Policy Dialogue Series

Barrier Analysis and Enabling Framework (BAEF) of Selected Technologies

Human Settlement & Security and Water Resource management

Tuesday 27th Oct 2026

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

Policy Dialogue Series • โครงการ TNA ระยะที่ 5

ขอเชิญร่วมเวทีเสวนา 3 วัน

อนาคตคน เมือง น้ำ เกษตร และพลังงานของไทย: เตรียมรับอะไร และต้องปลดล็อกอะไร?



วันที่ 1 • คน เมือง และน้ำ

อ. 27 ต.ค. 2569

08.30–12.00 น. | ห้องหว้ากอ 2

อนาคตคน เมือง และน้ำของไทย

เตรียมรับอะไร และต้องปลดล็อกอะไร?

1. **วงที่ 1 ข้อมูลพร้อม คนพร้อม**
   ThaiCIM • Digital Twin • PG-LSTM • IoT คุณภาพน้ำ
2. **วงที่ 2 คนอยู่ดี เมืองอยู่ได้**
   UAS • MAR • PRC

วันที่ 2 • เกษตร

ศ. 30 ต.ค. 2569

08.30–12.00 น. | ห้องหว้ากอ 2

อนาคตเกษตรไทย

ปรับตัวอย่างไร ให้เกษตรกรไปต่อได้?

1. **วงที่ 1 ข้าวไทยในอนาคต**
   ข้าวปรับแต่งพันธุกรรม (Gene-edited Rice)
2. **วงที่ 2 ลดก๊าซเรือนกระจกในฟาร์ม**
   สารยับยั้งมีเทนจากธรรมชาติ • สารยับยั้งไนตริฟิเคชัน • เซ็นเซอร์อินฟราเรดตรวจวัดดิน

วันที่ 3 • พลังงาน

จ. 2 พ.ย. 2569

08.30–12.30 น. | ห้องหว้ากอ 1

อนาคตพลังงานไทย

เลือกทางไหน และต้องเตรียมอะไร?

1. **วงที่ 1 SMR กับอนาคตพลังงานไทย**
   เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ขนาดเล็กแบบโมดูล (SMR)
2. **วงที่ 2 ลดคาร์บอนในอุตสาหกรรมและการบิน**
   CCUS • เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF)
3. **วงที่ 3 พลังงานที่พึ่งพาได้**
   Solar PV for Infrastructure • Energy for Disaster Resilience

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

Policy Dialogue Series วันที่ 1

ขอเชิญร่วมเวทีเสวนา

อนาคตคน เมือง และน้ำของไทย

เตรียมรับอะไร และต้องปลดล็อกอะไร?

27 ตุลาคม 2569
08:30–12:00 น.

เข้าร่วม ณ ห้องประชุมหว้ากอ 2 สอวช.
หรือผ่าน Zoom



09:10–09:20 น.

ชวนมองอนาคต: คนต้องพร้อม เมืองต้องปรับ และทรัพยากรต้องจัดการอย่างไร?
ภายใต้โจทย์ “ในอีก 5–10 ปี เราต้องเตรียมคน ทักษะ และระบบการทำงานอย่างไร ให้เมืองและชุมชนพร้อมรับความเปลี่ยนแปลง?”

2 วงเสวนาสำคัญ

1 09:20–10:35 น.

ข้อมูลพร้อม คนพร้อม

จะใช้เทคโนโลยีวางแผนอนาคตได้อย่างไร?

ทางเลือกเทคโนโลยีประกอบการสนทนา



ThaiCIM | Digital Twin | PG-LSTM | IoT คุณภาพน้ำ

2 10:45–11:50 น.

คนอยู่ดี เมืองอยู่ได้

จะจัดการพื้นที่และทรัพยากรอย่างไร ให้พร้อมรับอนาคต?

ทางเลือกเทคโนโลยีประกอบการสนทนา



UAS | MAR | PRC

ร่วมเสนอแนวทางปลดล็อกด้านกำลังคน การบริหารจัดการ และนโยบาย

Zoom Meeting ID: 915 6170 8695
Passcode: 173183

ลงทะเบียน (Onsite จำนวนจำกัด)

เข้าร่วมเวทีเสวนา (Online via Zoom)

ภายใต้โครงการประเมินความต้องการด้านเทคโนโลยี (TNA) ระยะที่ 5
ภาคส่วนการจัดการทรัพยากรน้ำ และภาคส่วนการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

Policy Dialogue Series วันที่ 2

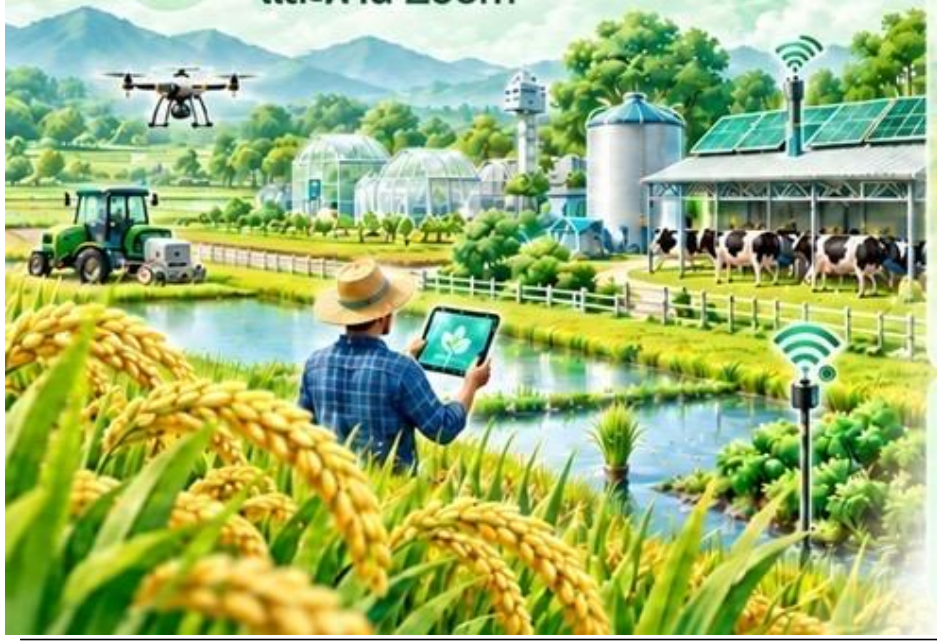
ขอเชิญร่วมเวทีเสวนา

อนาคตเกษตรไทย

ปรับตัวอย่างไร ให้เกษตรกรไปต่อได้?

30 ตุลาคม 2569
08:30–12:00 น.

ณ ห้องประชุมหว้ากอ 2 สอวช.
และผ่าน Zoom



สอวช. TNA TECHNOLOGY NEEDS ASSESSMENT

09:10–09:20 น.

ชวนมองอนาคต: เกษตรไทยต้องเตรียมรับอะไร?

ในอีก 5–10 ปี เกษตรกรไทยต้องการอะไร เพื่อปรับตัวและทำอาชีพต่อไปได้?

2 วงเสวนาสำคัญ

1 09:20–10:20 น.

ข้าวไทยในอนาคต

พันธุ์ใหม่ช่วยได้แค่ไหน และอะไรที่ต้องเตรียม?

ทางเลือกเทคโนโลยีประกอบการสนทนา



ข้าวปรับแต่งพันธุกรรม
(Gene-edited Rice)

2 10:30–11:45 น.

ลดก๊าซเรือนกระจกในฟาร์ม

ทำอย่างไรให้คุ้มค่า และเกษตรกรร่วมได้?

