map to Protecting Asia's Wildlife Biodiversity ในปี 2019,³⁸ และธนาคารโลก (WB)

ได้สนับสนุนสถาบันสัตว์ป่าแห่งอินเดีย(WII) ในการพัฒนาคู่มือแนะนำ

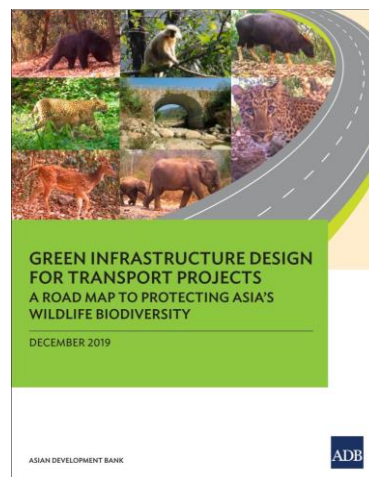
มาตรการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อลดผลกระทบ ของ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น(LI) ตรงเกี่ยวกับสัตว์ป่า ในปี

2016³⁹ สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ส่วนใหญ่ยังอ้างถึงแนวทางด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ

และความปลอดภัยของธนาคารโลก

ซึ่งเป็นชุดของแนวทางโดยสมัครใจที่ให้ตัวอย่างเฉพาะอุตสาหกรรมของแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดในภาคส่วนต่าง

ๆ ของการพัฒนา



เมื่อให้เงินทุน โดยทั่วไปสถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ต้องปฏิบัติตามนโยบายการป้องกันของตนเอง หรือปฏิบัติตามนโยบายของประเทศที่พิมพ์

สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ขนาดใหญ่บางแห่ง

ยังส่งเสริมการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันผ่านการสนับสนุนเพิ่มเติมในรูปแบบของความช่วยเหลือด้านเทคนิคหรือการฝึกอบรม

และพยายามทำให้แน่ใจว่านโยบายการป้องกันของผู้ยืมนั้นสอดคล้องกับนโยบายของตนเอง อย่างไรก็ตาม สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs)

แห่งใหม่บางแห่งที่เพิ่งจะเริ่มจัดหาเครื่องมือเพิ่มเติมเหล่านี้ เนื่องจากในอดีตเป็นแบบอาศัยประเทศที่กู้ยืมเพื่อจัดหาความสามารถในการดำเนินการป้องกัน

ตัวอย่างเช่น การจัดหาเงินทุนที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางสายไหม (BRI) ของจีนสนับสนุนการพัฒนาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยสมัครใจ

และให้ทรัพยากรและคำแนะนำที่จำกดสำหรับการดำเนินมาตรการป้องกัน แต่การค่าใช้จ่าย, การฝึกอบรม, การติดตามผล และการตรวจสอบ

จะเป็นหน้าที่ของประเทศผู้กู้ยืม

6 มาตรฐานการปฏิบัติงาน ของบริษัทเงินทุนระหว่างประเทศ (IFC PS6) คือ

การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มีชีวิตอย่างยั่งยืน

6 มาตรฐานการปฏิบัติงาน (6 PS) ตระหนักถึงความเกี่ยวข้องของความหลากหลายทางชีวภาพ, บริการระบบนิเวศ

และทรัพยากรธรรมชาติที่มีชีวิตในการพัฒนาที่ยั่งยืน มีผลบังคับใช้ในกระบวนการระบุความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมและผลกระทบ

ข้อกำหนดนี้นำไปใช้กับโครงการในแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติและแหล่งที่อยู่อาศัยวิกฤต หรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

หรือการพึ่งพาบริการของระบบนิเวศภายใต้การจัดการหรืออิทธิพลของลูกค้า หรือรวมไปถึงการสร้างผลผลิตทรัพยากรธรรมชาติที่มีชีวิต (การเกษตร

การเลี้ยงสัตว์ การประมงและการป่าไม้)

การวางแผนและการออกแบบมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่า

เอเชียมีสมาคมวิชาชีพมากกว่า 30 แห่งที่เป็นตัวแทนของภาคส่วนทางถนน, ทางรถไฟ และการส่งพลังงาน ตลอดจนวิศวกรโยธา

สมาคมวิชาชีพเหล่านี้มีส่วนร่วมในกิจกรรมเสริมสร้างศักยภาพที่แตกต่างกันมากมาย รวมถึงการฝึกอบรมพนักงาน การสัมมนานานวัน, สิ่งพิมพ์, การประชุม และทรัพยากรทางเทคนิคอื่น ๆ ในปัจจุบัน การสร้างขีดความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการป้องกัน โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI)

โดยเฉพาะนั้น หากมากในหมู่สถาบันเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม

ผู้ตอบแบบสำรวจของโครงการในภาคอุตสาหกรรมระบุว่ามีความตั้งใจสูงที่จะรวมการป้องกันสัตว์ป่าเข้ากับการออกแบบและการก่อสร้างโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) และผู้ตอบยังทราบถึงวิธีการลดผลกระทบตามลำดับความสำคัญเป็นส่วนใหญ่ (ภาพที่ 12) ผู้ตอบแบบสำรวจจากภาคอุตสาหกรรมยังระบุถึงความสนใจในระดับสูงในการรับการฝึกอบรมเกี่ยวกับทั้งผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

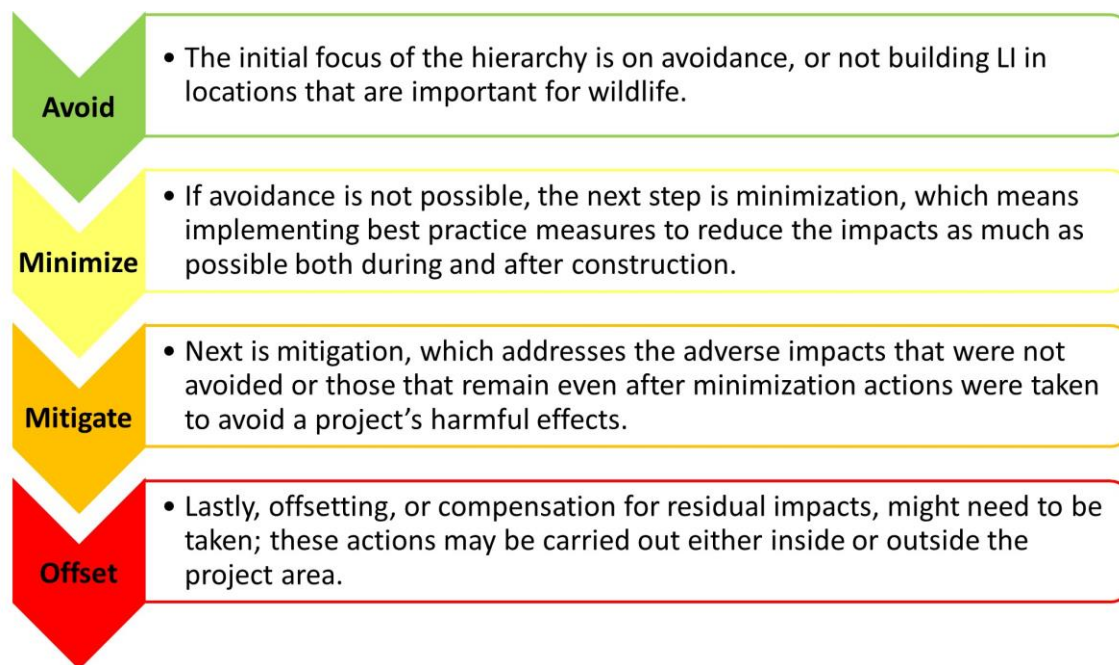
ต่อระบบนิเวศและหลักการออกแบบที่มีประสิทธิภาพสำหรับมาตรการบรรเทาผลกระทบ นอกจากนี้ ยังขาดสิ่งจูงใจ เช่น

รางวัลหรือระบบการยอมรับจากสาธารณชนอื่น ๆ สำหรับบริษัทที่ปฏิบัติตามแนวทางการจัดการที่ดีที่สุดของมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่า

เนื่องจากการดำเนินการตามมาตรการป้องกันดังกล่าวอยู่ภายใต้แนวทางปฏิบัติ และโดยส่วนใหญ่เป็นไปโดยสมัครใจ

แรงจูงใจเพิ่มเติมอาจจำเป็นสำหรับภาคอุตสาหกรรมที่จะเต็มใจที่จะเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ไปใช้

วิธีการลดผลกระทบตามลำดับความสำคัญเป็นกรอบการทำงานที่เรียบง่ายสำหรับผู้เสนอโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในการปฏิบัติตาม เพื่อไม่ให้สูญเสียมูลค่าสุทธิด้านสิ่งแวดล้อมในระหว่างและหลังการก่อสร้าง



*บางรูปแบบของวิธีการลดผลกระทบตามลำดับความสำคัญ ยังรวมถึงการหักพื้นที่หรือพื้นที่เป็นขั้นตอนที่ชัดเจนระหว่างการบรรเทาผลกระทบและการชดเชย

ภาพแสดงที่ 12 วิธีการลดผลกระทบตามลำดับความสำคัญ

มีแหล่งข้อมูลมากมายเกี่ยวกับหลักการออกแบบเฉพาะสำหรับ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ทั่วโลก ประเทศในทวีปอื่น ๆ

มีคู่มือทางเทคนิคสำหรับการออกแบบทางข้ามสัตว์ป่า, แนวทางการออกแบบทางเทคนิคประเภทอื่น ๆ

