

การประชุมคณะกรรมการกำกับ โครงการการศึกษาประเมิน แนวทางการบริหารจัดการน้ำท่วม ในเขตเมืองในภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

ภาพรวม-มกราคม 2564



สารบัญ

โดยสังเขป	3
ความท้าทายระดับโลก	4
ความท้าทายของประเทศในภูมิภาคลุ่มน้ำโขง	5
การจัดการน้ำในเวียดนามและไทย	6
ทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่อาศัยธรรมชาติเป็นพื้นฐานในเวียดนามและประเทศไทย	6
การจัดการปัญหาน้ำท่วมในเขตเมืองแบบบูรณาการ	7
ขั้นตอนที่ 1 — กำหนดบริบทระบบเมือง	9
ขั้นตอนที่ 2 — ประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม	9
ขั้นตอนที่ 3 — ระบุทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมกับบริบท	9
ขั้นตอนที่ 4 — ประเมินคุณค่าและเลือกแนวทางแก้ไขปัญหา	11
ขั้นตอนที่ 5 — ระบุการจัดหาเงินทุนและการระดมทุนที่เหมาะสม	12
เอกสารแนบ 1: การแนะนำกรณีศึกษา	14
เวียดนาม: ฟูก๊วก	14
เวียดนาม: นครโฮจิมินห์	15
ไทย: สุขุมวิท	16
ไทย: รัชของ	17

โดยสังเขป

น้ำท่วมเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดทั่วโลกอยู่แล้ว และคาดว่าจะเกิดขึ้นและสร้างความเสียหายมากขึ้นในหลายปีข้างหน้า การขยายตัวของเมืองและอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็วและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้ประชากรและทรัพย์สินที่ต้องเสี่ยงภัยน้ำท่วมมีเพิ่มมากขึ้น มีหลักฐานมากมายที่ชี้ให้เห็นว่าแนวทางการจัดการน้ำท่วมชุมชนที่ใช้ในอดีต อาจด้านไม่ไหว หรือแพงเกินไปที่จะรับมือกับความท้าทายในอนาคตได้

ประเทศในภูมิภาคลุ่มน้ำโขง เช่น เวียดนามและไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่เสี่ยงต่อภัยน้ำท่วมมากที่สุดในโลก ภายในประเทศเหล่านี้ กลุ่มผู้ด้อยโอกาส เช่น ผู้หญิง เด็ก ผู้สูงอายุ คนพิการ และคนไร้บ้าน มักได้รับผลกระทบที่รุนแรงกว่ากลุ่มอื่นมาก

การจัดการปัญหาน้ำท่วมในเขตเมืองแบบบูรณาการ (IUFM) นำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหามากมายที่สามารถตอบสนองความต้องการ เฉพาะของพื้นที่รับน้ำและชุมชนหนึ่งๆ ได้ ยกตัวอย่างเช่น โครงสร้างพื้นฐาน 'สีเขียว' แบบเดิม ๆ (เช่น เขื่อน, ฝายกั้นน้ำ, คันดิน) การแก้ไขปัญหที่อาศัยธรรมชาติเป็นพื้นฐานหรือแนวทางแก้ไขสีเขียว' (เช่น การสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ, สวนซบน้ำฝน, ร่องน้ำปลูกพืช (ไบโอสวอล) และการแก้ไขปัญหแบบไม่ต้องมีสิ่งปลูกสร้าง (เช่น โครงการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การวางแผนการใช้ที่ดินและข้อกำหนดอาคาร การวางแผนและการจัดการเหตุฉุกเฉิน)

จึงกลายเป็นคำถามว่าการจัดการน้ำท่วมผสมผสานระหว่างแบบใดจึงจะเหมาะสมกับชุมชนหรือแหล่งกักเก็บน้ำที่กำหนด?

เอกสารนี้สรุปรายละเอียดคำแนะนำของ IUFM และเครื่องมือสนับสนุนที่พัฒนาขึ้นมาโดยใช้กระบวนการ 5 ขั้นตอนในการเลือกผลงานที่ดีที่สุดของทางแก้ไขปัญหาลีทาสีเขียว และแบบไม่อาศัย

สิ่งปลูกสร้าง โดยพิจารณาจากการวิจัยระดับนานาชาติชั้นนำ ระเบียบวิธีการประเมินมูลค่าและเปรียบเทียบและความเชี่ยวชาญในท้องถิ่น

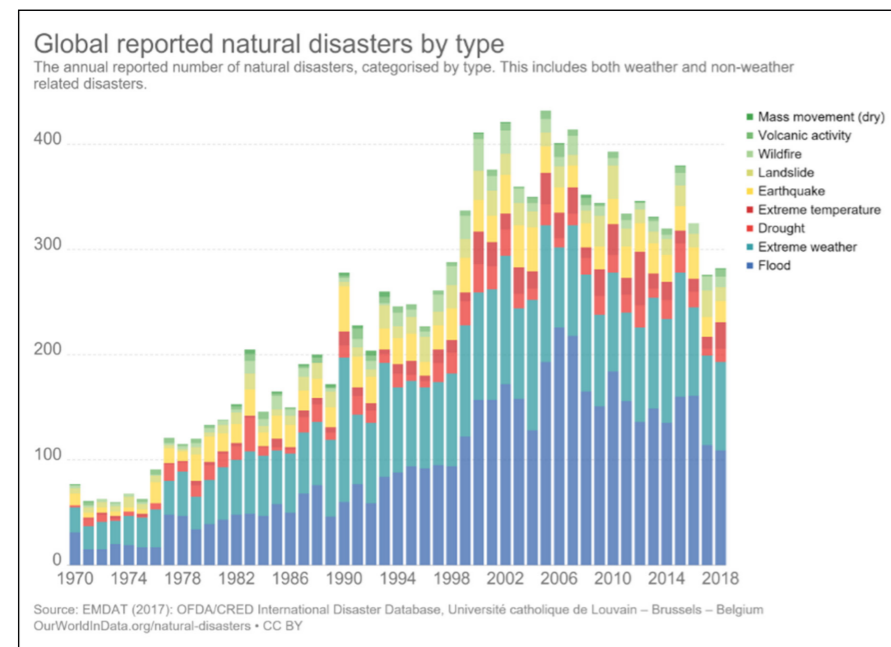
1. กำหนดบริบทระบบเมือง
2. ประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม
3. ระบุทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมกับบริบท
4. ประเมินคุณค่าและเลือกแนวทางแก้ไขปัญหา
5. ระบุการจัดหาเงินทุนและการระดมทุนที่เหมาะสม

คำแนะนำนี้กล่าวถึงกรณีศึกษา 4 กรณี จากเวียดนามและไทยซึ่งแสดงวิธีการนำเครื่องมือและกระบวนการต่าง ๆ ดังกล่าวไปปฏิบัติ



ความท้าทายระดับโลก

น้ำท่วมเป็นภัยธรรมชาติที่พบได้มากที่สุดและสร้างความเสียหายมากที่สุด (รูปที่ 1) ผลกระทบที่มาพร้อมกับน้ำท่วมทำให้เกิดผลเชิงสังคมที่ชัดเจนตามมาซึ่งรวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น การสูญเสียชีวิตและความเป็นอยู่ เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน พืชผลถูกทำลาย ปศุสัตว์เสียหาย การบริการหยุดชะงัก สุขภาพเสื่อมโทรมจากโรคที่มากับน้ำ



รูปที่ 1 รายงานภัยพิบัติทางธรรมชาติทั่วโลกแยกตามประเภท ในปี 2561 มีการรายงานภัยพิบัติจากน้ำท่วมถึง 109 ครั้ง ซึ่งเป็นประเภทของภัยพิบัติที่เกิดขึ้นมากที่สุดที่รายงานภายในปี 2561.¹

จากสถานการณ์ทั่วโลก คาดว่าภัยน้ำท่วมได้ส่งผลกระทบต่อผู้คนมากกว่า 2 พันล้านคนในระหว่างปี 2538 ถึง ปี 2558 ในจำนวนนั้น ร้อยละ 95 เป็นคน ที่อาศัยอยู่ในเอเชีย² ร้อยละ 45 ของผู้คนที่ทั้งหมดที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ ในช่วงเวลานี้เป็นผลมาจากภัยน้ำท่วม 2 ครั้งที่สุดให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 142,088 คน ความเสียหายทางเศรษฐกิจที่เกิดจากน้ำท่วมในช่วงทศวรรษ ที่ผ่านมาอยู่ที่ประมาณ 6.56 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐ อย่างไรก็ตาม ค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจโดยตรงไม่ได้ถูกนำมารายงานอย่างเป็นทางการและมิแนวโน้มว่าความสูญเสียที่แท้จริงจะสูงกว่านั้นมาก

นอกจากนี้ยังคาดว่าค่าความเสียหายเหล่านี้จะเพิ่มขึ้นอีกด้วย การขยายตัวของเมืองและการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วทำให้มีผู้คนและทรัพย์สินจำนวนมากต้องเผชิญกับความเสียหาย ความแออัด และอันตรายจากน้ำท่วมในระดับที่สูงขึ้น ภายในปี 2593 มีการประมาณการว่าจะมีประชากร 1.3 พันล้านคน (หรือร้อยละ 15 ของประชากรโลก)

ที่จะอาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม³ การคาดการณ์แสดงให้เห็นขอบเขตของ พื้นที่ในเมืองที่เสี่ยงต่อภัยน้ำท่วมจะเพิ่มขึ้นเป็น 2.7 เท่าภายในปี 2573 (ปีฐาน 2543)⁴

ด้วยเหตุผลหลายประการ กลุ่มคนยากจนและคนชายขอบมักต้องทนทุกข์กับ ภัยน้ำท่วมหนักกว่ากลุ่มอื่นมาก ประการแรกพวกเขาเผชิญกับความเสียหายมากกว่า จากการที่ต้องใช้ชีวิตในพื้นที่ชายขอบหรือพื้นที่ที่ไม่ปลอดภัย เช่น ที่ราบน้ำท่วมถึง หรือริมฝั่งแม่น้ำ ประการที่สอง มีแนวโน้มว่าคนกลุ่มนี้จะอาศัยในที่อยู่ที่มี ระดับต่ำกว่ามาตรฐานซึ่งสิทธิในการถือครองที่ดินที่นั้น ไม่แน่นอน ทำให้ไม่มีแรงจูงใจในการลงทุนซ่อมแซมเพื่อลดความเสี่ยงประการที่สาม พวกเขาไม่มีกำลังพอที่จะรับภาระและฟื้นตัวจากผลกระทบของเหตุอันตรายและหลังจากภัยพิบัติ พวกเขาต้องพึ่งพากลไกต่าง ๆ ในการรับมือด้วยเงินออมเพียงเล็กน้อย ทรัพย์สินที่จำกัด ขาดเครือข่ายการสนับสนุน และไม่สามารถเข้าถึงกลไกสินเชื่อบริหารได้

¹ Ritchie H และ Roser M 2562 ภัยธรรมชาติ ออกซ์ฟอร์ด: โลกของเราในรูปแบบข้อมูล จาก : <https://ourworldindata.org/natural-disasters>

² CRED และ UNISDR 2558 ความเสียหายของมนุษย์ที่เกิดจากภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศ : 2538-2558, บริษัท : CRED. จาก : https://www.unisdr.org/files/46796_cop21weatherdisastersreport2015.pdf

³ Verwey A, Kerblat Y, and Brendan C 2560 การจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมในระดับลุ่มน้ำ: ความจำเป็นในการนำแนวทางเชิงรุกไปใช้ วอชิงตัน ดีซี: ธนาคารโลก จาก : <https://www.alnap.org/system/files/content/resource/files/main/ufcop-flood-risk-management-at-river-basin-scale-kr-final.pdf>

⁴ Güneralp B, Güneralp I และ Liu Y 2015 "การเปลี่ยนแปลงรูปแบบในการเผชิญกับน้ำท่วมและภัยแล้งของเมืองทั่วโลก" การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทั่วโลก 31: 217–225. จาก : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378015000047>.