ทางเลือกเทคโนโลยีประกอบการสนทนา



สารยับยั้งมีเทน
จากธรรมชาติ



สารยับยั้ง
ไนตริฟิเคชัน



เซ็นเซอร์อินฟราเรด
ตรวจวัดดิน

11:45–12:00 น. **ข้อเสนอร่วมเพื่อก้าวต่อ**

อะไรควรเริ่ม และใครควรช่วย?

ร่วมเสนออุปสรรคที่ควรแก้ แนวทางสนับสนุน และประเด็นพัฒนานโยบาย

Zoom Meeting ID: **993 6103 0596** | Passcode: **674670**

ภายใต้โครงการประเมินความต้องการด้านเทคโนโลยี (TNA) ระยะที่ 5 ภาคส่วนเกษตร

ลงทะเบียน
(Onsite ร่วมงานที่ สอวช.)

เข้าร่วมเวทีเสวนา
(Online ผ่าน Zoom)

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

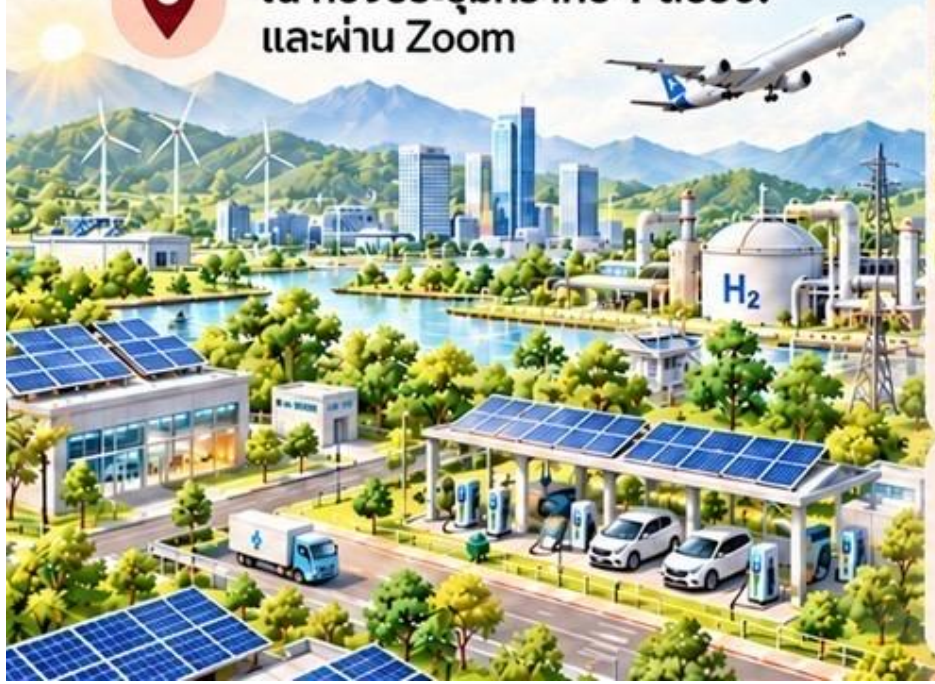
Policy Dialogue Series วันที่ 3

ขอเชิญร่วมเวทีเสวนา
อนาคตพลังงานไทย

เลือกทางไหน และต้องเตรียมอะไร?

2 พฤศจิกายน 2569
08:30–12:30 น.

ณ ห้องประชุมหว้ากอ 1 สอวช.
และผ่าน Zoom



09:10–09:20 น.

ชวมมองอนาคต: พลังงานไทยต้องตอบโจทย์อะไรบ้าง?

ในอีก 5–10 ปี เราต้องการระบบพลังงานแบบใด และวันนี้ต้องเริ่มเตรียมเรื่องอะไร?

3 วงเสวนาสำคัญ

1 09:20–10:05 น.

SMR กับอนาคตพลังงานไทย

ควรพิจารณาทางเลือกนี้อย่างไร?



ทางเลือกเทคโนโลยี

เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ขนาดเล็กแบบโมดูล (SMR)

2 10:15–11:15 น.

ลดคาร์บอนในอุตสาหกรรมและการบิน

เทคโนโลยีช่วยได้แค่ไหน?



ทางเลือกเทคโนโลยี

การดักจับ การใช้ประโยชน์ การกักเก็บคาร์บอน (CCUS) | เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF)

3 11:15–12:05 น.

พลังงานที่พึ่งพาได้

เตรียมโครงสร้างพื้นฐานอย่างไรให้พร้อมรับภัยพิบัติ?



ทางเลือกเทคโนโลยี

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโครงสร้างพื้นฐาน (Solar PV for Infrastructure)

พลังงานเพื่อภัยพิบัติ (Energy for Disaster Resilience)

12:05–12:30 น. **จากเสียงของทั้ง 3 วันสู่ขั้นต่อไป**

เรื่องใดควรทำก่อน และใครควรร่วมขับเคลื่อน?

Zoom Meeting ID: **991 9826 2928** | Passcode: **375437**

ภายใต้โครงการประเมินความต้องการด้านเทคโนโลยี (TNA) ระยะที่ 5 ภาคส่วนพลังงาน

ลงทะเบียน
(Onsite ร่วมงานที่ สอวช.)

เข้าร่วมเวทีเสวนา
(Online ผ่าน Zoom)

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

Part I

ชวนมองอนาคต คนต้องพร้อม เมืองต้องปรับตัว และทรัพยากรต้องจัดการอย่างไร?

โจทย์วันนี้ เมืองและชุมชนต้องสร้างเทคโนโลยีอะไรและอย่างไร เพื่อปรับรองรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เมื่อเจอ ร้อนจัด น้ำท่วม ภัยแล้ง หรือคุณภาพน้ำเปลี่ยน)

- **จาก “รอรับมือเมื่อเกิดภัย” สู่ “รู้ความเสี่ยงและเตรียมพร้อมล่วงหน้า”** — เมืองและชุมชนต้องมีข้อมูลและเครื่องมือที่ช่วยมองว่า พื้นที่ใด คนกลุ่มใด และบริการใดเสี่ยงต่อร้อนจัด น้ำท่วม ภัยแล้ง หรือคุณภาพน้ำเปลี่ยน เพื่อวางแผนให้ตรงจุด

- **จาก “ลงทุนแล้วค่อยรู้ผล” สู่ “ทดลองทางเลือกก่อนลงมือจริง”** — ต้องมีเครื่องมือจำลองและเปรียบเทียบว่า การปรับระบบระบายน้ำ หรือจัดหาแหล่งน้ำสำรอง จะช่วยลดความเสี่ยงได้อย่างไร เพื่อเลือกแนวทางที่เหมาะกับบริบทและงบประมาณของพื้นที่

- **จาก “ข้อมูลกระจัดกระจาย” สู่ “ตรวจวัด พยากรณ์ และตอบสนองร่วมกัน”** — ต้องเชื่อมข้อมูลสภาพอากาศ ปริมาณน้ำ และคุณภาพน้ำเข้ากับการทำงานของผู้รับผิดชอบ ให้ชัดว่าเมื่อใดต้องเฝ้าระวัง ใครต้องตรวจสอบ และใครต้องดำเนินการ ไม่หยุดอยู่แค่การแสดงข้อมูลบนหน้าจอ