ข้อกำหนดทางวิศวกรรมสำหรับมาตรการบรรเทาผลกระทบ เช่น โครงสร้างสะพานลอยหรือสะพานลอย หน่วยงานขนส่งแห่งชาติสนับสนุนการฝึกอบรมกำลังคน

และแพลตฟอร์มสำหรับการรวบรวมและแบ่งปันข้อมูล เช่น การปะทะกันของสัตว์ป่าและยานพาหนะ ขณะที่กำลังพัฒนาในเอเชียเพิ่มขีดความสามารถ

ก็จะต้องพัฒนาการสนับสนุนและข้อมูลทางเทคนิคดังกล่าว สำหรับสายพันธุ์เฉพาะของสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ



การพัฒนาชุมชนเนื่องจากถนนที่ Kalinchok อำเภอ Dolakha เนปาล เครดิตแก่ Padam B. Chand

องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOS) ด้านการอนุรักษ์และโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) ด้านการอนุรักษ์หรือสัตว์ป่าที่ทำงานทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติในเอเชีย

มีการพิจารณาผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อสัตว์ป่าเป็นระดับความสำคัญต้น ๆ สำหรับองค์กร และหลาย ๆ

องค์กรพัฒนาเอกชนได้มีการกล่าวถึงโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) อย่างไรก็ตาม การจัดการกับผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

นั้นไม่ได้ทางการเสมอไป กล่าวคือ จาก 11

องค์กรพัฒนาเอกชนระหว่างประเทศที่ใหญ่ที่สุดที่ทำงานในเอเชียซึ่งถูกสัมภาษณ์สำหรับโครงการ โครงสร้างพื้นฐานแบบเชิงเส้นสำหรับเอเชีย (LISA) มีเพียง 2

โครงการเท่านั้นที่มีโครงการที่เสถียรให้กับโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) แต่องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) มักจะจัดการกับโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

ภายในแผนงานอื่น ๆ สนับสนุนพนักงานที่มีอยู่ปัจจุบันในการเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ตามความจำเป็น

หรือทำงานร่วมกับพันธมิตรภายนอก ในบรรดากลุ่มสมาชิก 4 กลุ่มนั้น ผู้ตอบแบบสำรวจจากองค์กรพัฒนาเอกชน (NGO)

รายงานว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุดในกระบวนการพัฒนาโครงการ เมื่อพวกเขาเข้าร่วม องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs)

ก็มักจะมีส่วนร่วมมากที่สุดโดยการดำเนินการสนับสนุนทั่วไปในการปกป้องสัตว์ป่าและรวบรวมข้อมูลก่อนการก่อสร้าง ซึ่งเป็นงานที่ องค์กรพัฒนาเอกชน

(NGOs) หลาย ๆ แห่ง มักจะทำอยู่แล้ว องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs)

รู้สึกว่าคุณสมบัติหลักในการเข้าร่วมในกระบวนการพัฒนาโครงการคือเงินทุนและความเชี่ยวชาญ

ดังนั้นจึงระบุว่ามีความสนใจในการฝึกอบรมและโอกาสในการเป็นหุ้นส่วนกับกลุ่มสมาชิกอื่น ๆ ในระดับสูง

การทำงานร่วมกันระหว่างกลุ่มสมาชิก

กลุ่มทั้ง 4 กลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันตลอดกระบวนการพัฒนาโครงการ (ภาพที่ 13) ในขณะที่ผู้ตอบแบบสำรวจจากทั้ง 4 กลุ่ม ระบุว่า

พวกเขาร่วมมือกับกลุ่มของตนเองมากที่สุด แต่การเป็นพันธมิตรกับกลุ่มสมาชิกอื่น ๆ ก็เป็นเรื่องปกติเช่นกัน

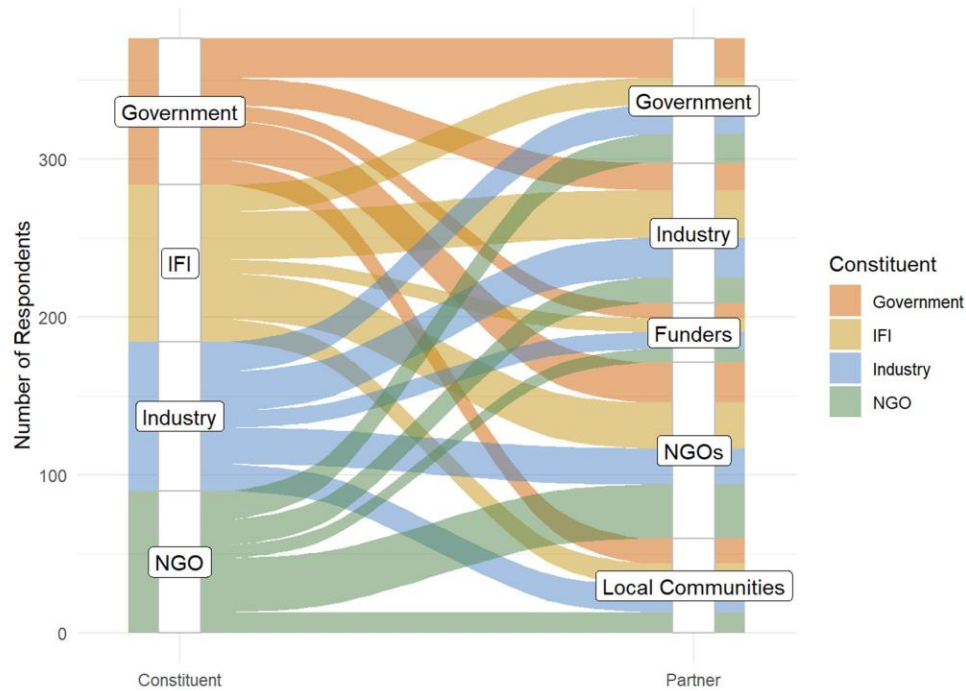
ผู้ตอบแบบสำรวจระบุว่ารัฐบาลมักจะเป็นพันธมิตรกับองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) และบางครั้งภาคอุตสาหกรรมสถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs)

ทำงานอย่างหนักร่วมกับทั้งอุตสาหกรรมและ องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) และอุตสาหกรรมทำงานอย่างเท่าเทียมกันกับรัฐบาลและองค์กรพัฒนาเอกชน

(NGOs) องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) เป็นพันธมิตรกับองค์กรพัฒนาเอกชนอื่น ๆ มากมาย แต่ยังทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรมและรัฐบาลด้วย

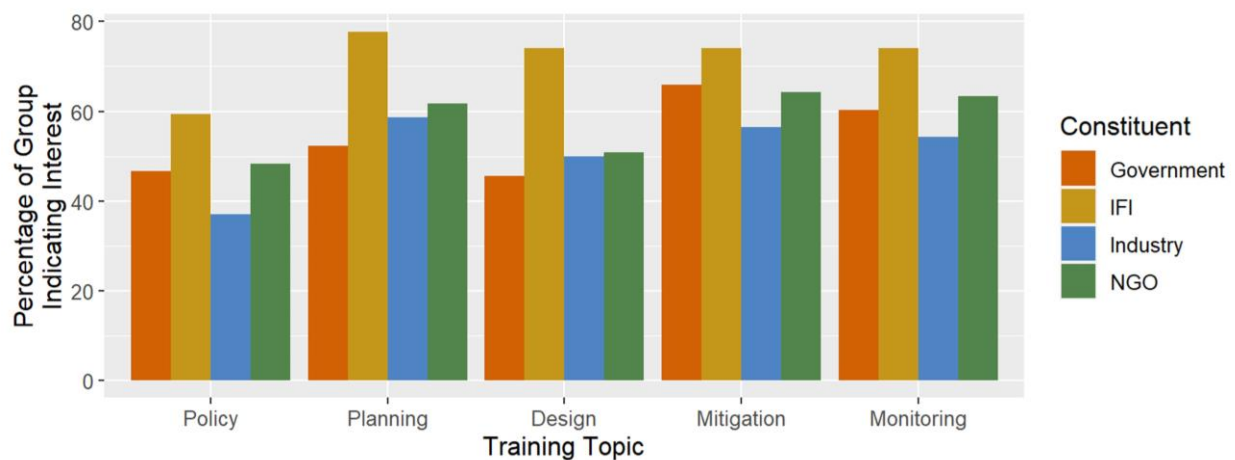
สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ได้รับความร่วมมืออย่างน้อยที่สุด แม้จะรายงานระดับการมีส่วนร่วมสูงสุดตลอดกระบวนการพัฒนาโครงการ

ซึ่งชี้ให้เห็นว่ากลุ่มสมาชิกอื่น ๆ อาจไม่เข้าใจบทบาทของ สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) อย่างถ่องแท้



แผนภูมิที่ 13 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจากแต่ละกลุ่มสมาชิก (ซ้าย) ที่รายงานการทำงานกับพันธมิตรแต่ละประเภท (ขวา)