ความท้าทายสำหรับประเทศต่างๆ ในลุ่มแม่น้ำโขง

แม่น้ำโขงไหลผ่าน 6 ประเทศในเอเชีย: จีน เวียดนาม ลาว ไทย กัมพูชา และเวียดนาม น้ำท่วมตามฤดูกาลเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตตามธรรมชาติในประเทศแถบลุ่ม แม่น้ำโขงซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการทำการเกษตรให้ได้ผลในพื้นที่สามเหลี่ยมปากแม่น้ำ⁵ชุมชนที่อาศัยอยู่ในที่ราบน้ำท่วมถึงอาศัยความรู้และประสบการณ์ ที่สืบทอดกันมาในการจัดการและเก็บเกี่ยวประโยชน์จากน้ำท่วมตามฤดูกาลนี้⁶ อย่างไรก็ตาม ลักษณะการเกิดน้ำท่วมในประเทศ อย่างเช่น เวียดนาม และไทย

คาดการณ์ได้ยากขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา มีการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน น้ำล้นตลิ่ง และ น้ำท่วมชายฝั่งมากขึ้นโดยน้ำท่วมขังมีความลึกและท่วมยาวนานกว่าในอดีต⁷

ด้วยเหตุนี้ความเสี่ยงจากน้ำท่วมจึงเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะในพื้นที่ รอบเมืองตามบริเวณเขตที่มีสิ่งปลูกสร้างหนาแน่น การพัฒนาที่อยู่อาศัย การค้า และอุตสาหกรรมในพื้นที่ดังกล่าวเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่มักขาดระบบโครงสร้าง พื้นฐานในการระบายน้ำ (คลองที่ 1)

กล่องที่ 1. มูลค่าความเสียหายอันเนื่องมาจากภัยพิบัติทางธรรมชาติในเวียดนามและไทย

ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมา ภัยธรรมชาติในเวียดนามทำให้มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 13,000 คนและทรัพย์สินเสียหายเกิน 6.4 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ⁸ ธนาคารโลก (2562) ประเมินความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากภัยน้ำท่วมในปัจจุบันอยู่ที่ประมาณร้อยละ 1.5 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ของเวียดนามในแต่ละปี คาดว่ามูลค่าความเสียหายนี้จะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 3 ของ GDP ภายในปี 2593 และเพิ่มขึ้นเป็นถึงร้อยละ 7 ภายในปี 26439

McKinsey Global Institute (2563) คาดการณ์ว่าผลกระทบทางเศรษฐกิจจากภัยน้ำท่วมในโฮจิมินห์ซิตี้จะเพิ่มขึ้นเป็น 5 ถึง 10 เท่าตัวในช่วง 30 ปีข้างหน้า รายงานดังกล่าวคาดการณ์ว่าเหตุการณ์น้ำท่วมภายใน 100 ปีที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจะสร้างความเสียหายให้กับอสังหาริมทรัพย์ 1.5 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ สร้างความเสียหายต่อระบบโครงสร้างพื้นฐาน 200–300 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และก่อให้เกิดผลกระทบอื่น ๆ ตามมามาก 100–400 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เหตุการณ์น้ำท่วมเดียวกันนี้ ภายใน 30 ปีจะสร้างความเสียหายให้กับอสังหาริมทรัพย์ 8.4 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ต่อระบบโครงสร้างพื้นฐาน 500 ล้าน -1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ และก่อให้เกิดผลกระทบอื่น ๆ ตามมามาก 1.6–8.4 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ¹⁰

ในปี 2554 ประเทศไทยประสบภัยน้ำท่วมครั้งร้ายแรงที่สุดในรอบเกือบ 50 ปี ระหว่างปลายเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนธันวาคมของปีดังกล่าว มี 65 จังหวัดจาก 77 จังหวัดได้รับผลกระทบจากภัยน้ำท่วมครั้งนั้น น้ำท่วมครั้งนั้นเกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติหลายประการ – พายุโซนร้อนหลายลูก ทำให้ฝนตกหนัก กระแสน้ำขึ้นสูง และเกิดความลาดชัน โดยทั่วไปของแผ่นดิน และปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ การขยายตัวของเมือง การระบายน้ำ และการป้องกันน้ำท่วมไม่ดีพอ การทรุดตัวของแผ่นดิน (เกิดจากการสูบน้ำใต้ดินออกไปใช้มากขึ้นไป) และการปล่อยน้ำจากเขื่อนต้นน้ำอย่างกะทันหัน

มีผู้เสียชีวิตในช่วงน้ำท่วมครั้งนั้นมากกว่า 880 คนและอีกหลายล้านคนต้องไร้ที่อยู่อาศัยหรือพลัดถิ่น คาดกันว่าร้อยละ 20 ของประชากรในกรุงเทพฯ ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม ยกตัวอย่างเช่น บ้านและสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ มากถึง 1.5 ล้านหลังได้รับผลกระทบในครั้งนั้น ซึ่ง 300,000 หลังในจำนวนนั้นอยู่ในเขตกรุงเทพฯ ธนาคารโลกได้ประเมินความเสียหายทางเศรษฐกิจครั้งนั้นไว้ที่ 45,700 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ทำให้ภัยน้ำท่วมเหล่านี้เป็นหนึ่งในห้าอันดับแรกของภัยธรรมชาติที่มีมูลค่าความเสียหายสูงที่สุดในประวัติศาสตร์สมัยใหม่ ความสูญเสียเหล่านี้สร้างความวุ่นวายให้กับเศรษฐกิจไทยหลายภาคส่วน โดยเฉพาะภาคการเกษตร การท่องเที่ยว และการผลิต¹¹

⁵ Park, E., Loc, H. H., Dung, T. D., Yang, X., Alcántara, E., Merino, E., & Son, V. H. (2563) การทำเหมืองถ่านหินและการก่อสร้างเขื่อนกั้นน้ำทำให้ความถี่ของการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่สามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขงลดลงอย่างมาก วิทยาศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมทั้งหมด 138066

⁶ Boyland M 2562 การแสวงหาการบริหารจัดการความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วมอย่างมีประสิทธิภาพในภูมิภาคลุ่มน้ำโขง บทสรุปการอภิปราย สดอกล้อม: สิ่งแวดล้อมของเมืองสต็อกโฮล์มสถาบัน จาก : <https://www.sei.org/wp-content/uploads/2019/03/sn-briefings-mb-8mar.pdf>

⁷ Verwey A, Kerblat Y, และ Brendan C 2560 การจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมในระดับลุ่มน้ำ: ความจำเป็นในการนำแนวทางเชิงรุกไปใช้ วอชิงตัน ดีซี: ธนาคารโลก จาก : <https://www.alnap.org/system/files/content/resource/files/main/ufcop-flood-risk-management-at-river-basin-scale-kr-final.pdf>

⁸ รัฐบาลเวียดนาม 2560 ความเสียหายจากน้ำท่วมฉับพลันและการประเมินความต้องการ - เวียดนาม 2559 วอชิงตัน ดีซี: ธนาคารโลก จาก : <http://documents1.worldbank.org/curated/pt/935391503548807702/pdf/119060-WP-PUBLIC-Rapid-Flood-Damage.pdf>.

⁹ ธนาคารโลก 2562 เวียดนาม : มุ่งสู่ระบบน้ำที่ปลอดภัย สะอาด และยืดหยุ่น วอชิงตัน ดีซี: ธนาคารโลก จาก : <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31770>.

¹⁰ McKinsey Global Institute 2563 เมืองชายฝั่งจะสามารถหลีกเลี่ยงการเสถียรจากความเสี่ยงน้ำท่วมที่กำลังเพิ่มขึ้นได้หรือไม่? จาก: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Can%20Coastal%20Cities%20Turn%20the%20tide%20on%20rising%20flood%20risk/MGI-Can-coastal-cities-turn-the-tide-on-rising-flood-risk.pdf>

¹¹ Aon Benfield 2555 2554 รายงานสรุปเหตุการณ์น้ำท่วมในประเทศไทย ดูได้จาก: http://thoughtleadership.aonbenfield.com/Documents/20120314_impact_forecasting_thailand_flood_event_recap.pdf

การจัดการน้ำ ธรรมชาติ ในเวียดนามและไทย

การจัดการน้ำในประเทศอย่างเวียดนามและไทยมีความซับซ้อนเนื่องจากลุ่มน้ำ มักจะทับซ้อนบนเขตการปกครองที่แตกต่างกัน ทั้งในและระหว่างประเทศ ทำให้มีจำนวนฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการจัดการลุ่มน้ำเหล่านั้นมากมาย ซึ่งต้องอาศัย แนวทางที่ประสานกันในการจัดการน้ำ กิจกรรมที่ไม่สอดคล้องกันนั้น ไม่เพียงแต่จะส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำอย่างยั่งยืนและความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังทำให้เกิดความเสี่ยงที่เกิดจากภัยน้ำท่วมและพายุสูงขึ้นด้วย โดยเฉพาะในพื้นที่ปลายน้ำ

ในระดับสากล ประเทศลุ่มน้ำโขงตอนล่าง (เวียดนาม ไทย กัมพูชา และสปป. ลาว) ได้จัดตั้งคณะกรรมการแม่น้ำโขง (MRC)¹² ขึ้นในปี 2538 เพื่อจัดการทรัพยากรน้ำที่ใช้ร่วมกันและเพื่อการพัฒนาแม่น้ำอย่างยั่งยืน ประเทศดังกล่าวให้ความร่วมมือในการพัฒนาอย่างยั่งยืนในทุกด้าน การใช้ประโยชน์ การจัดการและการอนุรักษ์น้ำ และทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในกลุ่ม แม่น้ำโขงตอนล่าง ซึ่งรวมถึงความร่วมมือในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การชลประทาน การไฟฟ้าพลังน้ำ การเดินเรือ การประมง และการควบคุมภัยน้ำท่วม

เช่นเดียวกับประเทศอื่น ๆ การจัดการน้ำภายในไทยและเวียดนามอาจมีความซับซ้อนอันเนื่องมาจากการตัดสินใจที่ต้องผ่านตามขั้นตอนของหน่วยงานต่าง ๆ หลายระดับซึ่งมีงาน นโยบาย และความรับผิดชอบที่ทับซ้อนและแข่งขันกัน นอกจากนี้ ผู้กำหนดคน นโยบาย ผู้วางแผน และหน่วยงานที่ทำหน้าที่บริการ อาจขาดอำนาจตามกฎหมาย ขาดสมรรถนะเชิงสถาบันและขาดทรัพยากรทางการเงินและทางกายภาพในการวางแผนและดำเนินการตามแผน

¹² คณะกรรมการแม่น้ำโขง 2563 เกี่ยวกับ MRC ดูได้จาก : <http://www.mrcmekong.org/about-mrc/>

¹³ ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย 2562 แนวทางแก้ไขปัญหาคอขวดธรรมชาติเป็นพื้นฐานสำหรับเมืองในเวียดนาม : การออกแบบเมืองที่ต้องคำนึงถึงการจัดการน้ำ มะนิลา ฟิลิปปินส์: ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย ดูได้จาก: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/535016/nature-based-solutions-cities-viet-nam.PDF>

¹⁴ ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย 2559 แนวทางแก้ไขปัญหาคอขวดธรรมชาติเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างความยืดหยุ่นให้กับเมืองและเมืองใหญ่ : กรณีศึกษาจากอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง มะนิลา ฟิลิปปินส์: ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย ดูได้จาก: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/nature-based-solutions.pdf>.