- **จาก “ซื้อเทคโนโลยีมาใช้” สู่ “สร้างความสามารถให้พื้นที่ดูแลต่อได้”** — ต้องเริ่มจากโจทย์ของผู้ใช้จริง เลือกเทคโนโลยีที่จำเป็น ทดลองและตรวจสอบผล พร้อมเตรียมคน งบดูแล และกติกาใช้ข้อมูล เพราะเป้าหมายไม่ใช่เมืองที่มีเทคโนโลยีมากที่สุด แต่คือเมืองและชุมชนที่ ปรับตัว และดูแลคนได้จริง

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

ความเป็นมาของโครงการ Technology Needs Assessment (TNA)

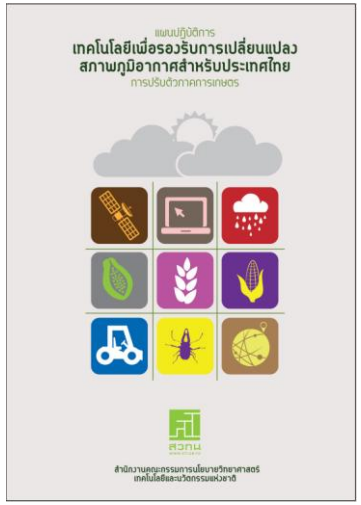
Technology Needs Assessment (TNA) Phase I ฉบับที่ 1

Budget: 120,000 USD
Total: 19 Months (4 NOV 2010 – 31 MAY 2012)

- TNA ฉบับที่ 1 ได้ระบุและจัดลำดับความสำคัญของเทคโนโลยีในหลายภาคส่วน ได้แก่ 1) การเกษตร 2) การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 3) แบบจำลอง 4) พลังงาน
- ได้มีการจัดทำ แผนปฏิบัติการเทคโนโลยี (TAP) อย่างครอบคลุม โดยระบุกลยุทธ์การนำเทคโนโลยีที่ได้รับการจัดลำดับความสำคัญไปสู่การใช้งานจริง









โครงการที่เป็นผลลัพธ์รูปธรรมจาก TNA ฉบับที่ 1

- โครงการที่ได้รับทุนจาก GCF มุ่งจัดการน้ำและเกษตรอย่างยั่งยืน ครอบคลุม 20,000 ครัวเรือน และส่งผลกระทบทางอ้อมต่อประชาชน 25 ล้านคนในลุ่มน้ำเจ้าพระยา
- งบประมาณ 17.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (ราว 580 ล้านบาท)
  เป้าหมายหลัก: เพื่อยกระดับการบริหารจัดการน้ำและการทำเกษตรกรรมให้เท่าทันต่อวิกฤตสภาพภูมิอากาศ (ลดความเสี่ยงจากภัยแล้งและน้ำท่วมฉับพลัน)

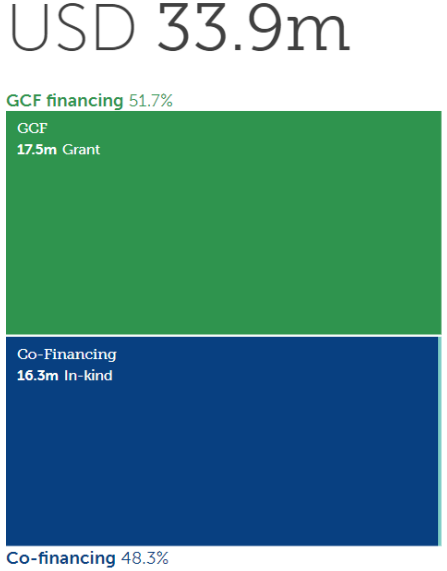
© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

ความเป็นมาของโครงการ Technology Needs Assessment (TNA)

GREEN CLIMATE FUND

โครงการเสริมสร้างความสามารถในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในลุ่มน้ำของประเทศไทยด้วยการบริหารจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพและการเกษตรแบบยั่งยืน
(Enhancing climate resilience in Thailand through effective water management and sustainable agriculture)
GCF Grant = 17.5m USD





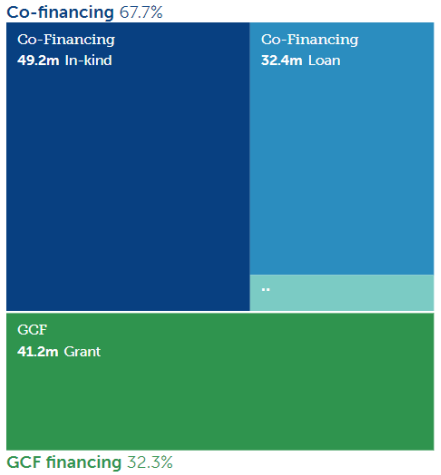
ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT

UNDP
Empowered lives.
Resilient nations.

DATE APPROVED
07 Oct 2021

โครงการเพิ่มศักยภาพการปลูกข้าวที่เท่าทันต่อภูมิอากาศ
(Strengthening Climate-Smart Rice Farming: Thai Rice GCF)
GCF Grant = 41.2m USD





กรมการข้าว
Rice Department

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

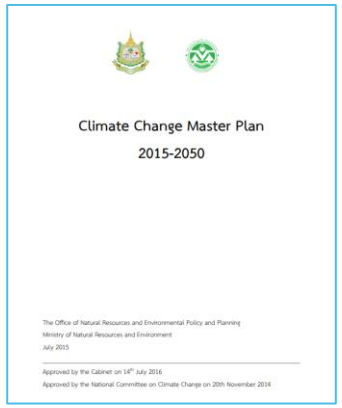
DATE APPROVED
25 Oct 2023

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

ความเป็นมาของโครงการ Technology Needs Assessment (TNA)

ประเทศไทยเป็นกรณีตัวอย่างระดับโลกในการบูรณาการผลการทำ TNA เข้ากับแผนระดับชาติ ทำให้การดำเนินการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีความชัดเจนและมีประสิทธิภาพ

2015





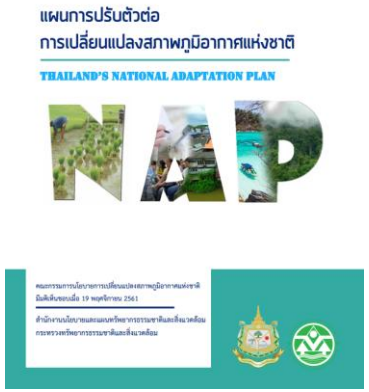
TH CC-Master Plan & INDC

2017



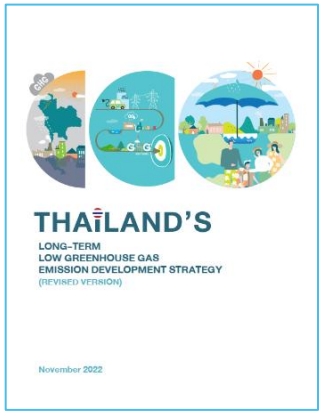
NDC Roadmap

2018



TH-National Adaptation Plan

2022



LT-LEDS

2024



National Adaptation Plan











© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

Technology Needs Assessment (TNA) คืออะไร และมีประโยชน์อะไร?