แม้ว่ากลุ่มสมาชิกแต่ละกลุ่ม จะมีบทบาทและความรับผิดชอบที่แตกต่างกัน ในระหว่างกระบวนการพัฒนาโครงการ แต่ความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับข้อกำหนดในการป้องกันเป็นสิ่งสำคัญ สำหรับการดำเนินการที่ประสบความสำเร็จ และการเฝ้าติดตามมาตรการบรรเทาผลกระทบจากโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) กลุ่มสมาชิกทั้งหมดสนใจที่จะทำงานร่วมกับพันธมิตรภายนอกและมีส่วนร่วมในโอกาสการฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม ความสนใจอย่างมากนั้น ได้มีการบอกกล่าวไปทั่วกลุ่มสมาชิก ในเรื่องของการฝึกอบรมในอนาคตในทุกกลุ่มในหัวข้อต่าง ๆ เช่น นโยบาย, การวางแผน, การออกแบบ, การบรรเทาผลกระทบ และการเฝ้าติดตาม (ภาพที่ 14) การฝึกอบรมจะนำกลุ่มที่สมาชิกทั้งหมดมาไว้ในห้องเดียวกัน ไม่เพียงแต่ให้ออกาสในการแลกเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม แต่ยังช่วยให้มั่นใจว่ากลุ่มสมาชิกทั้งหมดกำลังสร้างจากฐานความรู้ทั่วไปเดียวกัน ปูทางสำหรับการทำงานร่วมกันที่ง่ายขึ้นในอนาคต



แผนภูมิที่ 14 ความสนใจในหัวข้อการอบรมตามกลุ่มสมาชิก



นกกกระสาสีเทา อุทยานแห่งชาติ Tadoba ประเทศอินเดีย เครดิตแก่ Gregoire Dubois

เส้นทางมุ่งไปข้างหน้า

ในขณะที่ประเทศในเอเชียพัฒนาระบบ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ของตน

ก็ยังจำเป็นต้องส่งเสริมขีดความสามารถในการปกป้องภูมิทัศน์ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพอย่างอุดมสมบูรณ์ การป้องกันเหล่านี้จะมีหลายรูปแบบ เช่น กฎหมายและนโยบายด้านการคุ้มครองที่มากขึ้น การประสานงานที่ดีขึ้นระหว่างหน่วยงานด้านโครงสร้างพื้นฐานและสัตว์ป่าระดับชาติและระดับภูมิภาค การออกแบบที่ได้รับการปรับปรุงจากที่ปรึกษาด้านการวางแผนและบริษัทก่อสร้าง

และการรวบรวมและการใช้ข้อมูลสัตว์ป่าก่อนการก่อสร้างและหลังการก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น ภูมิภาคนี้มีโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ที่เป็นแบบอย่างมากมายที่ใช้แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดในระดับโลก

น่าเสียดายที่สิ่งเหล่านี้ไม่ได้รับการจัดตั้งเป็นสถาบันในหลายประเทศหรือกลายเป็นแนวปฏิบัติมาตรฐานทั่วทั้งภูมิภาค รายงานนี้พบว่าผู้เข้าร่วมที่เต็มใจ ผู้สนับสนุน โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI), นักพัฒนา และผู้ถือประโยชน์ร่วม

ในภูมิภาคเอเชียจำนวนมากที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความจำเป็นในการปกป้องสัตว์ป่า ในขณะเดียวกันก็จัดให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้า พลังงาน และผู้คนอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ หน่วยงาน, ผู้ให้ทุน, บริษัทเอกชน, ที่ปรึกษา, นักอนุรักษ์ และกลุ่มชุมชน

ต่างกระตือรือร้นที่จะเข้าถึงการฝึกอบรมพนักงาน ข้อมูลทางเทคนิค, กรณีศึกษา

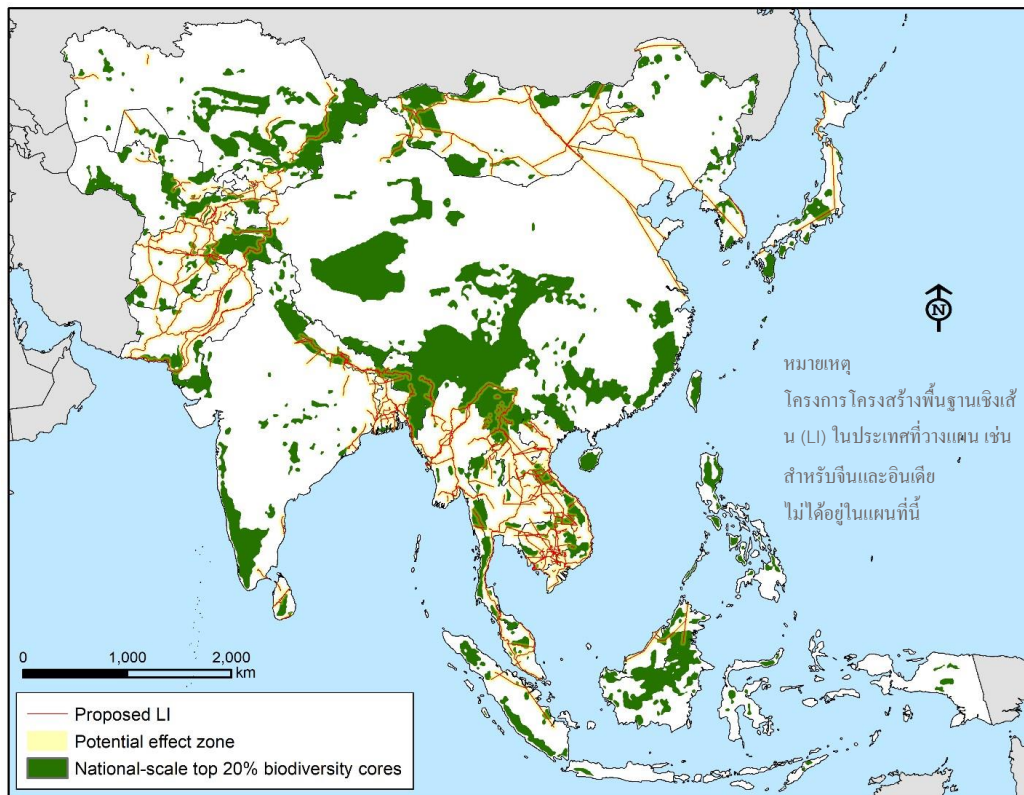
และนโยบายอันชาญฉลาดที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้บรรลุมาตรฐานและแนวปฏิบัติระดับสากลได้สำเร็จ ต่อไปนี้เป็นข้อค้นพบที่สำคัญจากรายงานนี้ ควบคู่ไปกับคำแนะนำที่นำไปปฏิบัติได้เพื่อสร้างขีดความสามารถของเอเชียในการดำเนินการมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าสำหรับ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) จะมีการตัดผ่านภูมิทัศน์บางส่วนของเอเชียที่มีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุด

เอเชียมีภูมิประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดในโลก แต่ความหลากหลายทางชีวภาพนี้เผชิญกับภัยคุกคามที่เพิ่มขึ้นจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่หรือการสำรวจปัญหาผ่านเลนส์ทางภูมิศาสตร์สามารถกำหนดลักษณะตำแหน่ง และความรุนแรงของผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อความหลากหลายทางชีวภาพ องค์ประกอบหนึ่งของการวิเคราะห์นี้ ได้ใช้ข้อมูลจากชุดข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพจำนวน 9 ชุด เพื่อทำแผนที่พื้นที่ที่เป็นเอกลักษณ์ซึ่งมีมูลค่าความหลากหลายทางชีวภาพสูง ("แกน") ในระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับทวีป องค์ประกอบอื่นของการวิเคราะห์รวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่เกี่ยวกับโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผนซึ่งเกี่ยวข้องกับการเริ่มการพัฒนาระหว่างประเทศในเอเชีย (แต่ไม่รวมโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ระดับประเทศ) รวมถึงโครงการถนน ทางรถไฟ และสายไฟฟ้าในอนาคตกว่า 81,000 กม. การวิเคราะห์พบว่ามีการทับซ้อนกันอย่างมากระหว่างเส้นทาง โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผนและแกนความหลากหลายทางชีวภาพ (ภาพที่ 15) พื้นที่แกนกลางของความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุด 20% และพื้นที่คุ้มครอง 363 แห่ง อยู่ภายในระยะทาง 25 กม. ของเส้นทาง โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่มีการวางแผน *โปรดดูภาคผนวก 1*

คำแนะนำ

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่มักจะดำเนินการหลังจากการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เสร็จสิ้น ทำให้มีประโยชน์น้อยลงสำหรับการออกแบบมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าที่เหมาะสม การรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ที่คุณภาพสูงเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผน และการวิเคราะห์ที่ทับซ้อนกับพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญล่วงหน้า ก่อนการก่อสร้างมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำความเข้าใจภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้น นอกจากนี้ การทำแผนที่ภูมิประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดในเอเชียในระดับชาติ, ระดับภูมิภาค หรือระดับทวีป ทำให้ผู้สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) , นักการเงิน และนักวางแผนมีข้อมูลที่จำเป็นในการใช้ตัวเลือกแรกของวิธีการลดผลกระทบตามลำดับความสำคัญ คือหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีความขัดแย้งด้านความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่ยิ่งใหญ่ที่สุด



ภาพแสดงที่ 15 พื้นที่ทับซ้อนระหว่างโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ใหม่ที่วางแผนและพื้นที่ที่มีความสำคัญเป็นพิเศษด้านความหลากหลายทางชีวภาพ