¹⁵ ChiPlankar A และคณะ 2555 วิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการน้ำในเมือง : การถอดรหัสวิธีปฏิบัติที่ดีเพื่อความสำเร็จในอนาคต ฟิลิปปินส์: ADB ดูได้จาก: https://www.researchgate.net/publication/295073833_Good_Practices_in_Urban_Water_Management_Bangkok_Thailand/link/56c6dd5108ae408dfe4f0f31/download

¹⁶ Preventionweb 2563 แนวทางแก้ไขปัญหาคอขวดธรรมชาติเป็นพื้นฐานเพื่อเพิ่มความสามารถในการปรับตัวของเมืองในประเทศไทย ดูได้จาก: <https://www.preventionweb.net/inq/qrq/74371>

¹⁷ ธนาคารโลก 2560 การนำแนวทางป้องกันน้ำท่วมโดยอาศัยธรรมชาติเป็นพื้นฐานมาใช้ : หลักการและแนวทางการปฏิบัติ วอชิงตัน ดีซี: ธนาคารโลก ดูได้จาก: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/739421509427698706/pdf/Implementing-nature-based-flood-protection-principles-and-implementation-guidance.pdf>

ในขณะเดียวกัน บางครั้งแนวทางการวางผังเมืองอาจเต็มไปด้วยกฎข้อบังคับ รายละเอียดข้อกำหนดทางเทคนิคแทนที่จะพิจารณาแค่ประสิทธิภาพ ซึ่งอาจจะไม่ได้มีการระบุผลลัพธ์ระยะยาวหรือเกณฑ์ในการกำหนดลำดับความสำคัญหรือดำเนินการเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง

การนำแนวทางแก้ไขปัญหาโดยอาศัยธรรมชาติเป็นพื้นฐานมาจัดการน้ำท่วมใน เขตเมืองกำลังได้รับความนิยมมากขึ้นในภูมิภาคแม่น้ำโขง ตัวอย่างเช่น เวียดนามจะดำเนินแนวทางแก้ไขปัญหาคอขวดโดยอาศัยธรรมชาติเป็นพื้นฐานโดยการ ฟื้นฟูสระน้ำ สวนสาธารณะ และแม่น้ำ ในเมืองวิน เชน เมืองเว้ เมืองท่าซาง และโฮจิมินห์ซิตี้ด้วยความช่วยเหลือจากธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย ข้อเสนอประการหนึ่งคือการใช้สวนวัฒนธรรม Go Vap ในโฮจิมินห์ซิตี้เป็นสวนสาธารณะชุมชนร่วมกับการเป็นพื้นที่กักเก็บและบำบัดน้ำในช่วงที่มีพายุ

การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่อาศัย เป็นพื้นฐานในเวียดนามและไทย

ในการทำงานเดียวกัน คณะกรรมการวางแผนในดองฮาได้เสนอทางเลือกเพื่อปรับปรุงการจัดการน้ำท่วมของเมือง ตัวอย่างเช่น คณะกรรมการได้เสนอให้พัฒนาคลอง Le Loi box และอ่างระบายน้ำเสียใหม่ให้เป็นโซนสีเขียวเพื่อใช้งานอนกประสงค์ โดยเป็นช่องทางระบายน้ำ สถานีที่กักเก็บน้ำ พื้นที่นันทนาการที่ มีการจัดภูมิทัศน์ และเป็นส่วนที่ช่วยฟอกอากาศและน้ำ คณะกรรมการยังเสนอ ให้เชื่อมสวนสาธารณะ Le Duan เข้ากับแม่น้ำเพื่อช่วยในการจัดการระบายน้ำ ท่วมจากฝนที่ตกชุก แผนการปรับเปลี่ยนเมืองยังรวมถึง การขยายพื้นที่สีเขียว ทางเดินเท้า

และสถานที่พักผ่อนหย่อนใจริมแม่น้ำด้วย ซึ่งช่วยเพิ่มพื้นที่น้ำซึมผ่านได้และได้มีการปรับปรุงให้ตลาดในเมืองสามารถนำน้ำฝนมา ใช้ใหม่และบำบัดน้ำเสียในพื้นที่

ในกรุงเทพมหานครได้มีการพัฒนาโครงการ "แก้มลิง" บนที่ดินเอกชน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์จัดการน้ำท่วม (โครงการแก้มลิงคือสระน้ำ ที่กักเก็บน้ำหลากไว้ระยะหนึ่งแล้วค่อย ๆ ระบายลงสู่ร่องน้ำต่อไป ซึ่งคล้ายกับ การที่ลึงอมนกด้วย ไว้ในกระพุ้งแก้มของมัน)¹⁵ ในทำนองเดียวกัน อุทยาน 100 ปี จุฬาลงกรณ์ที่สร้างขึ้นเมื่อเร็ว ๆ นี้ ในกรุงเทพฯ ก็มีการจัดการน้ำในพื้นที่ โดยรวบรวม บำบัด และกักเก็บน้ำได้มากถึง 1 ล้านแกลลอน และช่วยบรรเทาภาระ ของเครือข่ายท่อระบายน้ำสาธารณะที่ท่วมท้นในช่วงฝนตกหนักได้

ในการศึกษาการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมของเกาะเมืองในประเทศไทยได้พิจารณาทั้ง ทางเลือกโครงสร้างพื้นฐานแบบดั้งเดิมและแบบสีเขียว โดยศึกษาถึงผลกระทบของ ทางเลือกต่าง ๆ ที่มีต่ออันตรายจากน้ำท่วม ความเปราะบางทางกายภาพ และเศรษฐกิจ และประโยชน์ที่มีต่อระบบนิเวศ¹⁷²

แม้จะมีตัวอย่างเหล่านี้ แต่สิ่งที่ขาดไปในภูมิภาคลุ่มน้ำโขงและในวงกว้างก็คือ กรอบการทำงานในการประเมินผลประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ/ต้นทุนของ NbS ที่มีความต่อเนื่อง ซึ่งเป็นตัวขัดขวางการพัฒนากรณีศึกษาทางธุรกิจในด้านการเงินและเศรษฐกิจที่แม่นยำเพื่อการนำไปปฏิบัติและขยายขนาดโครงการ

เช่นเดียวกับการสนับสนุนให้มีการนำ NbS ไปใช้ในวงกว้างมากขึ้น กรอบการทำงานที่มีความต่อเนื่องอาจเปิดทางเลือกทางการเงินและการระดมทุนที่หลากหลายขึ้นสำหรับการจัดการน้ำท่วมในรูปแบบต่าง ๆ

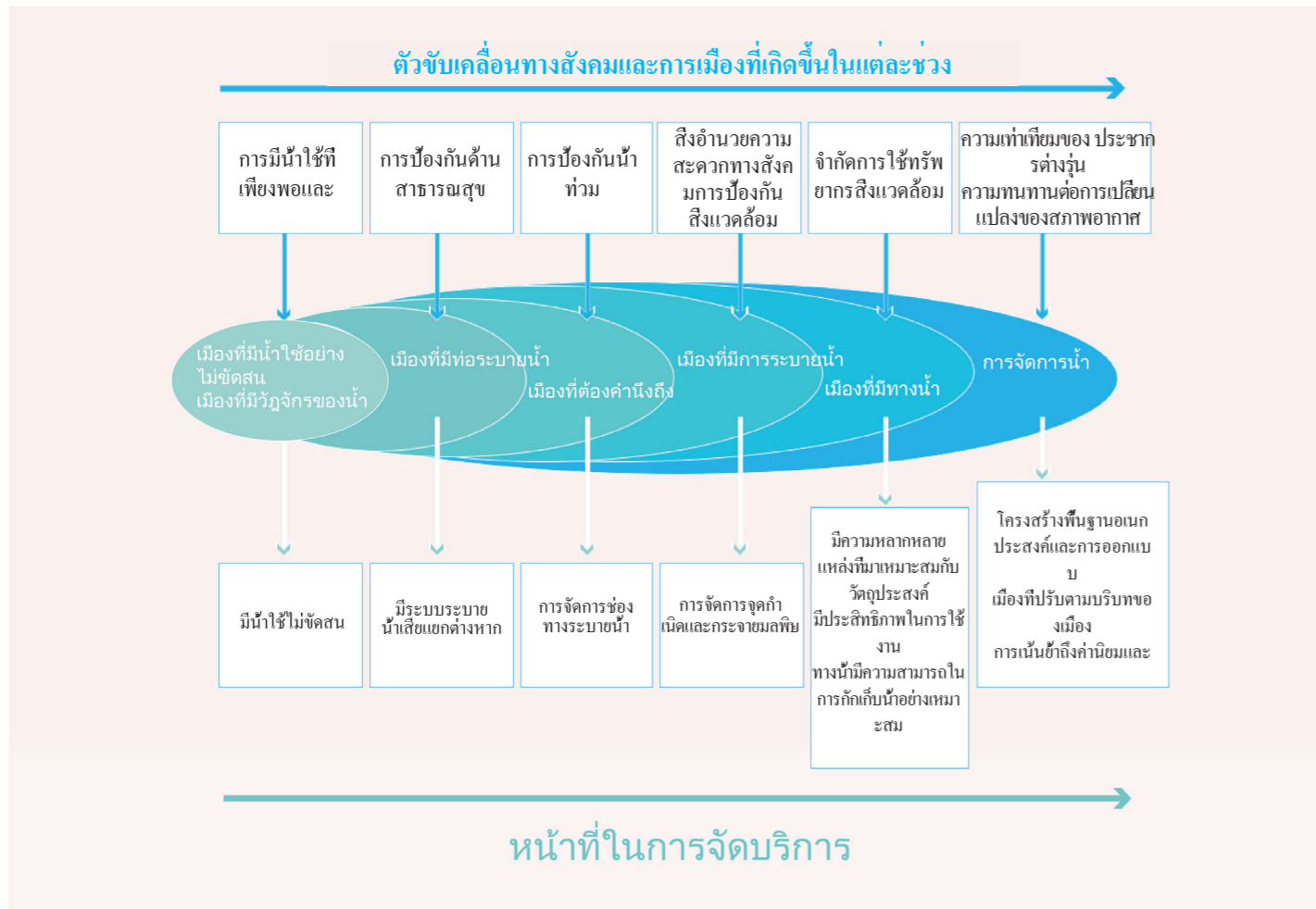
การจัดการปัญหาน้ำท่วม ในเขตเมืองแบบบูรณาการ

แนวทางในการจัดการน้ำมีอยู่หลากหลายวิธีทั่วโลก (เช่น การเพิ่มความสามารถในการรับมือกับภัยน้ำท่วมและภัยแล้ง) ซึ่งเป็นตัวการสำคัญต่อการกำหนดรูปแบบของเมือง

ตัวอย่างเช่น ในออสเตรเลีย วิสัยทัศน์ของเมืองที่ต้องคำนึงถึงการจัดการน้ำ (Water Sensitive City (WSC)) หมายถึงเมืองที่ไม่มีน้ำท่วมและผู้คนสามารถวางใจได้ว่าจะมีน้ำใช้อย่างไม่ขัดสน

การสุขาภิบาลที่มีประสิทธิภาพ ระบบนิเวศที่ดี ภูมิทัศน์สีเขียวเย็นตา มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และมีพื้นที่เน้นแหล่งน้ำในเมืองที่ สวยงามและเป็นศูนย์รวมของคนในชุมชน มีการริเริ่มโครงการที่คล้ายกันนี้ ในประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา สหราชอาณาจักร สิงคโปร์ และเนเธอร์แลนด์ โครงการริเริ่มทั้งหมดนี้สะท้อนว่ามีการยอมรับประโยชน์ในวงกว้างของการ บูรณาการการจัดการน้ำกับการพัฒนาเมืองมากขึ้น แนวทางดังกล่าวเน้น ในเรื่องการผสมผสานโครงสร้างพื้นฐานเข้ากับแนวทางการแก้ไขปัญหาคอขวดระบบ ธรรมชาติ ที่สร้างผลประโยชน์ร่วมซึ่งมากกว่าแต่ใช้มาตรการจัดการน้ำท่วมแบบเดิม ๆ