โครงการภายใต้ UNFCCC มุ่งสนับสนุนประเทศกำลังพัฒนาให้สามารถประเมินและวางแผนเทคโนโลยีเพื่อบรรลุเป้าหมายด้านการลดก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ถึงขั้นใด: **จากโจทย์ → เลือกเทคโนโลยี →** วิเคราะห์อุปสรรค → ออกแบบมาตรการ → **Technology Action Plan**

ขั้นตอนที่ 1: คัดเลือกและจัดลำดับความสำคัญของเทคโนโลยี
- ใช้การวิเคราะห์หลายเกณฑ์
- เปิดรับความเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย





เทคโนโลยี Shortlist TNA Report





ขั้นตอนที่ 2: วิเคราะห์อุปสรรคและปัจจัยเอื้อ
- ประเมินสภาพตลาด
- วิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงาน
- เก็บข้อมูลการวิเคราะห์อุปสรรคและกรอบการส่งเสริมผ่านแบบสอบถาม
- อยู่ระหว่างเก็บข้อมูลเพิ่มเติมผ่านเวทีหารือเชิงนโยบาย (Policy Dialogue) ในรูปแบบการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะ

ขั้นตอนถัดไป
- ประชุมคณะทำงานย่อยทั้ง 4 ภาคส่วน วันที่ 4–5 พฤศจิกายน 2569 เพื่อพิจารณาและรับรองผล BAEF
- ประชุมคณะกรรมการกำกับฯ ครั้งที่ 3/2569 วันที่ 18 พฤศจิกายน 2569 เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบผล BAEF

ขั้นตอนที่ 3: จัดทำแผนปฏิบัติการเทคโนโลยี (TAP)

แผนการดำเนินงาน
- กำหนดมาตรการ/กิจกรรมที่มีลำดับความสำคัญ
- พัฒนา project ideas และ concept notes
- จากนั้นต่อยอดสู่การพัฒนาข้อเสนอ และการนำไปปฏิบัติ

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

Shortlist Technologies

Sector	Short-List Technologies
Energy 	1. Small Modular Reactor (SMR) 2. Sustainable Aviation Fuel (SAF) 3. Carbon Capture (Utilization) and Storage (CCS/CCUS/BECCS) 4. Solar PV for Infrastructure
Agriculture 	1. Gene-edited Rice (ข้าวปรับแต่งพันธุกรรม) 2. Nitrification Inhibitors (สารยับยั้งไนตริฟิเคชัน) 3. Low-emission Livestock Feed Additives (สารยับยั้งมีเทนในสัตว์เคี้ยวเอื้อง) 4. Near-infrared Sensors for Soil Monitoring (เซ็นเซอร์ Near-Infrared (NIR))
Human settlement and security 	1. Thailand Climate Integrated Model (ThaiCIM) (แบบจำลองสภาพภูมิอากาศแบบบูรณาการสำหรับประเทศไทย) 2. Energy for Disaster Resilience (พลังงานเพื่อภัยพิบัติ) 3. Passive Radiative Cooling (PRC) Materials (วัสดุระบายความร้อนแบบพาสซีฟ) 4. Digital Twin-Based Climate Risk Platform (แพลตฟอร์มคู่เสมือนดิจิทัลเพื่อการวางผังเมือง)
Water resources management 	1. IoT-based Real-Time Water Quality Adaptation Systems (ระบบ IoT สำหรับติดตามคุณภาพน้ำแบบเรียลไทม์) 2. Underground Modular Attenuation and Storage (UAS) (ระบบหน่วงและกักเก็บน้ำใต้ดิน) 3. Managed Aquifer Recharge (MAR) (เทคโนโลยีการเติมน้ำใต้ดิน) 4. Physics-Guided Long Short-Term Memory (PG-LSTM) (แบบจำลองทางกายภาพ + AI ใช้สำหรับการพยากรณ์ทางอุทกวิทยา)

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

Thailand Needs Assessment (TNA) Reports



Thailand

Technology Needs Assessment Report

Mitigation

TNA TECHNOLOGY NEEDS ASSESSMENT

July 2026

gef UNEP UNEP AIT Asian Institute of Technology



Thailand

Technology Needs Assessment Report

Adaptation

TNA TECHNOLOGY NEEDS ASSESSMENT

July 2026

gef UNEP UNEP AIT Asian Institute of Technology

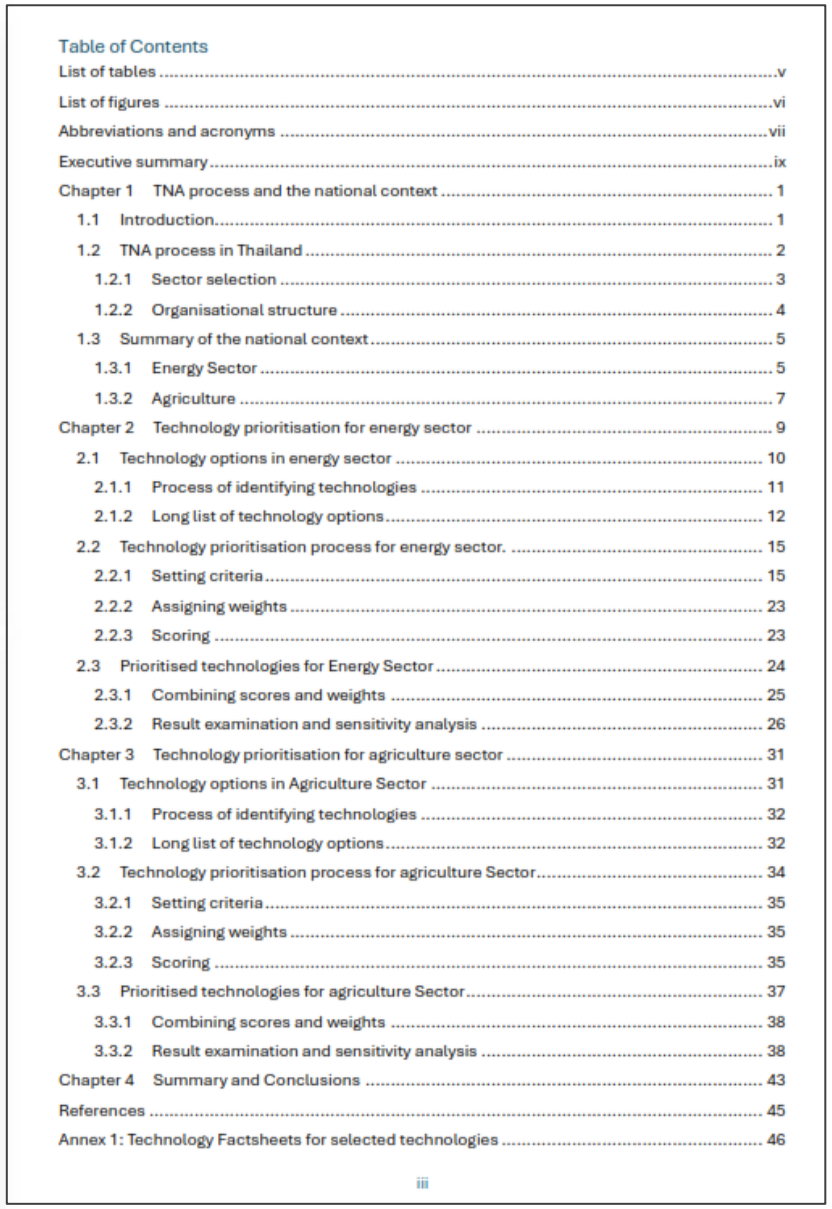
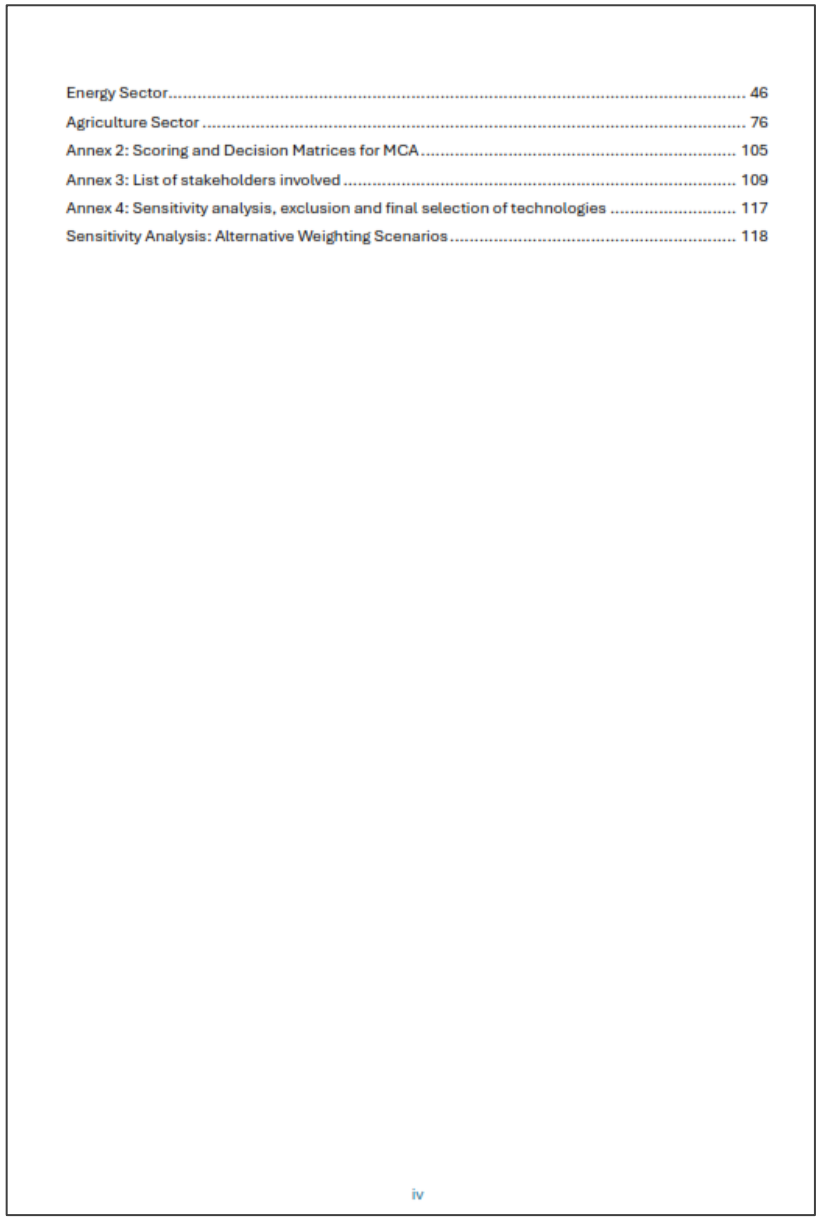