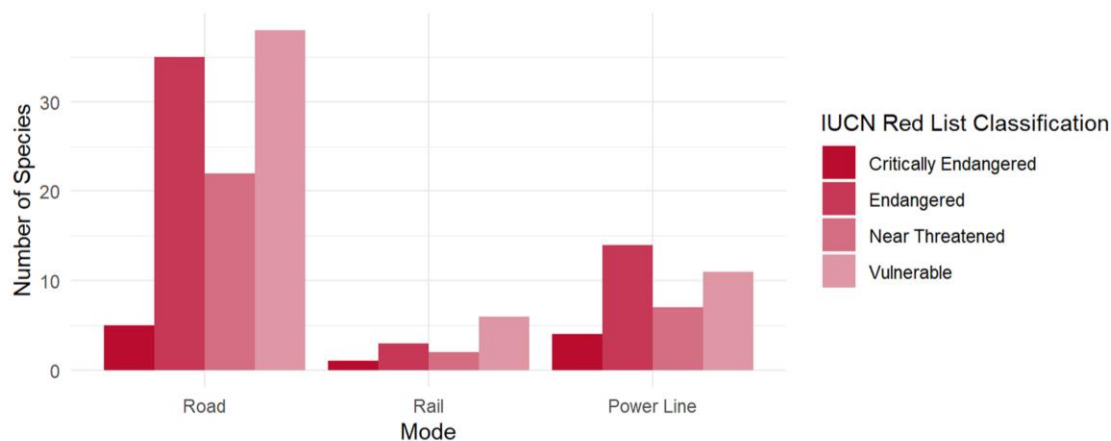


อุโมงค์สัตว์ป่าที่กำลังก่อสร้างบนทางหลวงแห่งชาติ (NH) 44 ในเมือง Maharashtra ประเทศอินเดีย เครดิตแก่ Rob Ament

ทางถนน, ทางรถไฟ และสายไฟ เป็นเหตุให้สายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่ถูกคุกคามทั่วเอเชียเสียชีวิต

ผลกระทบโดยตรงที่พบบ่อยที่สุดของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อสัตว์ป่าที่ศึกษาในเอเชียคือการเสียชีวิตของสัตว์ที่เกิดจากการปะทะกัน (ภาพที่ 16) ผลกระทบโดยตรงประเภทนี้ไม่เพียงแต่ส่งผลร้ายแรงต่อสัตว์แต่ละชนิดเท่านั้น แต่ยังส่งผลกับประชากรทั้งหมดด้วย ซึ่งเป็นอันตรายต่อการอยู่รอดของสายพันธุ์สิ่งมีชีวิต หลายชนิดในเอเชียได้รับผลกระทบ รวมทั้งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม , นก สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ, สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

จนถึงปัจจุบัน ทางถนนเป็นรูปแบบที่ได้รับการศึกษามากที่สุดจากรูปแบบการขนส่งทั้ง 3 แบบที่ประเมินไว้ในโครงการนี้ และการศึกษาได้บันทึกมากกว่า 100 สายพันธุ์จากบัญชีแดงไอยูซีเอ็น (IUCN Red List of Threatened Species) ซึ่งเป็นผลมาจากการปะทะกันของสัตว์และพาหนะบนถนน รายงานการปะทะกันกับสายไฟในเอเชียที่ก่อให้เกิดการเสียชีวิตระบุว่า 36 สายพันธุ์ที่แตกต่างกัน ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่เป็นนก และการศึกษาการพุ่งชนของรถไฟกับสัตว์ป่าระบุ 12 สายพันธุ์จากบัญชีแดงไอยูซีเอ็น (IUCN Red List of Threatened Species) จำนวนการปะทะกันกับรถไฟที่มีการบันทึกดำนั้น น่าจะเกิดจากการขาดเอกสารที่ตีพิมพ์ในหัวข้อนี้ ดังนั้น เมื่อมีการศึกษาเพิ่มเติมในทั้ง 3 รูปแบบ จึงเป็นไปได้ว่าจำนวนสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่ได้ผลกระทบจะเพิ่มมากขึ้น



แผนภูมิที่ 16 จำนวนชนิดสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตบนบัญชีแดงไอยูซีเอ็น (IUCN Red List) ที่บันทึกว่าเสียชีวิตจากการชนบนถนนและทางรถไฟ หรือสายไฟในเอเชีย



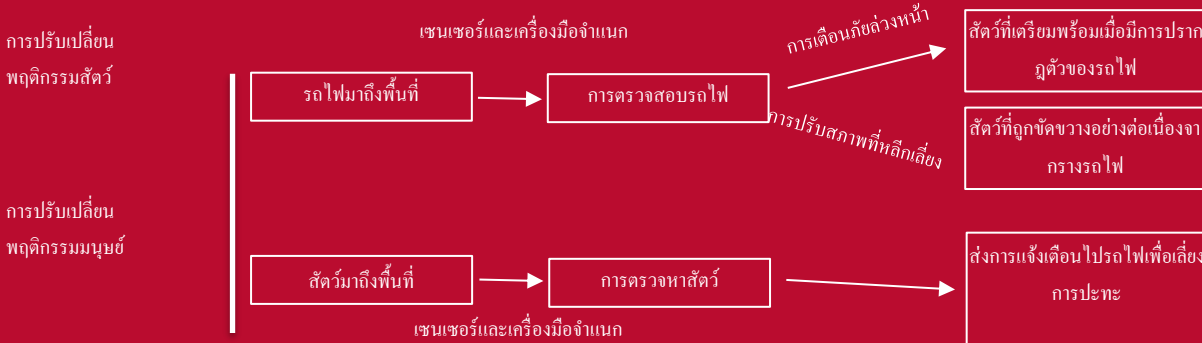
อุโมงค์ลอดสำหรับช้าง เสือ และสัตว์ป่าอื่น ๆ บนทางหลวง Jeli-Gerik ประเทศมาเลเซีย เครดิตแก่ Rob Ament

คำแนะนำ

มีมาตรการที่เป็นที่รู้จักและมีประสิทธิภาพซึ่งปกป้องสัตว์ป่าจากการปะทะกับยานพาหนะและรถไฟ ในขณะที่เขวักก็ให้การเชื่อมต่อที่อยู่อาศัย สิ่งก่อสร้างทางข้ามสัตว์ป่า เป็นมาตรการที่มีการศึกษามากที่สุดในเอเชีย และรวมถึงโครงสร้างทางกายภาพ เช่น อุโมงค์หรืออุโมงค์ และสะพานลอย หรือสะพานที่อนุญาตให้สัตว์ข้ามได้อย่างปลอดภัยด้านล่าง หรือเหนือถนน หรือทางรถไฟ นอกจากนี้ เอเชียยังเป็นที่ตั้งของสะพานลอยหลายแห่ง ซึ่งทางหลวงหรือทางรถไฟทั้งหมดยกกระด้นเหนือพื้นดินในระยะทางตั้งแต่ 1 กม. ถึง 10 หรือมากกว่า ซึ่งช่วยให้สายพันธุ์ต่าง ๆ ผ่านไปได้อย่างปลอดภัย จำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติม เพื่อทำความเข้าใจว่าโครงสร้างประเภทใด ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับสัตว์ที่ถูกคุกคามทั่วเอเชีย และเพื่อพิจารณาบทบาทของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้น

เทคโนโลยีเกิดใหม่

ได้มีการดำเนินการใช้มาตรการที่มีเทคโนโลยีเป็นพื้นฐาน การลดการปะทะกันของยานพาหนะกับสัตว์ (เช่น ระบบตรวจจับสัตว์โดยใช้ไลดาร์, เรดาร์ หรือไมโครเวฟ) ในส่วนอื่น ๆ ของโลกแล้ว และได้รับการแนะนำสำหรับการตรวจสอบในเอเชียมากขึ้น (ภาพที่ 17) อย่างไรก็ตาม มีรายงานน้อยมากที่จะประเมินเทคนิคเหล่านี้ในทวีปเอเชีย การทดสอบโซลูชันทางเทคโนโลยีที่เป็นไปได้เพิ่มเติมภายใต้เงื่อนไขภาคสนามที่สมจริง จะช่วยประเมินประสิทธิภาพ, ต้นทุน และผลประโยชน์ภายใต้เงื่อนไขที่พบในเอเชีย



ภาพแสดงที่ 17 กลไกเชิงแนวคิดที่อยู่เบื้องหลังการบรรเทาการปะทะของรถไฟกับสัตว์ป่าโดยอิงจากการบรรเทาผลกระทบที่มีเทคโนโลยีเป็นพื้นฐาน (technology-based)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์โดยทั่วไปจะพิจารณา เฉพาะค่าใช้จ่ายในการบรรเทาผลกระทบ ไม่ใช่ผลประโยชน์

การบรรเทาผลกระทบมักถูกมองว่าเป็นต้นทุนในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของโครงการโครงสร้างพื้นฐาน ในขณะที่การประเมินมูลค่าสัตว์ป่าและถิ่นที่อยู่ของสัตว์ป่า และด้วยเหตุนี้จึงไม่ค่อยได้รับการพิจารณาถึงประโยชน์ของการปกป้องสัตว์ เพื่อให้เข้าใจภาพรวมทางเศรษฐกิจของโครงการที่มีศักยภาพทั้งหมด การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (CBA) ของมาตรการบรรเทาผลกระทบที่ใช้สำหรับทางถนน ทางรถไฟ และสายไฟฟ้าจำเป็นต้องเป็นแนวทางปฏิบัติมาตรฐาน การวิเคราะห์ประเภทนี้มีการระบุถึงความพร้อมใช้งานของการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้แบบ Passive หรือการวัดมูลค่าที่แท้จริงหรือโดยอ้อมของสัตว์ป่าในเอเชีย ซึ่งมีช่องว่างและข้อบกพร่องมากมาย อย่างไรก็ตาม มักเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับผู้มีอำนาจตัดสินใจของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) จะต้องเข้าใจและอธิบายประโยชน์ทางเศรษฐกิจของมาตรการบรรเทาผลกระทบอย่างเต็มที่มากขึ้น ตัวอย่างเช่น การสร้างสะพานลอยสัตว์ป่า ไม่ใช่แค่ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและบำรุงรักษาเท่านั้น