วิวัฒนาการของการจัดการน้ำในเขตเมืองในหลายประเทศเป็นไปตามกรอบแนวคิดสำหรับกระบวนการเปลี่ยนผ่านของการจัดการน้ำในเขตเมืองซึ่งแยกได้อย่างชัดเจนเป็น 6 ขั้นตอนของการพัฒนา โดยที่เมืองต่าง ๆ อาจนำมาใช้ที่ละขั้นตอนตามวิถีของเมืองสู่การเป็นเมืองที่คำนึงถึงการจัดการน้ำมากขึ้น (รูปที่ 2)¹⁸ โดยทั่วไปการป้องกันน้ำท่วมในระยะเริ่มแรกจะอาศัยโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ ในการควบคุมน้ำท่วม แต่ในระยะต่อมาจะใช้วิธีการเชิงระบบเพื่อจัดการกับน้ำท่วมในแบบที่บูรณาการมากขึ้น โดยรวมทางแก้ไขปัญหาทงวิศวกรรมที่ "แข็ง" เข้ากับ มาตรการแทรกแซงเชิงสถาบันที่ "อ่อน" ในระดับต่าง ๆ



รูปที่ 2 กรอบการเปลี่ยนระบบทางน้ำในเมือง¹⁹

ความคืบหน้าในแต่ละประเทศไม่จำเป็นต้องเป็นเส้นตรง ในขณะที่ประเทศต่าง ๆ ในลุ่มแม่น้ำโขงกลายเป็นประเทศอุตสาหกรรมและชุมชนเมือง เมืองใหญ่ต่าง ๆ ก็มี โอกาสที่จะก้าวกระโดดเข้าสู่ขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านโดยการนำแนวทางแบบอนุภาค ประสงค์ มีการบูรณาการ และสร้างความยั่งยืนมาใช้ในการจัดการน้ำ ซึ่งรวมถึง การจัดการน้ำท่วมด้วย หัวใจของการก้าวกระโดดคือการผสมผสาน Nbs เข้ากับโครงสร้างพื้นฐานแบบดั้งเดิมในการจัดการน้ำในเขตเมือง ตัวอย่างที่ดี คือ การใช้พื้นที่เปิดสาธารณะและพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อจัดการน้ำฝน พื้นที่เหล่านี้สามารถบำบัด และกักเก็บน้ำฝนในช่วงที่เกิดพายุ ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ในระบบนิเวศและหากมีการจัดภูมิทัศน์อย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะสามารถนำพื้นที่ดังกล่าวไปใช้เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจและทำกิจกรรมเชิงพาณิชย์ได้ หากมีขนาดใหญ่มากก็จะมีอิทธิพลต่อภูมิอากาศในพื้นที่ได้อีกด้วย

การจัดการปัญหาน้ำท่วมในเขตเมืองแบบบูรณาการ (IUFM) ใช้หลักการเมืองที่ ต้องคำนึงถึงการจัดการทรัพยากรน้ำมาใช้แก้ไขปัญหา การจัดการน้ำท่วม โดยเฉพาะ มีมาตรการการแทรกแซงหลายรูปแบบ เพื่อจัดการกับน้ำท่วม—การแก้ปัญหาด้วยโครงสร้างแบบดั้งเดิม การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมโดยอาศัยธรรมชาติเป็นพื้นฐาน และการแก้ไขที่ไม่อาศัยโครงสร้าง แต่การจัดการน้ำท่วมที่ขึ้นอยู่กับบริบท ดังนั้นการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่ได้ผล ในที่หนึ่งอาจใช้ไม่ได้ผลในที่หนึ่ง แล้วเราจะตัดสินใจได้อย่างไรว่าการผสมผสานระหว่างมาตรการจัดการน้ำท่วมแบบใดจึงจะเหมาะสม?

โครงการร่วมมือโดย Australian Water Partnership, ธนาคารโลก, ศูนย์วิจัย ความร่วมมือสำหรับเมืองที่ต้องคำนึงถึงการจัดการทรัพยากรน้ำ และศูนย์การ จัดการสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศได้ พัฒนาร่างคู่มือ (พร้อมด้วยเอกสารและ เครื่องมือสนับสนุน) ที่ประกอบด้วย

- แนวทางระดับสูงสำหรับ ผู้กำหนดนโยบาย ในรูปแบบของ กรอบการทำงานในเชิงกว้างและภาพรวมของปัญหาในเชิงกลยุทธ์ที่ต้องพิจารณาเพื่อประเมินทางเลือกในการจัดการน้ำท่วม

• ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้จัดการในการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ ต้นทุนและผลตอบแทน (BCA) เพื่อให้มั่นใจว่าเหมาะสมกับแนวทาง วัตถุประสงค์

• วิธีการ BCA ที่สอดคล้องกันสำหรับผู้ปฏิบัติงานพร้อมกับตัวอย่างที่ใช้ได้ผล การอ้างอิงทางเทคนิคเพิ่มเติม และการเข้าถึงเครื่องมือสนับสนุน แนวทางและแม่แบบกรอบการทำงานดังกล่าวแสดง 5 ขั้นตอนในการระบุ ประเมินมูลค่า และการเลือก การแก้ไขปัญหา การจัดการน้ำท่วมที่เหมาะสมกับบริบทเฉพาะ (รูปที่ 3):



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนในการระบุ การประเมินคุณค่า และการเลือกมาตรการแทรกแซงการจัดการน้ำท่วมที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 1 และ 2 เป็นหัวใจสำคัญในการทำความเข้าใจธรรมชาติของปัญหาและขนาดของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น แต่คู่มือเน้นที่ขั้นตอนที่ 3, 4 และ 5 เป็นหลัก ขั้นตอนเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างความมั่นใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ในพื้นที่นั้นจะเป็นประโยชน์ต่อชุมชนอย่างยั่งยืน ผ่านเครื่องมือและแนวทางต่าง ๆ ไปจนถึงคุณค่า การจัดหาเงินทุนสนับสนุน และเพื่อให้การแก้ไขปัญหาเป็นไปตามที่ต้องการอย่างครอบคลุม

18, 19 Brown R, Keath N และ Wong T 2552, "การจัดการน้ำเขตเมืองในเมืองใหญ่: ระบอบเชิงประวัติศาสตร์ในปัจจุบันและอนาคต", วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านน้ำ, 59(5)

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

ขั้นตอนที่ 1 — กำหนดบริบทระบบเมือง

ระบบเมืองมักประกอบด้วย

- พื้นที่รับน้ำ** ซึ่งเป็นที่ฝนตกและ/หรือกักเก็บน้ำฝน
- พื้นที่น้ำท่วม** ซึ่งเป็นพื้นที่น้ำท่วมขัง

• บริบทของเมือง

- ชายฝั่ง** เป็นขอบเขตระหว่างแผ่นดินกับผืนน้ำขนาดใหญ่ เขตชายฝั่งอาจเกิดขึ้นตามฝั่งแม่น้ำได้และยังเป็นเขตสำหรับการพัฒนาเมือง

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

น้ำท่วมอาจเกิดขึ้นที่จุดใดก็ได้ในระบบ ในการกำหนดมาตรการแทรกแซง การจัดการน้ำท่วมที่เหมาะสม ผู้มีอำนาจตัดสินใจต้องพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ ทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นสำหรับพื้นที่รับน้ำ ซึ่งอาจรวมถึง การขยายตัวทางเศรษฐกิจ ในบางอุตสาหกรรมหรือบางพื้นที่ การคุ้มครอง สถานที่ที่มีความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม หรือการปรับปรุงสถานะความเป็นอยู่ของ ผู้ที่มีรายได้น้อยหรือสมาชิกในชุมชนที่ตกอยู่ในความเสี่ยง ผู้มีอำนาจตัดสินใจต้องคำนึงว่าการดำเนินการที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบอาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่อื่นหรือกลุ่มคนอื่น ๆ หรือคนรุ่นต่อไปได้อย่างไร การที่ศูนย์กลางของเมืองหนึ่งได้รับประโยชน์สูงสุดในระยะสั้น อาจไม่ส่งผลดีต่อภูมิภาค และพื้นที่รับน้ำโดยรวมในระยะยาว

ขั้นตอนที่ 2 — ประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วมคือการพิจารณาว่าการเกิดน้ำท่วมจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่รับน้ำอย่างไร โดยศึกษาสองสิ่งต่อไปนี้

- อันตรายจากน้ำท่วม**—ซึ่งก็คือปริมาณ ขอบเขต และตำแหน่งพื้นที่ที่คาดว่าจะเกิดภัยน้ำท่วม การประเมินภัยน้ำท่วมจะระบุประเภทของน้ำท่วมที่มี แนวโน้มส่งผลกระทบต่อพื้นที่ (เช่น น้ำท่วมล้นตลิ่ง น้ำท่วมขังจากการที่ฝนตกหนัก และน้ำท่วมชายฝั่ง)

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

ความเปราะบางต่อภัยน้ำท่วม - นี้เป็นจุดอ่อนของพื้นที่ที่น่าจะเกิดน้ำท่วม ได้ง่ายโดยวัดออกมาเป็นการประเมินค่าความเสียหาย การทำความเข้าใจ ความเปราะบางคือการคำนวณค่าความเสียหายของภัยนั้น โดยที่ การประเมินนั้นจะเป็นการคำนวณค่าความเสียหายทางตรง ทางอ้อม และค่าความเสียหายของทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ อาจเป็นเรื่องยากที่จะระบุและหาปริมาณค่าความเสียหายทางอ้อมและที่จับต้องไม่ได้ (ซึ่งไม่มีการซื้อ ขายในตลาด) เช่น ผลกระทบต่อสุขภาพและความหลากหลายทางชีวภาพ แต่หากไม่รวมค่าเหล่านี้ การประเมินเชิงระบบของมูลค่าความเสียหายโดย รวมของน้ำท่วมจะออกมาต่ำเกินไป

การประเมินความเปราะบางช่วยให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจสามารถสร้างแผนที่ภัยน้ำท่วมและระบุพื้นที่ที่มีความเสี่ยงและได้รับผลกระทบจากภัยน้ำท่วมสูง การระบุองค์ประกอบที่เปราะบางที่สุดของระบบและการจัดลำดับความสำคัญของทรัพยากรและความช่วยเหลือจะช่วยลดความเปราะบางและเพิ่มขีดความสามารถของระบบ

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

ขั้นตอนที่ 3— ระบุทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมกับบริบท

การจัดการน้ำท่วมแบบดั้งเดิม—วิธีการเหล่านี้เป็นการส่งเสริมการป้องกัน น้ำท่วมและการบรรเทาน้ำท่วม ซึ่งมักอาศัยโครงสร้างทางวิศวกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งมักเรียกกันว่าโครงสร้าง "แข็ง" หรือโครงสร้างพื้นฐาน "สีเทา" ตัวอย่าง ได้แก่ ฝาย คันกั้นน้ำ เขื่อน สถานีสูบน้ำ ช่องทางแบ่งร่องน้ำ และโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ในอดีตมันมีประสิทธิภาพมากในการจัดการน้ำท่วม แต่ค่าใช้จ่ายในการสร้างและบำรุง รักษาระบบควบคุมน้ำท่วมที่ใหญ่มากเหล่านี้สูงมากและจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

นอกจากนี้ การพึ่งพาแค่โครงสร้างพื้นฐานการป้องกันน้ำท่วมแบบดั้งเดิม ทำให้เกิด ระบบรวมศูนย์ขนาดใหญ่ซึ่งขาดสภาพคล่องในการปรับตัวเพื่อรับสภาวะที่กำลัง เปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและตัวขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง ทั่วโลกที่มีเพิ่มมากขึ้น ทำให้เราจำเป็นต้องมีกลยุทธ์การจัดการน้ำในเมือง ที่ยืดหยุ่น

และปรับเปลี่ยนได้เพื่อให้รับมือกับผลกระทบและความไม่แน่นอนในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