Table of Contents

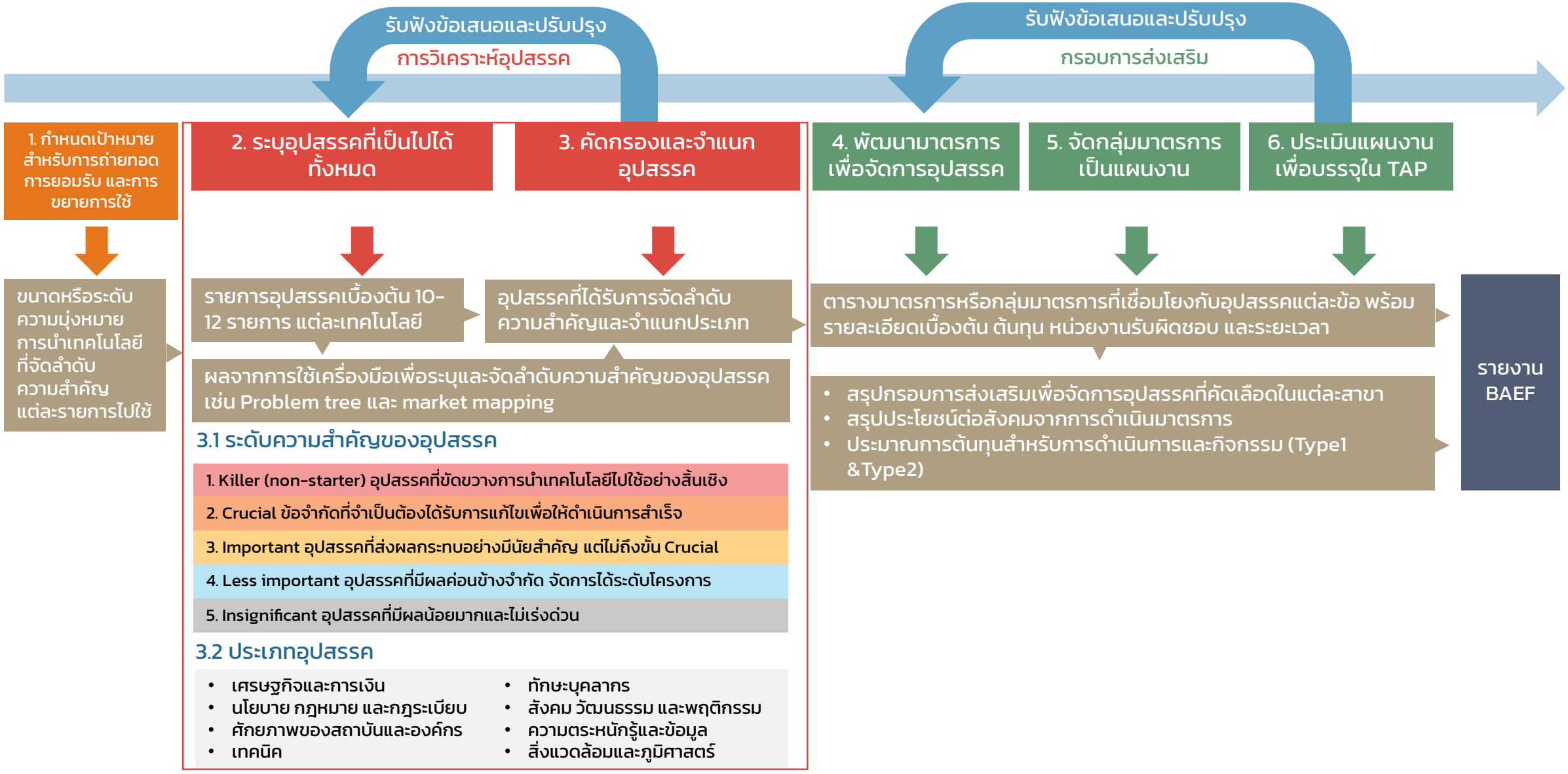
List of tables v
List of figures vi
Abbreviations and acronyms vii
Executive summary ix
Chapter 1 TNA process and the national context 1
1.1 Introduction 1
1.2 TNA process in Thailand 2
1.2.1 Sector selection 3
1.2.2 Organisational structure 4
1.3 Summary of the national context 5
1.3.1 Energy Sector 5
1.3.2 Agriculture 7
Chapter 2 Technology prioritisation for energy sector 9
2.1 Technology options in energy sector 10
2.1.1 Process of identifying technologies 11
2.1.2 Long list of technology options 12
2.2 Technology prioritisation process for energy sector. 15
2.2.1 Setting criteria 15
2.2.2 Assigning weights 23
2.2.3 Scoring 23
2.3 Prioritised technologies for Energy Sector 24
2.3.1 Combining scores and weights 25
2.3.2 Result examination and sensitivity analysis 26
Chapter 3 Technology prioritisation for agriculture sector 31
3.1 Technology options in Agriculture Sector 31
3.1.1 Process of identifying technologies 32
3.1.2 Long list of technology options 32
3.2 Technology prioritisation process for agriculture Sector 34
3.2.1 Setting criteria 35
3.2.2 Assigning weights 35
3.2.3 Scoring 35
3.3 Prioritised technologies for agriculture Sector 37
3.3.1 Combining scores and weights 38
3.3.2 Result examination and sensitivity analysis 38
Chapter 4 Summary and Conclusions 43
References 45
Annex 1: Technology Factsheets for selected technologies 46