คำแนะนำ

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์สามารถแสดงให้เห็นว่า การปกป้องสัตว์ป่าสำหรับโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ไม่ได้เป็นเพียงค่าใช้จ่าย แต่ยังสร้างประโยชน์ต่อสังคมในแง่ของสายพันธุ์ที่มีชีวิตและที่อยู่อาศัย ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่หลีกเลี่ยง ควรมีการรวมการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (CBA) ไว้ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจดังกล่าวสามารถแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการบัญชีสำหรับต้นทุนทางอ้อมของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับฝ่ายที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงการ เช่น ชุมชนท้องถิ่น การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (CBA) ที่เข้มงวด ซึ่งรวมอยู่ในการประเมินของโครงการสามารถแสดงให้เห็นว่ามาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าสำหรับโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ไม่เพียงแต่ปกป้องคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมและสัตว์ป่าเท่านั้น แต่ยังสามารถเพิ่มมูลค่าปัจจุบันสุทธิโดยรวมของโครงการหรือความสำเร็จของการลงทุนได้อีกด้วย



อุโมงค์ Wubei อนุญาตให้ลมพัดเบตลอดใต้ทางรถไฟบนที่ราบสูงทิเบตประเทศจีน เครดิตแก่ Wenjing Xu



แผนภูมิที่ 18 จำนวนผู้ตอบแบบสำรวจของกลุ่มสมาชิกสถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ที่ระดมมาตรการต่าง ๆ ที่สถาบันนำมาใช้เพื่อสร้างความสามารถภายใน

สถาบันทางการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) สามารถมีบทบาทสำคัญในการดำเนินการมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่า

สถาบันทางการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ส่วนใหญ่มีความสามารถภายในอยู่แล้ว ในการจัดการกับมาตรการปกป้องคุ้มครองสัตว์ป่าด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การฝึกอบรมในสถานที่ทำงาน, การสัมมนาผ่านเว็บ และคู่มือ (ภาพที่ 18)

สถาบันได้สนับสนุนความพยายามบางอย่างในการสร้างขีดความสามารถในกลุ่มสมาชิกอื่น ๆ เช่น โดยการจัดหาเงินทุนการประชุมเชิงปฏิบัติการที่เข้าร่วมโดยภาครัฐและบุคลากรในอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม

การสนับสนุนการสร้างขีดความสามารถนอกดังกล่าวจะดำเนินการตามโครงการต่อโครงการเป็นหลัก พบว่าสถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) มีความกลมกลืนกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เพื่อรวมการอนุรักษ์และคุณค่าของชุมชนได้ดีขึ้น เช่น โดยการพัฒนาการประเมินภูมิทัศน์ที่ใหญ่ขึ้น (เช่น การประเมินสิ่งแวดล้อมเชิงกลยุทธ์) ธนาคารพหุภาคีของจีน (MDBs) และโครงการเส้นทางสายไหม (BRI) ของจีน เพิ่งเริ่มเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการกับโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ในปัจจุบัน

ความพยายามในการพัฒนาของจีนมีแนวโน้มที่จะคัดลอกกฎหมายคุ้มครองของประเทศผู้รับ

และส่วนใหญ่มักพึ่งพาประเทศเหล่านี้ในการจ่ายเงินและดำเนินการปกป้องสัตว์ป่าของตนเองและความพยายามในการเพิ่มขีดความสามารถของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI)

คำแนะนำ

สถาบันทางการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) สามารถมีบทบาทสำคัญในสร้างขีดความสามารถของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI)

ในอนาคต ในเอเชีย พร้อมกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่กลมกลืนกับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ สถาบันทางการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) สามารถให้เงินทุนระยะยาวสำหรับกลุ่มที่ปรึกษาระดับภูมิภาคและผู้ถือประโยชน์ร่วม ได้มีส่วนร่วมกับการสถาบันทางการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ละกลุ่มองค์กรสมาชิกอื่น ๆ ที่รับผิดชอบการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในเอเชีย

ในปัจจุบัน มีช่องว่างมากมายในความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อความหลากหลายของสายพันธุ์และระบบนิเวศในเอเชีย ตลอดจนประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เช่น มาตรการบรรเทาผลกระทบ ดังนั้น สำหรับโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

ในอนาคตสถาบันทางการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) ควรพัฒนางบประมาณโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

ซึ่งรวมถึงการจัดหาเงินทุนฉุกเฉินที่เพียงพอเพื่อตอบสนองความต้องการในการปกป้องสัตว์ป่าที่ไม่คาดฝันและติดตามประสิทธิภาพ

ในอนาคตเส้นทางสายไหม (BRI) ของจีนและการริเริ่มโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ระหว่างประเทศอื่น ๆ

ร่วมกับการดำเนินงานของสถาบันทางการเงินระหว่างประเทศ (IFI)

ที่ควรจัดหาเงินทุนที่เพียงพอเพื่อสร้างขีดความสามารถของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ภายใน และสำหรับสมาชิกของกลุ่มสมาชิกต่าง ๆ ในประเทศผู้รับของโครงการริเริ่ม

อุปสรรคในการดำเนินการป้องกันสัตว์ป่าเกิดขึ้นตลอดกระบวนการพัฒนาโครงการ

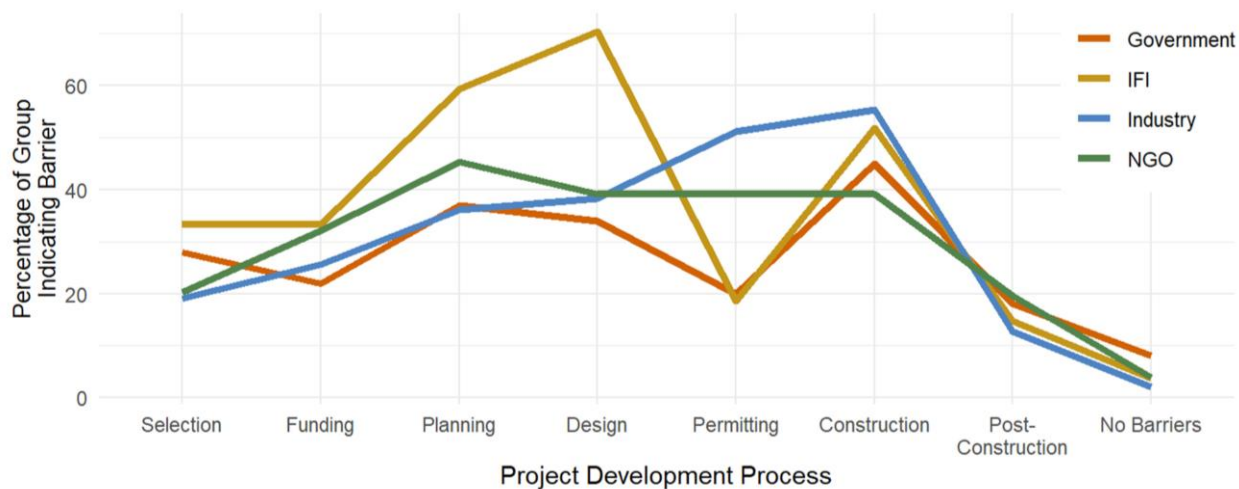
กระบวนการพัฒนาโครงการสำหรับโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) โดยทั่วไปประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ การคัดเลือก, การจัดหาเงินทุน, การวางแผน, การออกแบบ, การอนุญาต, การก่อสร้าง และหลังการก่อสร้าง ในระยะเหล่านี้ ผู้ตอบแบบสำรวจจาก 5 ประเทศตัวแทน ที่ได้รับประเด็นหลัก 3 ประการที่เป็นอุปสรรคในการดำเนินการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) มักเกิดขึ้น ได้แก่ การวางแผน การออกแบบ และการก่อสร้าง (ภาพที่ 19) กลุ่มที่เป็นสมาชิก 4 กลุ่ม ระบุว่าภาระต้นทุน เจตจำนงทางการเมือง การสนับสนุนจากสถาบัน และการขาดความเชี่ยวชาญเป็นอุปสรรคสำคัญที่ประการในการดำเนินการป้องกันสัตว์ป่า

คำแนะนำ

จากการสำรวจรวมโดยไม่ว่าถึงกลุ่มของผู้ตอบ 86% ของผู้ตอบ

มีความสนใจอย่างมากในโอกาสการฝึกอบรมเพื่อป้องกันสัตว์ป่าจากผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) อย่างไรก็ตาม กลุ่มสมาชิกต่าง ๆ ต้องการการฝึกอบรมประเภทต่างๆ เพื่อเพิ่มความเชี่ยวชาญในการจัดการการป้องกัน โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI)

- สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) และองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) มีความพึงพอใจสูงสุดสำหรับการสัมมนาผ่านเว็บ (การฝึกอบรมออนไลน์สั้น ๆ หนึ่งชั่วโมง) และการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshops) (การฝึกอบรมแบบหลายวัน)
- การประชุมเชิงปฏิบัติการร่วมกับการทัศนศึกษา เป็นที่ต้องการของหน่วยงานภาครัฐและองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) บ่อยขึ้น
- สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) และองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) มองเห็นข้อดีอย่างมากที่สุดในที่มีสำนักหักบัญชีกลางของข้อมูล (เช่น ห้องสมุดออนไลน์, กรณียศึกษา, แนวทางการออกแบบ ฯลฯ)
- กลุ่มสมาชิก 4 กลุ่ม ได้มีการจัดอันดับหลักสูตรออนไลน์ระดับมหาวิทยาลัยด้วยหน่วยกิต หรือประกาศนียบัตรการศึกษาต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นตัวเลือกที่มีความต้องการน้อยที่สุด



แผนภูมิที่ 19 เปรอ์เซ็นต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ จำนวนตามกลุ่มสมาชิก โดยระบุขั้นตอนเฉพาะของกระบวนการ โครงการที่มีอุปสรรคในการดำเนินการมาตรการป้องกันคุ้มครองสัตว์ป่า





สมาชิกของคณะทำงานด้านการขนส่งช้างแห่งเอเชีย IUCN เยี่ยมชมอุโมงค์บนทางหลวง Jeli-Gerik ประเทศมาเลเซีย เครดิตแก่ Aaron Laur

ข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการทำความเข้าใจผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ต่อสัตว์ป่า

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของภัยคุกคามต่อความหลากหลายทางชีวภาพจากโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผนในปัจจุบันถูกระงับไว้เนื่องจากคุณภาพของข้อมูลที่มีอยู่จำกัด ข้อมูลเชิงพื้นที่บนเส้นทางของโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นโดยทั่วไปไม่ได้มีการรวบรวมอย่างเป็นระบบในฐานะข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลนี้มักจะถูกนำมารวมกัน โดยค้นหาโอกาสโดยนักวิจัย และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ โดยใช้ออกสสารการวางแผน และรายงานของสื่อ แม้ว่าข้อมูลทางชีววิทยาหลายประเภทสามารถช่วยประเมินความเสี่ยงต่อชนิดพันธุ์และถิ่นที่อยู่จากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ได้ แต่ข้อมูลเหล่านี้มักจะไม่ได้ถูกเก็บรวบรวมจนกว่าจะมีการตัดสินใจเกี่ยวกับตำแหน่งเส้นทางโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) และการก่อสร้างแล้ว ดังนั้นจึงสละโอกาสในการหลีกเลี่ยงหรือลดผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)

โครงการนี้พบว่าการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่มีอยู่ของผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในอนาคตต่อความหลากหลายทางชีวภาพ โดยได้มุ่งเน้นไปที่เอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) อย่างรวดเร็วของภูมิภาคเหล่านี้และคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพสูง แต่การมุ่งเน้นทางภูมิศาสตร์ที่แคบนี้จำกัดความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่อาจเกิดขึ้นต่อความหลากหลายทางชีวภาพในภูมิภาคอื่น ๆ แห่งเอเชีย นอกจากนี้ ยังพบว่าแม้ว่าการวิเคราะห์ที่มีอยู่เกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระดับโลกหรือระดับทวีปจะเน้นไปที่โครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางสายไหม (BRI) ของจีนเป็นส่วนใหญ่ แต่โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ที่วางแผนซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาเศรษฐกิจระดับภูมิภาคอื่น ๆ ก็ครอบคลุมทั่วเอเชียเช่นกัน



ภาพแสดงการตรวจพบรอยเท้าช้าง ใกล้กับพื้นที่ก่อสร้างอุโมงค์สัตว์ป่า เครดิตแก่ Asif Imran.

คำแนะนำ

ข้อจำกัดในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่มีอยู่ควรได้รับการแก้ไขและปรับปรุงผ่านการดำเนินการต่อไปนี้ (1) สถาบันการเงิน, หุ้นส่วนด้านโครงสร้างพื้นฐานระดับภูมิภาค และรัฐบาลจำเป็นต้องอุทิศทรัพยากร เพื่อสร้างและรักษาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (2) การประเมินพื้นฐานความหลากหลายทางชีวภาพและการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการโดยเร็วที่สุดในขั้นตอนการวางแผนและออกแบบของโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เพื่อให้แน่ใจว่ามาตรการป้องกันของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ได้รับแจ้งจากแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด (3) นักวางแผน, ผู้สนับสนุน และนักพัฒนา ของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ควรร่วมมือกับนักนิเวศวิทยาการขนส่งและผู้เชี่ยวชาญเรื่องอื่น ๆ จากสถาบันการศึกษา, องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) และหน่วยงานด้านสัตว์ป่าให้บ่อยขึ้น เพื่อออกแบบการศึกษา, รวบรวมข้อมูล และดำเนินการวิเคราะห์เพื่อแจ้งคำแนะนำในการปกป้องมาตรการป้องกันของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) (4) ขอบเขตทางภูมิศาสตร์และอนุกรมวิธานของการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่สามารถขยายให้ครอบคลุมภูมิภาคเอเชียอื่น ๆ นอกเหนือจากเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้ และอนุกรมวิธานอื่น ๆ นอกเหนือจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ (5) แหล่งที่มาของโครงการ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ทั้งหมด ได้แก่ เส้นทางสายไหม (BRI), โครงการพัฒนาเศรษฐกิจระหว่างประเทศอื่น, โครงการที่ได้รับทุนระดับชาติและระดับภูมิภาค ที่ควรร่วมกันในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ขนาดใหญ่ เพื่อประเมินผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ (6) การประเมินหลังการก่อสร้างของการป้องกันมาตรการป้องกันของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) สามารถช่วยให้การออกแบบโครงการในอนาคตโดยใช้แนวทางการจัดการแบบปรับตัวได้ โดยบทเรียนที่ได้จากการติดตามโครงการในอดีตสนับสนุนและปรับปรุงโครงการในอนาคต



ส่วนสำคัญ ทางลอดของสัตว์ป่าที่ออกแบบมาสำหรับทางช้างเผือกเป็นหลักฐานถนน NH2 (Raidak- Lhamoizingkha) ในภูฏาน เครดิตแก่ Karma Chogyel

ภาพขาวบน ช้างใช้ โมงค์สัตว์ป่าบนถนน NH2 ในภูฏาน เครดิตแก่ Norris Dodd

เอเชียมีตัวอย่างที่ยอดเยี่ยมมากมาย เกี่ยวกับ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรกับสัตว์ป่า (WFLI)

โครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในเอเชียเพิ่มมากขึ้นรวมถึงผู้เชี่ยวชาญด้านนิเวศวิทยาการขนส่ง

ในการออกแบบการประเมินความหลากหลายทางชีวภาพก่อนการก่อสร้าง, การคัดเลือกและออกแบบการปกป้องสัตว์ป่า

และการประเมินประสิทธิภาพหลังการก่อสร้าง ตัวอย่างที่ดีของการมีส่วนร่วมของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ส่วนทางใต้ของทางหลวงแห่งชาติตะวันออก-

ตะวันตกในภูฏาน, ทางรถไฟ Bazar ของ Chittagong-Cox ในบังกลาเทศ, สายไฟฟ้าโค่นเลียบในกัมพูชา และทางรถไฟสายตะวันออก-ตะวันตกของเนปาล

โปรดดูภาคผนวก 2

คำแนะนำ

มาตรการบรรเทาผลกระทบประเภทต่าง ๆ แพร่หลายในประเทศต่าง ๆ ในเอเชีย ซึ่งเปิดโอกาสให้มีการถ่ายทอดทางเทคนิคและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแพลตฟอร์มออนไลน์ที่มีการแบ่งปันโครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ที่ประสบความสำเร็จจากทั่วเอเชีย

รวมถึงเทคนิคการรวบรวมข้อมูลและการออกแบบมาตรการบรรเทาผลกระทบ อาจทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการวางแผนที่มีประโยชน์สำหรับผู้ปฏิบัติงาน

แนวทางที่ประสบความสำเร็จควรได้รับการจัดตั้งเป็นสถาบันภายในบริษัทวางแผนและนำไปใช้อย่างกว้างขวางทั่วทั้งทวีป



ช้างอินเดียข้ามแม่น้ำในอุทยานแห่งชาติ Kaziranga รัฐ Assam ประเทศอินเดีย เครดิตแก่ Gregoire Dubois

สรุป

ความพยายามในการสร้างขีดความสามารถก่อนหน้าในเอเชีย

เอเชียได้เริ่มกระบวนการสร้างขีดความสามารถในการปรับใช้กับ โครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) แล้ว การเสริมสร้างศักยภาพมีหลายรูปแบบ เช่น การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshops) , การทัศนศึกษา, การฝึกอบรมด้านแรงงาน, การสัมมนาผ่านเว็บเกี่ยวกับการโอนย้ายทางเทคนิค, การทัศนศึกษาระหว่างชาติในเอเชียและอเมริกาเหนือหรือยุโรป และการสร้างแนวทางเฉพาะของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) กิจกรรมเหล่านี้เกิดขึ้นทั่วเอเชีย และนำโดยกลุ่มต่าง ๆ มากมาย ตั้งแต่สถาบันการเงิน องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) ไปจนถึงรัฐบาล ความพยายามที่สำคัญเหล่านี้เป็นรากฐานที่ดี เมื่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ขยายไปทั่วทั้งทวีป