แนวทางแก้ไขปัญหาโดยอาศัยธรรมชาติเป็นพื้นฐาน (NbS)—เป็นแนวทางที่ใช้ กระบวนการและระบบตามธรรมชาติเพื่อจัดการกับน้ำท่วม ตัวอย่างเช่น การสร้าง พื้นที่ชุ่มน้ำ ป่าโกงกาง ร่องน้ำปลูกพืช (ไบโอสเวล) สวนสาธารณะรับน้ำท่วม หลังคาสีเขียวและผนังสีเขียว NbS มีข้อดีบางอย่างเหนือกว่าทางแก้ไขปัญหาด้วยโครงสร้างพื้นฐานสีเทา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการจัดการน้ำท่วม เนื่องจากเป็นพื้นที่อเนกประสงค์ที่ให้ประโยชน์โดยตรงต่อการจัดการน้ำท่วม และยังให้ประโยชน์เพิ่มเติมในด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจด้วย และ โดยทั่วไปแล้ว ใช้เงินลงทุนเริ่มต้นน้อยกว่าสามารถปรับขนาดได้และมีความยืดหยุ่นกว่า การแก้ไขปัญหาด้วยโครงสร้างพื้นฐานสีเทา จึงทำให้สามารถจัดสรรงบประมาณไปใช้สำหรับโครงการอื่น ๆ ได้

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

การแก้ไขปัญหแบบไม่ต้องมีสิ่งปลูกสร้าง—แนวทางเหล่านี้ช่วยป้องกันภัย น้ำท่วมให้ประชาชน ด้วยการวางแผนและการจัดการ

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

การประเมินความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม

การพัฒนาเมืองที่ดีขึ้น รวมทั้ง การให้ความรู้และข้อมูลแก่ชุมชนมากขึ้นด้วย อย่างเช่น การวางแผนและ การจัดการในกรณีฉุกเฉิน (เช่น ระบบเตือนภัยล่วงหน้า) การสร้างความตระหนักรู้ และการเตรียมพร้อมมากขึ้น การหลีกเลี่ยงน้ำท่วมด้วยการวางแผนการใช้ที่ดิน และการเพิ่มความยืดหยุ่นของชุมชนผ่านการออกแบบอาคารและการก่อสร้างที่ดีขึ้น และการจัดหาเงินทุนเพื่อจัดการกับความเสียหายอย่างเหมาะสม

คู่มือ IUFM นี้เสนอกรอบการทำงาน 3 ระดับสำหรับการออกแบบกลยุทธ์ การจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมแบบบูรณาการ (ดูตารางที่ 1) กรอบการทำงานนี้จะสรุปวิธีการจัดการความเสี่ยงจากน้ำท่วมที่ส่งเสริมกัน 3 วิธี

- ถอยกลับ**— การทบทวนการแบ่งเขตการใช้ที่ดินและการกำหนด การใช้ประโยชน์พื้นที่ความเสี่ยงสูงเสียใหม่เพื่อเปลี่ยนแปลงสู่การใช้ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น แนวคิดของชาวคัตซ์ในเรื่อง "การทำพื้นที่ให้แม่น้ำ"

- ปรับ**—ผ่านการออกแบบเมือง การวางผังเชิงพื้นที่และการปรับรูปแบบ สิ่งปลูกสร้างให้เข้ากับลักษณะน้ำท่วมของเมืองดังกล่าว รวมถึง การสร้าง ทางพิเศษให้น้ำท่วมผ่าน (ระเบียบสีเขียวและสีเทา) และการกำหนดพื้นที่ ให้น้ำท่วมไหลบ่า และการออกแบบอาคารที่สามารถรับมือกับน้ำท่วมได้

- ป้องกัน**—ผ่านการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อป้องกันน้ำท่วม เช่น แนวทางวิศวกรรมแบบดั้งเดิม อาทิเช่น คันกั้นน้ำ การเปลี่ยนทิศทางการสูบน้ำ และประตูน้ำ ฯลฯ

ตารางที่ 1 กรอบการทำงาน 3 ระดับ (ทางเลือกแบบอาศัยสิ่งปลูกสร้างและไม่อาศัยสิ่งปลูกสร้าง) เพื่อการจัดการความเสี่ยงจากภัยน้ำท่วม พร้อมตัวอย่าง

แนวทาง	ทางเลือกแบบอาศัยสิ่งปลูกสร้าง	ทางเลือกที่ไม่อาศัยสิ่งปลูกสร้าง
ตัวเลือกการถอยกลับ ช่วยลดอันตรายด้วยการวางแผนการใช้ที่ดิน เป็นการเคลื่อนย้ายผู้คนและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่เสี่ยงไปยังพื้นที่ที่เสี่ยงน้อยกว่า	ย้ายที่อยู่หรือละทิ้งทรัพย์สินที่ถูคุกคาม	การจำกัดการใช้ที่ดิน การร่นระยะอาคาร การจัดการที่ดินของเอกชนที่ น้ำทะเลท่วมถึงได้ง่าย (Rolling easements) ทบทวนรูปแบบการตั้งถิ่นฐาน กลยุทธ์การเปลี่ยนผ่าน ทางเศรษฐกิจและสังคม การประเมินความต้องการทางวัฒนธรรม
ตัวเลือกปรับ ลดผลกระทบของอันตรายโดยการทำให้ชุมชนที่เปราะบางมีความยืดหยุ่นเพื่อให้พวกเขารับมือกับการเปลี่ยนแปลงได้และสามารถใช้ที่ดินต่อไป	สร้างสิ่งปลูกสร้างบนเสาเข็ม ปรับการระบายน้ำ สร้างที่พิทักษ์เพื่อรับมือกับน้ำท่วมฉุกเฉิน	การออกพรบ. อาคารที่ป้องกันการเกิดอันตราย ระบบเตือนภัยและอพยพอย่างเนิ่น ๆ การประกันภัยตามความเสี่ยง
ตัวเลือกป้องกัน ช่วยลดโอกาสที่จะเกิดอันตรายด้วยมาตรการป้องกันหรือตั้งรับ	สร้างเขื่อนดิน คันกันน้ำ กำแพงป้องกันน้ำท่วม เขื่อนกันน้ำทะเล กำแพงกัน รอ	ฟื้นฟูเนินทราย บำรุงชายหาด การปลูกป่า

3 แนวทางนี้ไม่จำเป็นต้องเกิดพร้อมกัน กลยุทธ์การจัดการน้ำท่วมเป็นการผสมผสานระหว่างแนวทางการถอยกลับ การปรับตัว และการป้องกันที่เลือกเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ บริบท และประเภทของน้ำท่วมที่เป็นปัญหาอยู่นั้น

ตัวอย่างเช่น น้ำท่วมที่เกิดจากน้ำล้นตลิ่ง สามารถแก้ไขได้โดยการหลีกเลี่ยงให้กับแม่น้ำ โดยการสร้างภูมิทัศน์ทางนิเวศวิทยา (*การถอยกลับ*) การสร้างอาคารรูปแบบใหม่ (เช่น การขกรระดับพื้นอาคาร) และการสร้างความยืดหยุ่นทางสังคมผ่านการสร้างความตระหนักรู้และเตรียมความพร้อมให้กับชุมชนมากขึ้น (เช่น การประกันโครงสร้างพื้นฐานและทรัพย์สินอื่น ๆ จากน้ำท่วม) (*การปรับ*) และการสร้างโครงสร้างพื้นฐานป้องกันน้ำท่วม เช่นคันกันน้ำ เขื่อน สถานีสูบน้ำ เป็นต้น (*ป้องกัน*)

ในทำนองเดียวกันการจัดการน้ำท่วมจากฝนที่ตกชุก อาจมีการแก้ไขทางน้ำในเมือง (*การถอยกลับ*) การสร้างทางเดินสีเขียวและการจัดการกับเวลาที่ฝนตกและที่ที่ฝนตก (การควบคุมแหล่งที่มา) ผ่านอาคารสีเขียวและโครงสร้างพื้นฐานอัจฉริยะ (*การปรับ*) และเครื่องสูบน้ำ

(*ป้องกัน*) บ่อยครั้งการผสมผสานวิธีเหล่านี้สามารถให้ประโยชน์ในเชิงกว้างและในอัตราส่วนของผลประโยชน์ต้นทุนที่มากขึ้น ในขณะที่เดียวกันยังสามารถรักษาระดับการป้องกันน้ำท่วมหลักไว้ได้ ทางแก้ไขปัญหาลีเทแบบดั้งเดิม แบบNbS และแบบไม่อาศัยสิ่งปลูกสร้าง สามารถนำมาใช้ร่วมกันเพื่อรับมือกับน้ำท่วมประเภทต่าง ๆ โดยใช้กลยุทธ์การถอยกลับ - ปรับตัว - ป้องกัน

ขั้นตอนที่ 4 — ประเมินคุณค่าและเลือกแนวทางแก้ไขปัญหา

การวิเคราะห์เพื่อประเมินคุณค่าในการลงทุน (Benefit Cost Analysis: BCA) เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการเปรียบเทียบทางเลือกต่าง ๆ ของ IUFM เพื่อเลือกโครงการที่สร้างผลประโยชน์สูงสุดให้แก่ชุมชน โดยส่วนใหญ่แล้วคือการอธิบายและกำหนดมูลค่าที่เป็นตัวเงินโดยพิจารณาถึงผลประโยชน์และต้นทุนของทางเลือกต่าง ๆ แล้วนำมาเปรียบเทียบกันซึ่งมีรากฐานทางทฤษฎีที่แม่นยำสามารถนำประยุกต์ใช้ได้ในช่วงกว้าง และเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในหมู่หน่วยงานจัดหาเงินทุนและหน่วยงานของรัฐฯ ในระดับสากล โดยการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดซึ่งมีความโปร่งใสเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานและความไม่แน่นอน

อย่างไรก็ตามการนำ BCA มาใช้อาจเป็นเรื่องที่ท้าทาย

ความเข้าใจกรณีปกติอาจเป็นเรื่องยาก กรณีปกติ หรือสถานการณ์ที่ "ไม่มีโครงการ" อ้างอิง ต้องมีความรู้ดีในเรื่องประเด็นปัญหา บริบท ข้อเสนอแนวทางการจัดการ และกลุ่มคนที่มีพฤติกรรมสร้างความสำคัญ ที่สำคัญการเปรียบเทียบมูลค่าโดยที่ 'มี' และ 'ไม่มี' โครงการไม่เหมือนกับการเปรียบเทียบมูลค่าก่อนและหลัง โครงการ

บางเรื่องที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนและผลประโยชน์เป็นเรื่องที่ยากที่จะระบุและประเมินออกมาเป็นตัวเลขนับและผลประโยชน์บางอย่างเป็นสิ่งที่ยังต้องได้และง่ายต่อการระบุและประเมินออกมาเป็นตัวเลขนับ เช่น ความเสียหายของโครงสร้างพื้นฐานอันเนื่องมาจากเหตุการณ์น้ำท่วม แต่บางเรื่องก็ไม่ตรงไปตรงมา ดังนั้น BCA ควรคำนึงถึงข้อมูลเกี่ยวกับ ผลประโยชน์ที่ยังต้องได้น้อยกว่าด้วย เช่น มูลค่าทางสังคมและสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจาก (ก) ความสำคัญที่มีต่อชุมชนในเรื่องผลลัพธ์ทางสังคม และสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมากและ (ข) การมองข้ามมูลค่าเหล่านี้จะทำให้การตัดสินใจในเรื่องวิธีการใช้จ่ายทรัพยากร สาธารณะผิดพลาดได้ ดังนั้นการประเมินต้นทุนและผลประโยชน์บางอย่างที่ยังต้องไม่ได้ อาจประเมินจาก ตลาดที่มีอยู่ก่อนแล้ว (เช่น ตลาดบ้าน) เรื่องอื่น ๆ เราอาจจะประเมิน โดยใช้วิธี การถ่ายโอนผลประโยชน์