Energy Sector 46
Agriculture Sector 76
Annex 2: Scoring and Decision Matrices for MCA 105
Annex 3: List of stakeholders involved 109
Annex 4: Sensitivity analysis, exclusion and final selection of technologies 117
Sensitivity Analysis: Alternative Weighting Scenarios 118

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

การวิเคราะห์อุปสรรคและกรอบการส่งเสริม (Barrier Analysis and Enabling Framework: BAEF)



วงเสวนาที่ 1

ข้อมูลพร้อม คนพร้อม จะใช้เทคโนโลยีได้อย่างไร

วงเสวนาที่ 1 ข้อมูลพร้อม คนพร้อม จะใช้เทคโนโลยีได้อย่างไร



1. **ThaiCIM — ช่วยให้ไทยเห็นภาพความเสี่ยงภูมิอากาศและวางแผนปรับตัวอย่างเป็นระบบ** โดยเชื่อมข้อมูลเพื่อให้หน่วยงานจัดลำดับพื้นที่และการลงทุนเตรียมรับมือน้ำท่วม ภัยแล้ง และความร้อน เพื่อปกป้องคนและบริการสำคัญในระยะยาว

2. **Digital Twin — ช่วยให้เมือง “ทดลองทางเลือกก่อนลงทุนจริง” ด้วยการจำลองความเสี่ยงและผลของการปรับผังเมือง ระบบระบายน้ำ หรือพื้นที่สีเขียว–น้ำเงิน** เพื่อเลือกแนวทางที่เหมาะกับพื้นที่ ลดความเสียหายในอนาคต และพัฒนาเมืองให้พร้อมอยู่กับภูมิอากาศที่เปลี่ยนไป

3. **PG-LSTM — ช่วยเพิ่มข้อมูลพยากรณ์ระดับน้ำและน้ำท่าเพื่อประกอบการเตือนภัยและบริหารจัดการน้ำ** ทำให้ผู้รับผิดชอบมีโอกาสเตรียมการได้เร็วขึ้น ทั้งนี้ ต้องพิสูจน์ว่าช่วยเพิ่มคุณค่าเหนือระบบเดิม โดยเฉพาะในเหตุการณ์รุนแรง ก่อนนำไปใช้จริง

4. **IoT คุณภาพน้ำ — ช่วยเฝ้าระวังความเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่องในช่วงน้ำท่วม ภัยแล้ง และการขาดแคลนน้ำ** เพื่อให้หน่วยงานตรวจสอบและตอบสนองได้ทันเวลา สนับสนุนความมั่นคงของแหล่งน้ำและน้ำใช้ของไทย โดยต้องมีข้อมูลที่เชื่อถือได้และผู้รับผิดชอบดำเนินการเมื่อพบความผิดปกติ

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

5 ประเด็นคำถามในการเสวนา

วันนี้เราไม่ได้ขอให้ทุกท่านรับรองว่าเทคโนโลยีเหล่านี้ต้องถูกนำไปใช้ทุกพื้นที่ แต่ขอให้ช่วยตรวจสอบว่า หากประเทศไทยจะใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ให้เกิดผลจริง อุปสรรคต่างๆที่นำเสนอถูกต้องสมบูรณ์หรือยัง และเสนอวิธีปลดล็อกที่ทำได้จริงหรือไม่?

1. เทคโนโลยีที่คัดเลือกนี้จะช่วยใคร แก้ปัญหาอะไร ที่ใด สามารถสร้างผลบวกให้ประเทศได้อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่?
2. อุปสรรคหลัก 3–5 เรื่อง (Killers) และเรื่องใดเป็นต้นเหตุ?
3. มาตรการที่แก้ต้นเหตุได้จริงคืออะไร ทำไมต้องเริ่มทำก่อน?
4. ต้องพิสูจน์อะไรเพิ่มเติมก่อนลงทุนหรือขยายพื้นที่?

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

Barrier Analysis and Enabling Framework (BAEF)

Thailand Climate Integrated Model (ThaiCIM)

ThaiCIM แบบจำลองสภาพภูมิอากาศแบบบูรณาการสำหรับประเทศไทย

วิสัยทัศน์ ขอบเขต และข้อจำกัดของระบบ ThaiCIM



ขอบเขตที่ทำได้ (In-Scope)

- เชื่อมและต่อยอดระบบของหน่วยงานเดิม (ไม่ต้องย้ายข้อมูลทุกชุดมาส่วนกลาง)
- แยกผลิตภัณฑ์วางแผนระยะยาว ออกจากการพยากรณ์/เตือนภัยระยะสั้น
- แสดงแหล่งข้อมูล เวอร์ชันแบบจำลอง ข้อจำกัด และความไม่แน่นอนอย่างโปร่งใส

สิ่งที่ไม่สามารถทำได้ (Out-of-Scope)

- ไม่สามารถชดเชยหรือแก้ไขข้อมูลพื้นฐานที่ขาดหรือไม่น่าเชื่อถือตั้งแต่ต้นทางได้
- ไม่สามารถรับประกันผลพยากรณ์ว่าถูกต้อง 100% ในทุกเหตุการณ์
- ไม่สามารถทดแทนอำนาจและความรับผิดชอบของผู้ตัดสินใจและหน่วยงานออกคำเตือน

ThaiCIM แบบจำลองสภาพภูมิอากาศแบบบูรณาการสำหรับประเทศไทย

การวินิจฉัยปัญหา: อุปสรรคหลักและห่วงโซ่ผลกระทบ

1 เจ้าภาพ/ความรับผิดชอบไม่ชัด + มาตรฐานและข้อตกลงข้อมูลไม่ร่วมกัน
[อุปสรรค B2: บทบาทไม่ชัดเจน - Killer]

2 ข้อมูลแยกส่วน คุณภาพต่างกัน และเชื่อมระบบยาก
[อุปสรรค B1: บูรณาการระบบยาก - Killer] [อุปสรรค B3: ข้อมูลไม่เพียงพอ - Killer] [อุปสรรค B4: คุณภาพไม่สม่ำเสมอ - Killer]

3 แบบจำลองและผลลัพธ์ตรวจสอบหรือใช้ร่วมกันได้จำกัด
➔ ผู้ใช้ไม่มั่นใจ / ข้อมูลไม่ตรงจังหวะการตัดสินใจ

4 **ลงทุนระบบแล้ว แต่การวางแผนและการตอบสนองไม่ดีขึ้น**

ข้อจำกัดคู่ขนาน (Parallel Constraint)

งบดำเนินงานไม่ต่อเนื่อง

ข้อมูลและแบบจำลองไม่อัปเดต

[อุปสรรค B7: ต้นทุนดำเนินงานและบำรุงรักษาสูง - Crucial]