การดำเนินการในอนาคต เพื่อสร้างความสามารถเพิ่มเติมภายในกลุ่มสมาชิก

คำแนะนำต่อไปนี้สำหรับการสร้างขีดความสามารถ ขึ้นอยู่กับผลการสำรวจทางอิเล็กทรอนิกส์ที่กรอกโดยผู้ปฏิบัติงานโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในเอเชียหลายร้อยคน โดยได้มีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI), ผู้นำรัฐบาล, ผู้เชี่ยวชาญด้านการเงิน และสมาชิกของกลุ่มนักคิด (Think Thank) และการมีส่วนร่วมและการหารือกับหน่วยงานอื่น ๆ จากภาคเอกชน, ภาครัฐ, ภาคส่วนไม่แสวงหาผลกำไร และภาควิชาการ บ้างก็กำลังทำงานหรือให้ทุนสนับสนุน โครงการโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) และบ้างก็ กำลังดำเนินการศึกษาสัตว์ป่าเกี่ยวกับผลกระทบของรูปแบบเฉพาะการขนส่งหรือโครงการเฉพาะ บางคนได้ทำการประเมินโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในระดับภูมิภาค ในขณะที่บางส่วนได้ทำในส่วนมุมมองของทวีป เมื่อรวมกันแล้ว ได้มีการเสนอความคิดเห็นมากมายเกี่ยวกับความต้องการด้านขีดความสามารถในการดำเนินการมาตรการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ในเอเชีย รายการสั้น ๆ นี้พยายามรวบรวม และสรุปตัวเลือกเหล่านั้นซึ่งแสดงบ้อยที่สุดสำหรับแต่ละกลุ่มสมาชิก 4 กลุ่ม



รัฐบาล

- การสนับสนุนร่วมกับนักพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) และผู้เสนออื่น ๆ การจัดตั้งและการบำรุงรักษาข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ระดับชาติและ/หรือระดับภูมิภาคที่สาธารณะชนเข้าถึงได้ และแพลตฟอร์มการแบ่งปันข้อมูล
- ระบุทบทวนอยู่ที่อยู่ในกฎหมายระดับประเทศที่ให้แนวทางในการดำเนินการมาตรการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) และแนะนำวิธีการสื่อสารที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่าเพิ่มเติม สำหรับความพยายามทางกฎหมายในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับร่างกฎหมายโครงสร้างพื้นฐาน
- ปฏิบัติตามการนำของรัฐบาลเอเซียที่ริเริ่มหน่วยงานประสานงานและรูปแบบอื่น ๆ ของการบูรณาการหลายหน่วยงานของข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมระดับนานาชาติและระดับชาติ เพื่อรวมทบทวนเชิงรุกของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ทุกหน่วยงานด้านโครงสร้างพื้นฐานและการอนุรักษ์ให้ดียิ่งขึ้น
- เผยแพร่กฎหมายและระเบียบข้อบังคับทั่วประเทศเฉพาะสำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เพื่อให้บทบัญญัติสำหรับข้อกำหนดในการปกป้องสัตว์ป่าได้รับอนุญาตและกำหนดไว้อย่างชัดเจน



สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIS)

- สถาบันการเงินระหว่างประเทศ (IFIs) จำเป็นต้องจัดหาเงินทุนระยะยาวสำหรับกลุ่มที่ปรึกษา/ผู้ถือประโยชน์ร่วมระดับภูมิภาค เพื่อทำงานร่วมกับทางสถาบัน (IFIs) และกลุ่มสมาชิกอื่น ๆ ที่รับผิดชอบการพัฒนาโครงการสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในเอเชียควบคู่ไปกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานให้กลมกลืนกับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ
- พิจารณาช่องว่างในความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของโครงการโครงการสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) และประสิทธิผลของการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับสายพันธุ์และระบบนิเวศในเอเชียที่หลากหลาย จัดทำบทบัญญัติเงินอุดหนุนสำหรับการดำเนินการปกป้องสัตว์ป่าและติดตามประสิทธิภาพในงบประมาณ โครงการโครงการสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI)
- จัดหาเงินทุนที่เพียงพอเพื่อสร้างความสามารถของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ทั้งภายในและสำหรับสมาชิกของกลุ่มสมาชิกต่าง ๆ สำหรับประเทศผู้รับ โครงการ เส้นทางสายใหม่ (BRI) และโครงการริเริ่มโครงการสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ระหว่างประเทศอื่น ๆ



ภาคอุตสาหกรรม

- จัดให้มีการฝึกอบรมบุคลากรสำหรับผู้วางแผนและที่ปรึกษาโครงการสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) เพื่อระบุและตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของสัตว์ป่าหลากหลายชนิดและถิ่นที่อยู่ของสัตว์ป่าในภูมิภาคเอเชียได้ดียิ่งขึ้น
- เสนอการฝึกอบรมการสร้างขีดความสามารถสำหรับการพัฒนาผู้ปฏิบัติงานโครงการสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในเอเชียที่อธิบายแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดระดับสากลสำหรับการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลสัตว์ป่า
- รวบรวมความต้องการของสัตว์ป่าไว้ในแผนโครงการ การออกแบบ และการดำเนินงานทั้งหมดภายในภาคส่วนโครงสร้างพื้นฐาน
- สร้างการยอมรับและสนใจสาธารณะมากขึ้นภายในสมาคมวิชาชีพและรัฐบาล สำหรับมืออาชีพในอุตสาหกรรมที่วางแผนและสร้างโครงการโครงการสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) และเต็มใจเตรียมการมาตรการป้องกันคุ้มครองสัตว์ป่าโดยสมัครใจ
- ใช้ประโยชน์จากศักยภาพของสมาคมอุตสาหกรรมในการจัดหาโอกาสในการสร้างขีดความสามารถ, การศึกษา และการฝึกอบรมของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) แก่สมาชิกทั่วทั้งเอเชียที่วางแผน, ออกแบบ และสร้างทางถนน ทางรถไฟ และสายไฟ



องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOS)

- เสนอโอกาสในการสร้างขีดความสามารถที่เพิ่มขึ้นแก่สมาชิกของชุมชนองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) เพื่อช่วยให้พวกเขาเข้าใจมาตรการป้องกันของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) อย่างมีประสิทธิภาพได้ดีขึ้น
- อำนาจความสะดวกในการเป็นหุ้นส่วนระหว่างองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) และผู้เสนอโครงการโครงการสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) และผู้ให้ทุนในการปรับปรุงการใช้และการรวมเอาความเชี่ยวชาญในการรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์สัตว์ป่าขององค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) ตลอดกระบวนการพัฒนาโครงการเต็มรูปแบบ

บทสรุป

ทุกภูมิภาคของเอเชียกำลังเผชิญกับการเติบโตอย่างรวดเร็วในระบบโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) และบ่อยครั้งที่การพัฒนานี้ อาจก่อให้เกิดความขัดแย้งกับหน้าที่ของประเทศในการปกป้องความหลากหลายทางชีวภาพ, บริการทางนิเวศวิทยา, และคุณค่าของชุมชน ความจำเป็นในการเพิ่มขีดความสามารถในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้มักเห็นได้จากผู้ปฏิบัติงานโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ทั่วทั้งทวีป วิศวกรที่กลุ่มสมาชิกต่าง ๆ แสดงความสนใจอย่างสันหลาม ในการรับการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มความเชี่ยวชาญ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดระดับสากล คนอื่น ๆ สนับสนุนการสร้างโอกาสเพิ่มเติมสำหรับการเสริมสร้างขีดความสามารถ เช่น การจัดตั้งแพลตฟอร์มบนอินเทอร์เน็ตสำหรับการแบ่งปันข้อมูล, การเขียนคู่มือหรือคู่มือทางเทคนิค และการพัฒนานโยบายใหม่หรือที่ได้รับการปรับปรุง เมื่อรวมกันแล้ว ความพยายามเหล่านี้ในการเพิ่มขีดความสามารถของเอเชียในการจัดการกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้น (LI) ในอนาคต จะช่วยปรับปรุงการวางแผนและการประยุกต์ใช้มาตรการป้องกันของโครงสร้างพื้นฐานเชิงเส้นที่เป็นมิตรต่อสัตว์ป่า (WFLI) ได้อย่างมาก



ภาพหน้าปก ทางลัดบนทางหลวง Jeli-Gerik ประเทศมาเลเซีย เครดิตแก่ Aaron Laur

กิตติกรรมประกาศ

เราขอขอบคุณผู้ร่วมให้ข้อมูลต่อไปนี้สำหรับการทำงานและคำแนะนำในการสร้างรายงานขั้นสุดท้ายนี้

ทีม USAID: William Gibson and Mary Melnyk

ทีม Perez: Mary Alexander, Saleem Hirani, and Angela O'Byrne

ทีมศูนย์รวมทีมอนุรักษ์ภูมิทัศน์ขนาดใหญ่: Rob Ament, Angelina Gonzalez-Aller, Abigail Breuer, Melissa Butynski, Tyler Creech, Deb Davidson, Kendra Hoff, Aaron Laur, Katie Pidgeon, Melly Reuling, Grace Stonecipher, Gary Tabor, and Christine Ganas Weinheimer