ทางเลือกต่าง ๆ อาจมีขนาด ระยะเวลา และความแน่นอนของต้นทุนและผลประโยชน์แตกต่างกันไป ทางเลือกบางอย่างอาจต้องใช้เงินลงทุนล่วงหน้าสูง (เช่น เขื่อนหรือคันกันน้ำ) ในขณะที่ตัวเลือกอื่น ๆ อาจใช้เงิน ลงทุนล่วงหน้าน้อยกว่า (เช่น พื้นที่ชุ่มน้ำ หรือโครงการการศึกษาเพื่อสร้างชุมชน ให้เข้มแข็ง) แต่มีค่าใช้จ่ายต่อเนื่องที่สูงกว่า (เช่น ค่าดำเนินงาน ค่าบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายเพื่อการกำกับดูแล และการบังคับใช้กฎระเบียบ)

โครงการที่ต่างกันสามารถสร้างผลประโยชน์ในช่วงเวลาที่ต่างกันได้ด้วยเหตุผลหลายประการ

• บางโครงการอาจใช้เวลานานในการดำเนินการ (ความล่าช้าในการนำไปปฏิบัติ)

• อาจใช้เวลาสักพักกว่าจะเห็นผลจากการดำเนินการทางกายภาพของโครงการและกว่าจะเริ่มให้ประโยชน์ (ความล่าช้าของผลกระทบ)

• โครงการนี้อาจเป็นการเตรียมรับมือกับภัยคุกคามที่ยังไม่เกิดขึ้น แต่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต (ความล่าช้าของภัยคุกคาม)

• โครงการนี้อาจขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้คนซึ่งอาจต้องใช้เวลา (ความล่าช้าในการนำไปปฏิบัติ)

• ประโยชน์ที่ได้จากโครงการการศึกษาจะสลายไปตามเวลาหากไม่มีการ เสริมความรู้ หรือหากไม่มีการบังคับใช้กฎหมายหรือข้อบังคับใหม่

และแม้ว่าจะมีการดำเนินการ ไปแล้ว ความเสี่ยงบางอย่างอาจทำให้โครงการ ไม่สามารถสร้างประโยชน์ตามที่ตั้งใจไว้ได้ อย่างเช่น ความเสี่ยงทางเทคนิค ความเสี่ยงทางสังคมและการเมือง ความเสี่ยงทางการเงิน และความเสี่ยง ด้านการจัดการ ทั้งหมดนี้มีความสำคัญและควรนำมาพิจารณา

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของต้นทุน ผลประโยชน์ และความเสี่ยง/ความไม่แน่นอน เมื่อเวลาผ่านไป เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเปรียบเทียบทางเลือก และการจัดหาเงินทุนและการระดมทุน สนับสนุนให้กับโครงการที่ต้องการเลือกเพื่อดำเนินการ ยิงผลประโยชน์หรือต้นทุนในอนาคตยิ่งมากขึ้นเท่าใด มูลค่าปัจจุบันของมันก็จะยิ่งน้อยลงเท่านั้น

การกระจายต้นทุนและผลประโยชน์อาจไม่เท่าเทียมกันระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ของชุมชน และเมื่อเวลาผ่านไป BCA แบบดั้งเดิมมุ่งเน้นไปที่ข้อดี โดยรวมของโครงการหรือนโยบาย โดยพิจารณาว่าเมื่อคำนวณผลประโยชน์ ทั้งหมดที่ได้จากโครงการแล้ว ผลที่ออกมาจะมากกว่าต้นทุนที่ลงไปหรือไม่ แต่แนวทางที่คู่มือ IUFM แนะนำนี้ จะพิจารณาถึงผลที่ได้ในแต่ละกลุ่มชุมชน แต่ละสถานที่ และตามช่วงเวลาด้วย จากนั้นก็ขึ้นอยู่กับผู้มีอำนาจตัดสินใจ ที่จะตัดสินใจว่าการกระจายของผลกระทบหรือประเด็นความเท่าเทียมมีความ สำคัญหรือไม่ และควรได้รับการแก้ไข จัดหาเงินทุนและให้เงินทุนอย่างไร

คู่มือ IUFM และเครื่องมือสนับสนุน INFIEWS²⁰ ให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีจัดการ กับปัญหาเหล่านี้และปัญหาอื่น ๆ ด้วย นอกจากนี้ยังมีรายการตรวจสอบประเด็น ทัวไปในการดำเนินการเพื่อให้ได้ BCA ที่ถูกต้องอีกด้วย

ขั้นตอนที่ 5 — ระบุกลไกการจัดการจัดหาเงินทุนและการระดมทุนที่เหมาะสม

เมื่อรวบรวมมาตรการที่ต้องการได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการจัดหาเงินทุน และการระดมทุน ที่สำคัญ การจัดหาเงินทุนและการระดมทุนนั้นไม่เหมือนกัน

ภาพประกอบ: การระดมทุน

การจัดหาเงินทุนคือการเตรียมเงินล่วงหน้า เพื่อจ่ายค่าการออกแบบสร้าง และดำเนินการสินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐานหรือโครงการ การหารีอ้มักจะ มุ่งเน้น ไปที่ต้นทุนเงินทุนล่วงหน้า แต่ในการตัดสินใจทางการเงินควรพิจารณา ค่าบำรุงรักษาต่อเนื่องและค่าใช้จ่ายในการเสริมสร้างขีดความสามารถเพื่อรักษา ผลประโยชน์ให้คงที่เมื่อเวลาผ่านไป

ภาพประกอบ: การระดมทุน

การระดมทุน คือ การชำระคืนเงินลงทุนอย่างไรเมื่อเวลาผ่านไป ภาคีที่ให้เงินกู้เบื้องต้น (เงินทุน) เพื่อสร้างเขื่อนอาจแตกต่างจากผู้ชำระคืน (ทุน) เงินกู้เมื่อเวลาผ่านไป ธนาคารระหว่างประเทศหรือองค์กรภาคเอกชน อาจให้ทุนในการก่อสร้างสินทรัพย์ แต่ผู้รับผลประโยชน์ของสินทรัพย์ อาจชำระคืนการลงทุนผ่านค่าใช้จ่าย ค่าธรรมเนียม หรือภาษี

ภาพประกอบ: การระดมทุน

การจัดหาเงินทุนและการระดมทุนสำหรับโครงการที่เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานอาจเป็นเรื่องที่ท้าทาย

ภาพประกอบ: การระดมทุน

- โครงการขนาดใหญ่มาก (และมีค่าใช้จ่ายสูง) อาจยากที่จะหาเงินลงทุน และเงินทุนมาให้ได้เพียงพอ

- โครงการที่มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจำนวนมากอาจประสบปัญหาเรื่อง การประสานงาน และบางครั้งการเตรียมการในเรื่องการกรจัดหาเงินทุนและการระดมทุนก็เป็นเรื่องที่ต้องแยกแยะให้ชัดเจน

- การจัดลำดับความสำคัญที่มีความซับซ้อน บ่อยครั้งที่ปัญหาเร่งด่วนในระยะสั้นก็มาแทนที่การดำเนินการที่สำคัญในระยะยาวและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ฉับพลันก็ได้รับความสนใจมากกว่าความเสี่ยงที่เรื้อรัง

- จึงอาจเป็นเรื่องยากที่จะรักษาผลประโยชน์และเงินทุนไว้ได้เมื่อ เวลาผ่านไป

- ผลประโยชน์และต้นทุนอาจไม่ได้กระจายออกไปอย่างเท่าเทียมกัน

ภาพประกอบ: การระดมทุน

เช่นเดียวกับปัจจัยเหล่านี้ Nbs และแนวทางแก้ไขที่ไม่อาศัยสิ่งปลูกสร้างก็มีต้นทุน ความเสี่ยง และผลประโยชน์ที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อทุนและความเหมาะสมของทางเลือกทางการเงินและการระดมทุนที่แตกต่างกัน

ภาพประกอบ: การระดมทุน

เนื่องจาก โครงการแบบ Nbs มักมีขนาดเล็กกว่าจึงอาจมีความต้องการเงินลงทุนที่ต่ำกว่า และสามารถลงทุนเป็นระยะได้ ซึ่งทำให้มีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อ สถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ แต่ก็หมายความว่าไม่สามารถใช้หลักการ การประหยัดเชิงขนาดได้ เหมือนกับทางแก้ไขปัญหาคด้วยโครงสร้างขนาดใหญ่ โดยโครงการอาจต้องเงินลงทุนล่วงหน้าน้อยกว่า แต่ก็จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาอย่าง ต่อเนื่อง และเนื่องจาก โครงการดังกล่าวเป็นระบบเปิดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางธรรมชาติ จึงมีความเสี่ยงในการก่อสร้างและการดำเนินงานที่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับแนวทางแบบดั้งเดิม

ภาพประกอบ: การระดมทุน

การแก้ไขปัญหาที่ไม่อาศัยสิ่งปลูกสร้าง (เช่น โปรแกรมหรือกฎระเบียบในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม) อาจมีการลงทุนล่วงหน้าที่ต่ำกว่าหรือไม่ต้องมีเลย อย่างไรก็ตามเนื่องจาก โครงการดังกล่าวถูกออกแบบมาให้มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม จึงมักมีความ ไม่แน่นอนมากกว่าการแก้ไขปัญหาที่อาศัยสิ่งปลูกสร้าง และต้องการการลงทุนอย่างต่อเนื่องเพื่อรักษาประสิทธิผลและกฎระเบียบ เช่น การควบคุมการวางแผนและมาตรฐานการออกแบบ อาจไม่ต้องการการลงทุนโดยตรง แต่ก็ต้องมีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและบังคับใช้ ซึ่งบ่อยครั้งที่ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ได้มาจากภาษี ค่าธรรมเนียม หรือค่าบริการ นอกจากนี้ ยังอาจจำกัดกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อในเชิงบวกหรือเชิงลบต่อชุมชน (ขึ้นอยู่กับกรออกแบบและการใช้งาน)

มาตรการการแทรกแซงของ IUFM อาจมีองค์ประกอบที่ดีต่อสาธารณะอย่างชัดเจนดังนั้นการใช้เงินทุนของรัฐบาลอาจเป็นสิ่งที่เหมาะสมที่สุด อย่างน้อยก็สำหรับบางส่วนของโครงการ แต่ภาคเอกชนก็ยังคงมีบทบาทสำคัญ และยังมีโอกาสที่ทั้งภาครัฐและเอกชนจะร่วมมือเพื่อผลประโยชน์ร่วมกัน Nbs อาจประกอบด้วยผลประโยชน์ภาคเอกชนและเป็นแหล่งรายได้เพิ่มเติมที่สามารถแปรรูปและนำมาใช้เพื่อชดเชยต้นทุน โครงการ ตัวอย่างเช่น การใช้กระแสน้ำหลากและพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อบำบัดและเติมน้ำใต้ดินเพื่อเพิ่ม

น้ำสำรองเพื่อการเกษตรได้ สามารถนำที่ดินที่เคยได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม ไปพัฒนาเป็นอสังหาริมทรัพย์ได้

ภาพประกอบ: การระดมทุน

การตระหนักถึงคุณสมบัติเหล่านี้ของ Nbs และทางแก้ไขปัญหาที่ไม่อาศัยสิ่งปลูกสร้าง เป็นสิ่งสำคัญในการตัดสินใจ เพื่อให้การเข้าถึงแหล่งเงินทุนและการระดมทุนกลายเป็นอุปสรรคในการนำมาตรการผสมผสานที่ดีที่สุดไปใช้กับบางบริบท และอาจเป็น ไปได้ว่าเมื่อเวลาผ่านไป อาจมีทางเลือกในการจัดหาเงินทุนและการระดมทุนมากขึ้น อันเนื่องมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี รัฐบาล ดำเนินการนโยบาย การปฏิรูปในเชิงสถาบันและอุตสาหกรรม และขีดความสามารถในท้องถิ่นเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการเงินรูปแบบใหม่ และรัฐบาลรูปแบบใหม่ และความร่วมมือของ ภาคเอกชนกับชุมชนในรูปแบบใหม่