ปัญหารุนแรงขึ้น

ThaiCIM แบบจำลองสภาพภูมิอากาศแบบบูรณาการสำหรับประเทศไทย

มาตรการที่เสนอ	เหตุผลที่ต้องเริ่มก่อน
1.กำหนดบริการนำร่อง ผู้ใช้ และการตัดสินใจเป้าหมาย	เพื่อให้รู้ว่าต้องเชื่อมข้อมูลและพัฒนาอะไรจริง
2.กำหนดเจ้าภาพ บทบาท และข้อตกลงแบ่งปันข้อมูล	ปลดล็อกความรับผิดชอบและการเข้าถึงข้อมูล
3.จัดมาตรฐาน API Mata และ QA/QC พร้อมเติมช่องว่างข้อมูล	ให้ข้อมูลและแบบจำลองทำงานร่วมกันได้
4. จัดงบหลายปีและโครงสร้างประมวลผลร่วมตามความจำเป็น	ป้องกันระบบหยุดหลังหมดทุน และลดการลงทุนซ้ำ
5. พัฒนาทีมสหสาขาและฝึกผู้ใช้ตีความผล	ให้ระบบใช้งานได้จริงและลดการพึ่งผู้รับจ้าง

ThaiCIM แบบจำลองสภาพภูมิอากาศแบบบูรณาการสำหรับประเทศไทย

<u>คำถามที่ต้องการคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญ</u>

1. ThaiCIM ควรช่วยการตัดสินใจเรื่องใดก่อน และบริการใดจะสร้างประโยชน์ชัดเจนภายใน 2–3 ปี?

2. อุปสรรคใดในร่างเป็นต้นเหตุที่ต้องแก้ก่อนจริง ๆ และใครควรเป็นเจ้าภาพ?

3. ก่อนลงทุนหรือขยายระดับประเทศ ต้องเห็นหลักฐานอะไรจึงมั่นใจว่าคุ้มค่า เชื่อถือได้ และดูแลต่อเนื่องได้?



Barrier Analysis and Enabling Framework (BAEF)

Digital Twin Climate Risk Platform



Digital Twin Climate Risk Platform

กำหนดทิศทางและขอบเขต: Digital Twin สำหรับการจัดการเมือง

แพลตฟอร์มคู่เสมือนดิจิทัล

(ผสาน GIS, BIM, LiDAR, IoT และแบบจำลองภูมิอากาศ)
เพื่อจำลองความเสี่ยงและทดสอบทางเลือก ก่อนลงทุนจริง
(เน้นน้ำท่วม ความร้อน พื้นที่สีเขียว-น้ำเงิน)

เป้าหมายปี 2035: ครอบคลุมพื้นที่เสี่ยง 1,248 ตร.กม.
(ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ชี-มูล และพื้นที่น้ำป่าไหลหลาก)



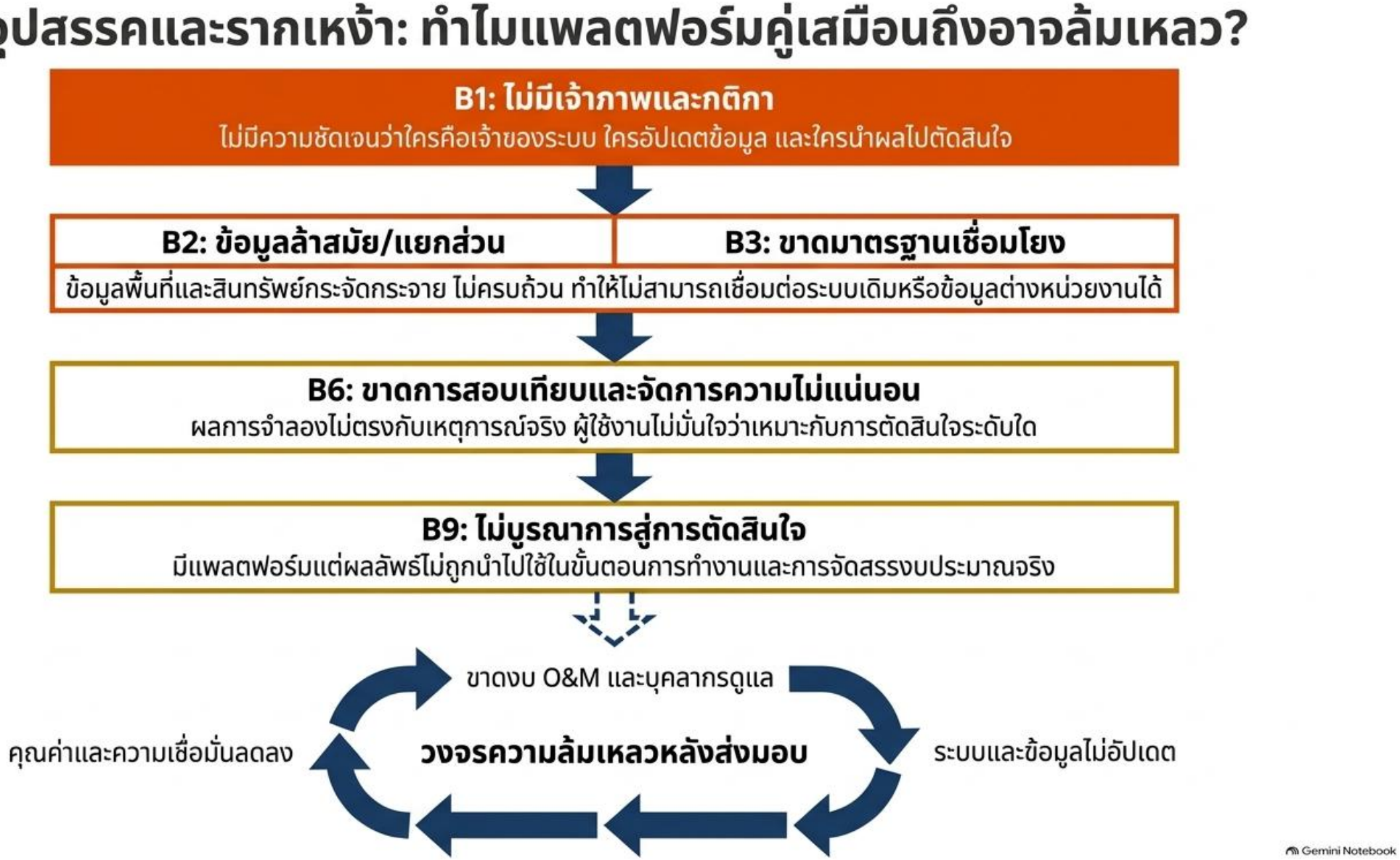
เทศบาล/อปท. | กทม. | นักผังเมือง/วิศวกร | หน่วยงานระบายน้ำ/ป้องกันภัย | เจ้าของโครงสร้างพื้นฐาน

ขอบเขตการทำงาน (What it IS vs. What it is NOT)

✓ เริ่มจากโจทย์เฉพาะ (เช่น การระบายน้ำ, ลดความร้อน) และเชื่อมข้อมูลระดับประเทศกับท้องถิ่น	✗ ไม่ได้แก้ปัญหาเอง หากผลจำลองไม่เชื่อมกับแผน งบประมาณ และการปฏิบัติจริง
✓ แสดงคุณภาพข้อมูล ข้อจำกัด และความไม่แน่นอนของผลจำลอง	✗ ภาพ 3 มิติที่สวยงาม ไม่ได้แปลว่าแม่นยำ; ไม่สามารถชดเชยข้อมูลท่อ/ปั๊มที่ผิดหรือล้าสมัย
✓ ควบคุมรอบอัปเดตข้อมูลตามความจำเป็น (ไม่จำเป็นต้อง Real-time ทุกส่วน)	✗ ไม่ได้รับประกันว่าน้ำจะไม่ท่วม หรือใช้แทนการตรวจสอบภาคสนามและดุลยพินิจของมนุษย์