ที่ปรึกษาโครงการ: Farid Uddin Ahmed, Matthew Bell, Kim Bonine, Padam Bahadur Chand, Anthony P. Clevenger, Vishal Dutta, Aditya Gangadharan, Chaitanya Krishna, Eileen Lamey, Carla Little, Petch Manopawitr, Shiv Marwaha, Mansi Monga, Amrita Neelakantan, Kirk Olson, Satvik Parashar, Bolroo Sanjaa, Biraj Shrestha, Tim Van Epp, and Thais Vilela

อ้างอิง

1. Dulac, J. (2013). Global Land Transport Infrastructure Requirements: Estimating road and railway infrastructure capacity and costs to 2050. Paris: International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/global-land-transport-infrastructure-requirements>
2. Jenkins, A. R., Smallie, J. J., & Diamond, M. (2010). Avian collisions with power lines: A global review of causes and mitigation with a South African perspective. นานาชาติอนุรักษ์นก('Bird Conserv. Int.'), 20(3), 263–278. <https://doi.org/10.1017/S0959270910000122>
3. Dulac, J. (2013). Global Land Transport Infrastructure Requirements: Estimating road and railway infrastructure capacity and costs to 2050. Paris: International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/global-land-transport-infrastructure-requirements>
4. The Sustainable Development Goals Report 2021. (2021). United Nations. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2021.pdf>
5. The World Bank. (2021). World Development Indicators. The World Bank Data Catalog. <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators>
6. Asian Development Bank (ADB). (2017). Meeting Asia's Infrastructure Needs. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/publications/asia-infrastructure-needs>
7. Asian Development Bank (ADB). (2017). Meeting Asia's Infrastructure Needs. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/publications/asia-infrastructure-needs>
8. Nedopil, D. C. (2021). China's Investments in the Belt and Road Initiative (BRI) in 2020. 26. <https://green-bri.org/wp-content/uploads/2021/01/China-BRI-Investment-Report-2020.pdf>
9. Asian Development Bank (ADB). (2016). South Asia Subregional Economic Cooperation Operational Plan 2016–2025 (Bangladesh, Bhutan, India, Maldives, Myanmar, Nepal, Sri Lanka). Asian Development Bank. <https://www.adb.org/documents/sasec-operational-plan-2016-2025>
10. Asian Development Bank (ADB). (2017). CAREC 2030: Connecting the Region for Shared and Sustainable Development (0 ed.). Asian Development Bank. <https://doi.org/10.22617/TCS179132-2>
11. ESCAP/UNECE. (2020). Transport infrastructure projects, activities and initiatives at national and international level in SPECA countries. Thematic Working Group on Sustainable Transport, Transit and Connectivity (WG-STTC). https://unece.org/sites/default/files/2021-01/25.5%20Item%205.1_Transport%20Infrastructure-final.pdf
12. UNESCAP. (2021). Trans-Asian Railway Network Map. ESCAP. Retrieved August 27, 2021, from <https://www.unescap.org/resources/trans-asian-railway-network-map>
13. Asian Development Bank (ADB). (2018). GMS Transport Sector Strategy 2030: Toward a Seamless, Efficient, Reliable, and Sustainable GMS Transport System (Cambodia, China, People's Republic of, Lao People's Democratic Republic, Myanmar, Thailand, Viet Nam). Asian Development Bank. <https://www.adb.org/documents/gms-transport-sector-strategy-2030>

14. Farrington, J. D., & Tsering, D. (2020). Snow leopard distribution in the Chang Tang region of Tibet, China. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01044. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01044>
15. Wich, S. A., Singleton, I., Nowak, M. G., Atmoko, S. S. U., Nisam, G., Arif, S. M., Putra, R. H., Ardi, R., Fredriksson, G., Usher, G., Gaveau, D. L. A., & Kühn, H. S. (2016). Land-cover changes predict steep declines for the Sumatran orangutan (*Pongo abelii*). *Science Advances*. <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/sciadv.1500789>
16. Havmøller, R. G., Payne, J., Ramono, W., Ellis, S., Yoganand, K., Long, B., Dinerstein, E., Williams, A. C., Putra, R. H., Gawi, J., Talukdar, B. K., & Burgess, N. (2016). Will current conservation responses save the Critically Endangered Sumatran rhinoceros *Dicerorhinus sumatrensis*? *Oryx*, 50(2), 355–359. <https://doi.org/10.1017/S0030605315000472>
17. CEPF (Critical Ecosystem Partnership Fund). Explore the Biodiversity Hotspots | CEPF. Retrieved August 25, 2021, from <https://www.cepf.net/our-work/biodiversity-hotspots>
18. Ellis, S., & Talukdar, B. (2018). Rhinoceros unicornis. IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/en>
19. Squires, D. (2014). Biodiversity Conservation in Asia. *Asia & the Pacific Policy Studies*, 1(1), 144–159. <https://doi.org/10.1002/app5.13>
20. Ancrenaz, M., Gumal, M., Marshall, A., Meijaard, E., Wich, S., & Husson, S. (2016). pygmaeus. IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/en>
21. BirdLife International. (2018). IUCN Red List of Threatened Species: *Ardeotis nigriceps*. IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/en>
22. Sukumar, R. (2006). A brief review of the status, distribution and biology of wild Asian elephants *Elephas maximus*. *International Zoo Yearbook*, 40(1), 1–8. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.2006.00001.x>
23. Jhala, Y. V., Gopal, R., & Qureshi, Q. (2008). Status of tigers, co-predators, and prey in India. National Tiger Conservation Authority, Ministry of Environment & Forests, and Wildlife Institute of India, Dehradun. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300137392>
24. BirdLife International. (2018). IUCN Red List of Threatened Species: *Ardeotis nigriceps*. IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/en>
25. Menon, V., & Tiwari, S. (2019). Population status of Asian elephants *Elephas maximus* and key threats. *International Zoo Yearbook*, 53. <https://doi.org/10.1111/izy.12247>
26. McCarthy, T., Mallon, D., Jackson, R., Zahler, P., & McCarthy, K. (2017). IUCN Red List of Threatened Species: *Panthera uncia*. IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/en>
27. Ellis, S., & Talukdar, B. (2019). IUCN Red List of Threatened Species: Greater One-horned Rhino. IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/en>
28. Wich, S. A., Meijaard, E., Marshall, A. J., Husson, S., Ancrenaz, M., Lacy, R. C., Schaik, C. P. van, Sugardjito, J., Simorangkir, T., Traylor-Holzer, K., Doughty, M., Supriatna, J., Dennis, R., Gumal, M., Knott, C. D., & Singleton, I. (2008). Distribution and conservation status

- of the orang-utan (*Pongo* spp.) on Borneo and Sumatra: How many remain? *Oryx*, 42(3), 329–339. <https://doi.org/10.1017/S003060530800197X>
29. Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., Lovejoy, T. E., Sexton, J. O., Austin, M. P., Collins, C. D., Cook, W. M., Damschen, E. I., Ewers, R. M., Foster, B. L., Jenkins, C. N., King, A. J., Laurance, W. F., Levey, D. J., Margules, C. R., ... Townshend, J. R. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, 1(2), e1500052. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500052>
 30. UNEP-WCMC, IUCN and NGS. (2018). Protected Planet Report 2018. UNEP-WCMC, IUCN and NGS. https://livereport.protectedplanet.net/pdf/Protected_Planet_Report_2018.pdf
 31. Bennett, A. F. (1999). Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. IUCN.
 32. Pecl, G. T., Araújo, M. B., Bell, J. D., Blanchard, J., Bonebrake, T. C., Chen, I.-C., Clark, T. D., Colwell, R. K., Danielsen, F., Evengård, B., Falconi, L., Ferrier, S., Frusher, S., Garcia, R. A., Griffiths, R. B., Hobday, A. J., Janion-Scheepers, C., Jarzyna, M. A., Jennings, S., ... Williams, S. E. (2017). Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being. *Science*, 355(6332). <https://doi.org/10.1126/science.aai9214>
 33. IPBES (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1148 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
 34. Huijser, M., McGowen, P., Fuller, J., Hardy, A., & Kociolek, A. (2007). Wildlife-Vehicle Collision Reduction Study: Report to Congress. Undefined. <https://www.semanticscholar.org/paper/Wildlife-Vehicle-Collision-Reduction-Study%3A-Report-Huijser-McGowen/ab36f0b17c15d494acfe7a31f53c6a31949e7956>
 35. Costanza, R. et al. (2014), "Changes in the global value of ecosystem services", *Global Environmental Change*, Vol. 26, pp. 152-158, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>.
 36. Asian Development Bank (ADB). (2016). Real-Time Evaluation of ADB's Safeguard Implementation Experience Based on Selected Case Studies [[Thematic Evaluation Study]]. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/evaluation-document/177678/files/safeguards-evaluation.pdf>
 37. Department of Town and Country Planning. (2009). CFS I: Master Plan for Ecological Linkages [Final Report]. https://conservationcorridor.org/cpb/Peninsular_Malaysia_Regional_Planning_Division_2009.pdf
 38. Asian Development Bank (ADB). (2017). Meeting Asia's Infrastructure Needs. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/publications/asia-infrastructure-needs>
 39. WII. (2016). Eco-friendly Measures to Mitigate Impacts of Linear Infrastructure on Wildlife. Wildlife Institute of India. http://moef.gov.in/wp-content/uploads/2019/07/eco_friendly_measures_mitigate_impacts_linear_infra_wildlife_compressed.pdf