ภาพประกอบ: การระดมทุน

โดยทั่วไปเงินทุนอาจอยู่ในรูปหุ้นทุนหรือหนี้สินก็ได้ หุ้นทุนจะได้รับทรัพยากรเพื่อตอบแทนส่วนแบ่งในการเป็นเจ้าของสินทรัพย์และเข้าถึงผลประโยชน์ในอนาคตในส่วนตัวนเป็นเจ้าของ หนี้สินเป็นหลักประกันทรัพยากร แต่ต้องชำระคืนเมื่อเวลาผ่านไปพร้อมกับ ค่าตอบแทนที่เหมาะสมที่จ่ายให้กับผู้ให้ คนส่วนใหญ่คุ้นเคยกับแหล่งเงินทุน ภาครัฐและภาคเอกชน (ทั้งหนี้และทุน) โดยเฉพาะการลงทุนโดยตรง ในสินทรัพย์ โครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ การร่วมทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน (PPPs) การพัฒนาที่ดินของเอกชน และ พันธมิตรสีเขียว การจัดหาเงินทุนของชุมชน (โดยเฉพาะการระดมทุนของ NGO) ก็เป็นแหล่งเงินทุนที่สำคัญ

ภาพประกอบ: การระดมทุน

หลายคนคงคุ้นเคยกับแหล่งให้เงินทุนทั่วไป โดยเฉพาะ ค่าภาษี ค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่าย รัฐบาลเรียกเก็บภาษี แต่รัฐบาลและผู้ประกอบการภาคเอกชนสามารถเรียกเก็บ ค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายได้ ตัวอย่างเช่น ค่าสาธารณูปโภคเป็นการเรียกเก็บ ค่าบริการจากลูกค้า (เช่น ค่าใช้น้ำ) ไม่ว่าสาธารณูปโภคนั้นจะเป็นรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนดำเนินการก็ตาม

แหล่งที่มาอื่น ๆ ที่อาจ ไม่ชัดเจน ได้แก่

- การริโซเคลสินทรัพย์ คือ เมื่อรัฐบาลขายสินทรัพย์สาธารณะและนำเงิน ที่ได้มาส่วนหนึ่ง ไปลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานใหม่

- สิ่งจูงใจซึ่งตอบแทนการลงทุนและการดำเนินการของครัวเรือนและธุรกิจที่ลดต้นทุนหรือเพิ่มผลประโยชน์ที่แท้จริงหรือที่รับรู้ได้ของกิจกรรมหนึ่ง

ภาพประกอบ: การระดมทุน

- กฎระเบียบ ซึ่งกำหนดค่าใช้จ่ายสำหรับครัวเรือน ธุรกิจ และนักพัฒนา

ภาพประกอบ: การระดมทุน

ตัวเลือกการจัดหาเงินทุนและการระดมทุนที่แตกต่างกันจะมีข้อดีข้อเสียและ ความเหมาะสมสำหรับกลยุทธ์ IUFM ต่าง ๆ ที่ไม่เท่ากัน การเลือกแนวทางเฉพาะบริบทที่เหมาะสมอาจต้องเลือกหรือยอมเสียใน ประเด็นต่าง ๆ เช่น ประสิทธิภาพและความเท่าเทียม ความซับซ้อนและต้นทุน ความเสี่ยงและผลตอบแทน การผสมผสานของมาตรการที่เหมาะสมที่สุด อาจเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไปและอาจเปลี่ยนได้ในช่วงการวางแผนการก่อสร้างและการดำเนินงานของโครงการ²¹ ตัวอย่างเช่น สามารถนำตัวเลือกทางการเงิน สำหรับหนี้และทุนมาใช้ร่วมกันได้ แต่อาจมีการมุ่งเน้น ไปที่หนี้ในขั้นตอน การก่อสร้างที่มีความเสี่ยงมากกว่า เมื่อเทียบกับขั้นตอนการดำเนินงาน²²

ภาพประกอบ: การระดมทุน

คู่มือ IUFM ให้กรณีศึกษาโดยละเอียดไว้ 4 กรณี เพื่อแสดงให้เห็นถึงกรอบ การทำงานและวิธีใช้ Nbs ในการจัดการน้ำท่วม โดยที่มี 2 กรณีอยู่ใน ประเทศไทยและ 2 กรณีในเวียดนาม (ดูภาคผนวก 1)

กรณีศึกษาเหล่านี้เสนอ Nbs ที่เหมาะสมในพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือก และแสดงให้เห็นถึงการนำวิธีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของ INFFEWS มาใช้ โดย ต่อยอดจากโครงการที่คล้ายกันและผสมผสานประสบการณ์ นานาชาติเข้ากับความรู้ท้องถิ่นของเวียดนามและไทย

ภาพประกอบ: การระดมทุน

นอกจากกรณีศึกษาเหล่านี้แล้ว เรายังจัดให้มีโครงการฝึกอบรมที่แบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยตั้งเป้าหมายไปที่ผู้กำหนดนโยบายของรัฐบาล นักวางแผนอาวุโส ผู้นำกลยุทธ์และผู้จัดการ ตลอดจนตัวแทนภาคประชาสังคมและภาคเอกชน ทั้งในไทยและเวียดนาม โครงการนี้จะให้ข้อมูลพื้นฐานที่คิดเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อประเมินประโยชน์ของ Nbs วิธีการระบุ Nbs ที่มีประสิทธิภาพเพื่อ การจัดการน้ำในเขตเมืองโดยเฉพาะ และวิธีการพัฒนาและประเมินทางเลือก ในการลงทุนโดยใช้กรณีศึกษาที่กำลังดำเนินอยู่เป็นตัวอย่าง

^[1] ทุนยังช่วยความร่วมมือสำหรับเมืองที่ต้องการจัดการทรัพยากรน้ำได้พัฒนาเครื่องมือ INFFEWS (กรอบการลงทุนเพื่อความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเมืองที่คำนึงถึงการจัดการน้ำ) ขึ้นมาเป็นส่วนหนึ่งของ โครงการวิจัยแบบบูรณาการ 2 (กรอบการประเมินทางเลือกอย่างครอบคลุม)

^[2] Ehlers T 2557 การทำความเข้าใจความท้าทายในการจัดหาเงินทุนสำหรับโครงสร้างพื้นฐาน หมายเหตุเอกสารการทำงาน 454 นาเชิล, สวิตเซอร์แลนด์: ธนาคารเพื่อการชำระหนี้ระหว่างประเทศ ดูได้จาก: https://ssrn.com/abstract=2494992.

^[3] Poole E, Toohey C and Harris P 2557 ‘โครงสร้างพื้นฐานสาธารณะ : กรอบสำหรับการตัดสินใจ’ ใน Heath A และ Read M (eds) กระแสการเงิน และการจัดหาเงินทุนสำหรับโครงสร้างพื้นฐาน การดำเนินการประชุม ชิดนีย์, ออสเตรเลีย: ธนาคารกลางออสเตรเลีย ดูได้จาก: https://www.rba.gov.au/publications/confs/2014/pdf/poole-toohey-harris.pdf

เอกสารแนบ 1: กรณีศึกษาบาหลี

เวียดนาม: ฟุก๊วก

ระดับการวิเคราะห์: พื้นที่รับน้ำ

บริบทเมือง: ความหนาแน่นต่ำ, เขตเมือง, รอบเขตเมือง

ประเภทของน้ำท่วม: เกิดจากฝนตกชุก



ฟุก๊วกเป็นเกาะที่ใหญ่ที่สุดของเวียดนามโดยมีประชากรประมาณ 146,000 คน ด้วยแนวชายฝั่งที่ยาว ป่าฝนเขตร้อน และเมืองที่มีชีวิตชีวาสร้างชื่อเสียงให้เกาะนี้เป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญสำหรับนักท่องเที่ยวทั้งประเทศและต่างประเทศ โดยมีนักท่องเที่ยวเข้าเยี่ยมชมมากกว่า 5 ล้านคนในปี 2562 ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 27 เมื่อเทียบกับปี 2561

ความท้าทายหลักในเรื่องน้ำที่เกาะแห่งนี้ต้องเผชิญ ได้แก่:

- น้ำท่วม: ในเดือนสิงหาคมปี 2562 เกิดฝนตกหนักเป็นประวัติการณ์ ทำให้เกิดน้ำท่วมสูงถึง 1 เมตร มีเพียงเมือง Duong Dong และ An Thoi เท่านั้นที่มีระบบระบายน้ำและการจัดการน้ำท่วมอย่างเป็นทางการ แต่กระนั้นทุกหน้าฝนระบบที่มีอยู่ก็ไม่สามารถรับมือได้
- น้ำใช้ไม่เพียงพอ: ระบบประปาที่มีอยู่สามารถรองรับความต้องการ ปัจจุบันของเกาะได้น้อยกว่าครึ่ง การสำรองน้ำมีไม่เพียงพอ โดยในปี 2563 รายงานขององค์การบริหารส่วนตำบลชี้ว่าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ Duong Dong มีน้อย

กว่าร้อยละ 20 ของความจุของอ่างเก็บน้ำริสอร์ทสำหรับนักท่องเที่ยวหลายแห่งได้สูบน้ำใต้ดินมาใช้ซึ่งทำให้ยากที่จะควบคุมการสูบน้ำจากชั้นหินอุ้มน้ำชายฝั่งที่มีความอ่อนไหว

- คุณภาพ: ไม่มีระบบเก็บและบำบัดน้ำเสียจากส่วนกลาง น้ำเสียจากเมือง โรงแรม และอุตสาหกรรมมักจะไหลทะลักสู่พื้นที่สาธารณะ หรือระบาย ลงสู่ชายหาดและมหาสมุทร เมื่อรวมกับมลพิษจากพลาสติกแล้ว อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว และทำให้สุขภาพของ ประชาชนตกอยู่ในความเสี่ยงด้วย

โอกาสสำหรับ NBS ในขณะที่มีการเพิ่มความพยายามในการจัดการน้ำอย่างยั่งยืนบนเกาะแห่งนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โครงการจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ที่ได้รับการสนับสนุนจาก WB (2564-2570) และแผนแม่บทการก่อสร้าง เขตเศรษฐกิจฟุก๊วกถึงปี 2583 วิสัยทัศน์ถึงปี 2593 แสดงให้เห็นถึงศักยภาพ ในการ "ก้าวกระโดด" ในการใช้มาตรการที่มีธรรมชาติเป็นพื้นฐาน และไม่อาศัย สิ่งปลูกสร้างในการรับมือกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องน้ำ และการเก็บเกี่ยวผลประโยชน์ร่วมด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม ในรูปแบบของการเพิ่มมูลค่าสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการท่องเที่ยวและชุมชนท้องถิ่น

เวียดนาม: นครโฮจิมินห์

ระดับการวิเคราะห์: ปริมาณ

บริบทเมือง: เมืองความหนาแน่นสูง

ประเภทของน้ำท่วม: จากฝนตกชุก น้ำล้นตลิ่ง น้ำทะเลหนุน (คลื่นพายุ)



ในฐานะเมืองและศูนย์กลางเศรษฐกิจและการเงินที่ใหญ่ที่สุดของเวียดนาม นครโฮจิมินห์จึงมีความสำคัญทางยุทธศาสตร์ระดับชาติ มีพื้นที่สีเขียวค่อนข้างน้อยและอัตราการเติบโตของประชากรอยู่ในระดับสูง ประมาณร้อยละ 3.2 โดยมีการอพยพจากชนบทสู่เมืองเรื่อยๆ

ความท้าทายหลักในเรื่องน้ำที่เกาะแห่งนี้ต้องเผชิญ ได้แก่

- น้ำท่วม: นคร โฮจิมินห์เป็นเมืองสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ ประสบกับเหตุการณ์น้ำท่วมเป็นประจำ การพัฒนาเมืองยังเพิ่มพื้นที่น้ำที่ไม่สามารถซึมผ่านได้ ซึ่งทำให้การระบายน้ำและการซึมน้ำไม่เพียงพอ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตอาจทำให้นคร โฮจิมินห์ต้องเผชิญความเสี่ยงน้ำท่วมรุนแรงเพิ่มขึ้น 5-10 เท่าภายในปี 2593 ซึ่งการทรุดตัวของแผ่นดินทำให้เกิดความเสี่ยงมากขึ้น
- คุณภาพน้ำ: น้ำท่วมส่งผลกระทบต่อระบบระบายน้ำ ทำให้น้ำเน่าเสีย ล้นออกจากกระบบระบายน้ำแบบเปิด และยังมีปัญหาความเค็มรุกไล่ด้วย

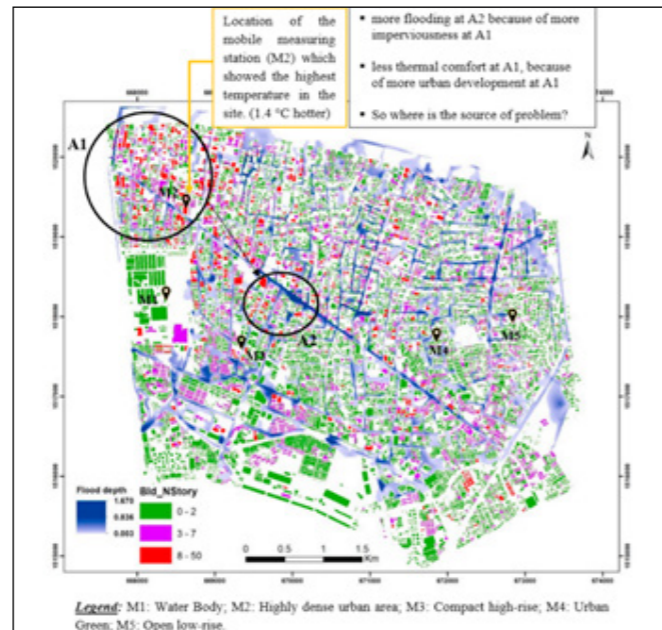
โอกาสสำหรับ Nbs: Nbs เป็นวาระแนวหน้าของการประชุมเรื่องเมืองใน นครโฮจิมินห์อยู่แล้ว แผนแม่บทสำหรับการระบายน้ำและน้ำเสียฉบับปรับปรุง ที่ได้รับการสนับสนุนจาก WB เป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกๆที่รัฐบาลจะนำมาดำเนินการ เพื่อปรับปรุงสุขอนามัยในวงกว้าง นอกจากนี้ยังมีโครงการวางแผนสร้างเขตเมืองที่มีการโต้ตอบและมีความยืดหยุ่นสูง (New Urban City) ขึ้นมา โดยรวมหลายเขตทางตะวันออกของเมืองเข้าด้วยกัน พื้นที่นี้จะให้ความสำคัญกับ นวัตกรรม โครงการริเริ่มที่ "ฉลาด" การคำนึงถึงระบบนิเวศและการท่องเที่ยว โดยทั่วไปแล้ว เป้าหมายที่ตั้งไว้สำหรับการวางแผนแม่บทในปี 2593 คือการสร้างเมืองสีเขียวในวงกว้าง เช่น เพิ่มพื้นที่สวนสาธารณะ และพื้นที่ซึมน้ำในเมือง สิ่งสำคัญอันดับแรกๆสำหรับหน่วยงานเทศบาล คือต้องมีกระแสเงินทุนจากภาคเอกชนเพื่อลดต้นทุนล่วงหน้าของรัฐบาล ในการพัฒนาพื้นที่สีเขียว

ประเทศไทย: สุขุมวิท

ระดับการวิเคราะห์: ปริมณฑล

บริบทเมือง: เมืองความหนาแน่นสูง

ประเภทของน้ำท่วม: จากฝนตกชุก น้ำล้นตลิ่ง



เขตสุขุมวิทเป็นศูนย์กลางการค้าของกรุงเทพฯ ๑ ที่มีความเป็นเมืองสูง และเป็นที่ยอดนิยมของร้านค้า ร้านอาหาร และสถานบันเทิงยามค่ำคืน

ความท้าทายหลักในเรื่องน้ำคือ:

- น้ำท่วม: น้ำท่วมเป็นปัญหาหนักหนาในกรุงเทพฯ ระหว่างปี 2537 ถึง 2552 พื้นที่เมืองเพิ่มขึ้นเกือบสามเท่า ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูก ก็ลดลงถึงร้อยละ 40 นอกจากนี้ น้ำท่วมจากฝนตกชุกแล้วยังมีน้ำท่วม จากน้ำล้นตลิ่งที่เกิดจากระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาสูงจนล้นตลิ่งด้วย

น้ำท่วมรุนแรงขึ้นจากการสูบน้ำใต้ดินออกไปมากเกินไป ซึ่งทำให้แผ่นดินเกิดการทรุดตัว ในสุขุมวิท น้ำท่วมเกิดขึ้นมากในบริเวณที่มีความหนาแน่นน้อย และในบริเวณที่มีอาคารเดี่ยวอยู่ทางตะวันออก (A2) เนื่องจากอยู่ในพื้นที่ที่มีอาคารสูงความหนาแน่นสูงทางด้านทิศตะวันตก (A1) ทำให้ปริมาณการซึมผ่านของน้ำลดลง

- ปรากฏการณ์เกาะความร้อน: นอกเหนือจากปัญหาเรื่องน้ำแล้ว กรุงเทพฯ ยังประสบปัญหาปรากฏการณ์เกาะความร้อนที่เพิ่มขึ้นด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูง เช่น สุขุมวิท ถนนอาคารและโครงสร้างพื้นฐาน

คอนกรีตอื่น ๆ ดูดซับรังสีจากดวงอาทิตย์ ในระหว่างวัน แล้วคลายความร้อนออกมาในเวลากลางคืน ในปี 2555 การศึกษาชิ้นหนึ่งพบว่ากรุงเทพมหานครมีอุณหภูมิสูงกว่า เขตชนบทโดยรอบสูงสุดถึง 7 องศาเซลเซียส

โอกาสสำหรับ Nbs: การศึกษาในพื้นที่ก่อนหน้านี้ ได้ประเมินศักยภาพของโครงการ Nbs ขนาดเล็กเพื่อลดปัญหาน้ำท่วมและผลกระทบจากปรากฏการณ์ เกาะความร้อน โดยใช้แบบจำลองเชิงตัวเลขเพื่อประเมินประสิทธิภาพของโครงการ จากการศึกษาพบว่าหลังการขี้นและทางเท้าที่น้ำซึมผ่านได้เป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพเป็นพิเศษ นอกจากนี้ กรุงเทพมหานครยังได้วางแผนพัฒนาทะเลสาบ และพื้นที่ที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาที่อยู่ติดกันให้เป็นสวนสาธารณะชุ่มน้ำขนาดใหญ่ (สวนเบญจกิติ) แล้วด้วย อุทยาน 100 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สร้างขึ้นมา ในทำเลใจกลางกรุงเทพฯที่มีความหนาแน่นสูง เป็นการบุกเบิกปูทางเพื่อแสดงให้เห็นถึงคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำอเนกประสงค์

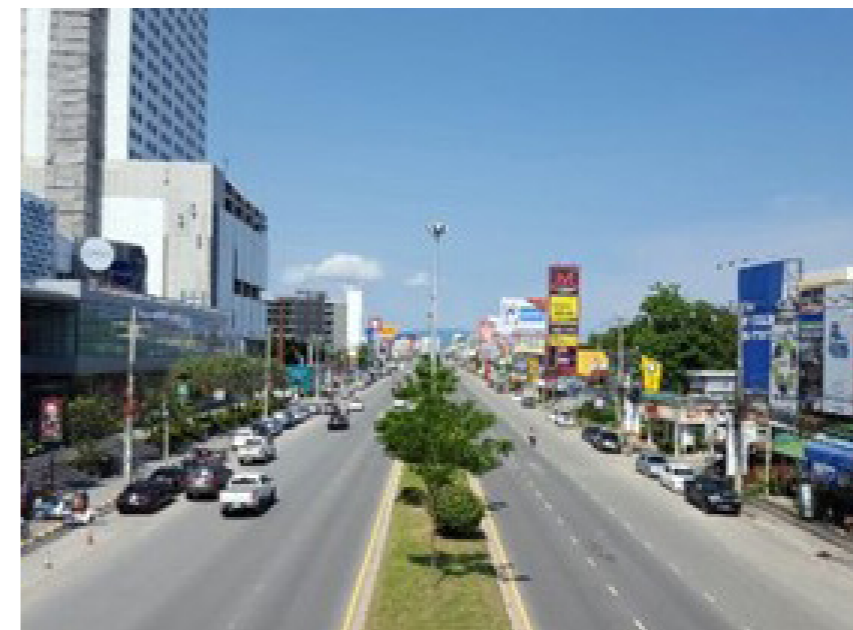
ซึ่งแสดงถึงโอกาสที่ดีในการสร้างแรงผลักดันและเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบ และการดำเนินการตามแผนในปัจจุบันเพื่อจัดการกับทั้งภัยน้ำท่วมและ ความท้าทายของผลกระทบจากปรากฏการณ์เกาะความร้อน

ประเทศไทย: ระยอง

ระดับการวิเคราะห์: พื้นที่รับน้ำ, เมืองใหญ่

บริบทเมือง: อุตสาหกรรม/เขตเมือง, ความหนาแน่นปานกลาง

ประเภทของน้ำท่วม: น้ำล้นตลิ่ง และน้ำทะเลหนุน



จังหวัดระยอง อยู่ทางทิศตะวันออกของกรุงเทพฯ เป็นจังหวัดที่มี GDP ต่อหัว สูงที่สุดในประเทศไทย ความมั่งคั่งดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาอย่างรวดเร็วของจังหวัดในฐานะศูนย์กลางอุตสาหกรรมและพลังงานของประเทศ อย่างไรก็ตาม การเติบโตในเมืองส่วนใหญ่ไม่ได้มีการวางแผนไว้ และไม่มี การควบคุมจึงส่งผลให้การจัดการน้ำ และคุณภาพสิ่งแวดล้อมไม่ดี

ความท้าทายหลักในเรื่องน้ำคือ

- น้ำท่วม: เมืองระยองซึ่งอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนา ได้รับผลกระทบ จากน้ำท่วมที่เกิดจากฝนชุกและน้ำท่วมจากอิทธิพลของชายฝั่ง พื้นผิวดินแข็งขึ้นและการระบายน้ำไม่ดีเพียงพอและการบำรุงรักษา อย่างเหมาะสม
- คุณภาพน้ำ: น้ำฝนและน้ำเสียปะปนกันและเข้าสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ผ่าน การบำบัด มีความท้าทายในเรื่องการจัดการมลพิษและน้ำที่ไหลบ่า ออกจากนิคมอุตสาหกรรม

โอกาสสำหรับ Nbs: ถนนหลัก - ถนนสุขุมวิท-ตัดจากตะวันตกไป ตะวันออก ผ่านย่านธุรกิจ ใจกลางเมือง การพัฒนาทั้งถนนและเขตเมืองทั้งสองด้านส่วนใหญ่ ไม่ได้คำนึงถึงภูมิทัศน์หรือความเป็นไปได้ในการนำเอา Nbs เข้ามามีบทบาท ในการจัดการน้ำและสิ่งแวดล้อม ความสะดวก พื้นที่สองข้างถนนหลายแปลงยังรอ การพัฒนาและเนื่องจากมีพื้นที่ทางเท้าที่ค่อนข้างกว้างทำให้มีโอกาสนในการฟื้นฟู และปรับปรุง

²³ Majidi, A. N., Vojinovic, Z., Alves, A., Weesakul, S., Sanchez, A., Boogaard, F., & Kluck, J. (2562) การวางแผนการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมโดยอาศัยธรรมชาติเป็นพื้นฐานในการลดน้ำท่วมในเมืองและการเพิ่มสภาวะน่าสบาย ความยั่งยืน, 11(22), 6361