หมายเหตุ: การประเมินดังกล่าวอาศัยดุลยพินิจของที่ปรึกษา โดยพิจารณาจากผลการทบทวนเอกสาร ข้อมูลที่รวบรวมจากแบบสอบถามผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการหารือกับผู้เชี่ยวชาญ

Digital Twin Climate Risk Platform



Digital Twin Climate Risk Platform

มาตรการที่เสนอ	เหตุผลที่ต้องเริ่มก่อน
1.เลือกโจทย์นำร่องและผู้มีอำนาจตัดสินใจให้ชัด	เพื่อกำหนดว่าต้องมีข้อมูลและแบบจำลองอะไร ไม่ซื้อระบบเกินความจำเป็น
2.จัดเจ้าภาพข้อมูล บัญชีข้อมูล และข้อตกลงอัปเดต	แก้ข้อมูลแยกส่วนและความรับผิดชอบไม่ชัด
3.ใช้มาตรฐานร่วม สถาปัตยกรรมแบบเปิดและโมดูลาร์	เชื่อมระบบเดิม ย้ายข้อมูล และลดการผูกขาดผู้ให้บริการ
4.นำร่องกับการตัดสินใจลงทุนจริง พร้อมทดสอบแบบจำลองอิสระ	พิสูจน์คุณค่าก่อนขยาย ไม่ประเมินจากการแสดงผลอย่างเดียว
5.จัดงบตลอดอายุและทีมผู้ใช้ของเมือง	ให้ข้อมูลและระบบใช้งานต่อได้หลังสิ้นสุดสัญญา
ผลสำเร็จไม่ได้วัดที่จำนวนการใช้ Digital Twin แต่ประเมินจากความสามารถที่เมืองใช้เปรียบเทียบความเลือก และตัดสินใจลงทุนได้ดีขึ้นจริง	

Digital Twin Climate Risk Platform

คำถามที่ต้องการคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญ

1. Digital Twin ควรช่วยเมืองตัดสินใจเรื่องใดก่อน จึงจะเกิดประโยชน์ชัดเจน?

2. อุปสรรคใดเป็น Killer ที่สำคัญที่สุด — หากไม่แก้ เมืองจะยังนำ Digital Twin ไปใช้งานจริงไม่ได้?

3. กรอบสนับสนุนและชุดมาตรการใดควรเริ่มก่อน เพื่อแก้อุปสรรค Killer ที่เลือก?



Barrier Analysis and Enabling Framework (BAEF)

Physics-Guided Long Short-Term Memory (PG-LSTM)

Physics-Guided Long Short-Term Memory (PG-LSTM)

PG-LSTM: การผสาน AI เข้ากับหลักฟิสิกส์ เพื่อยกระดับการพยากรณ์น้ำภายใต้เป้าหมายปี 2035

Section 1: The Concept

AI
เรียนรู้ความสัมพันธ์ตามเวลา

\+

Hydrology
กฎสมดุลน้ำ/ฟิสิกส์

=

PG-LSTM

พยากรณ์ระดับน้ำและน้ำท่าได้แม่นยำขึ้น โดยผลลัพธ์ไม่ขัดแย้งกับหลักความเป็นจริงทางกายภาพ

Section 2: Milestones

2030 (Pilot Phase)
นำร่อง ≥ 3 ลุ่มน้ำด้วย Shadow Mode (รันคู่ขนานระบบเดิม มนุษย์ตัดสินใจหลัก)

2035 (Integration)
บูรณาการใช้งานจริงใน 10 ลุ่มน้ำสำคัญ

Section 3: Key Users

ผู้ปฏิบัติงาน (สสน., กรมชลฯ, ปภ., ท้องถิ่น):
ได้ระบบช่วยตัดสินใจและเพิ่มเวลานำ (Lead time)

ประชาชนปลายทาง:
ได้รับการเตือนภัยและตอบสนองที่ทันเวลา

The Boundaries Panel

ขอบเขตเทคโนโลยี (What it is)

- ✓ พัฒนาและเชื่อมต่อเป็นส่วนเสริมของระบบพยากรณ์เดิม
- ✓ มุ่งเป้าตัวแปรพยากรณ์เฉพาะจุด (เช่น ระดับน้ำสถานี, ปริมาณน้ำเข้าอ่าง)
- ✓ ใช้ข้อมูลทางกายภาพที่ปรับให้เหมาะกับโจทย์ของแต่ละลุ่มน้ำ
- ✓ มีกระบวนการกลับไปใช้ระบบสำรอง (Fallback) หากผลลัพธ์มีความไม่แน่นอนสูง

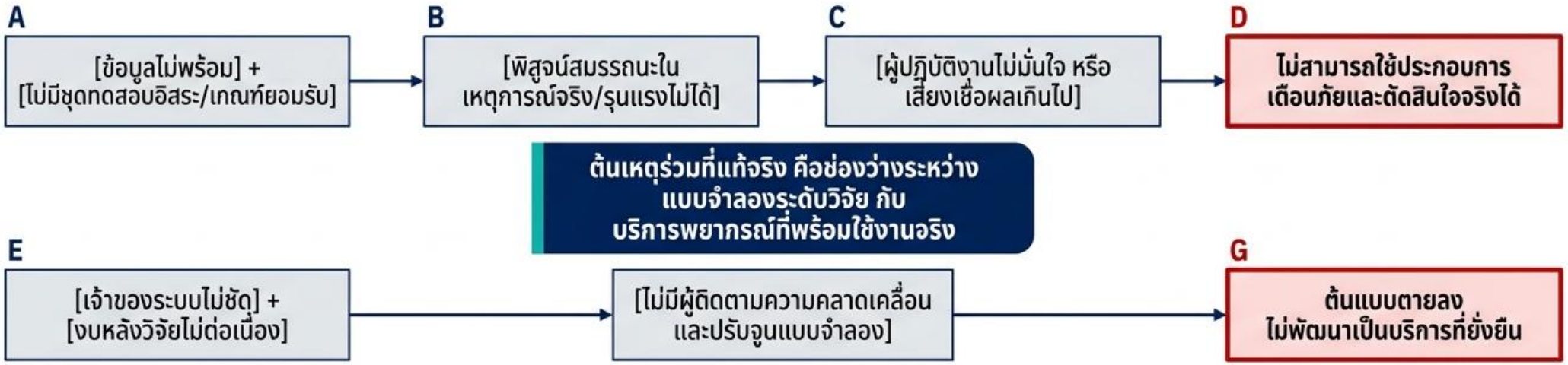
สิ่งที่ไม่สามารถทำได้ (What it is NOT)

- ✗ ไม่สามารถชดเชยข้อมูลตรวจวัดที่ผิดพลาดหรือขาดหายอย่างต่อเนื่องได้
- ✗ ไม่รับประกันความแม่นยำในเหตุการณ์รุนแรงที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน (Unseen extremes)
- ✗ ไม่ใช่ระบบที่สามารถย้ายข้ามลุ่มน้ำได้ทันทีโดยไม่ผ่านการทดสอบใหม่
- ✗ **ห้าม**ใช้ออกคำเตือนอัตโนมัติหรือสั่งการประตูน้ำโดยลำพังโดยไม่ผ่านมนุษย์ตรวจสอบ

Physics-Guided Long Short-Term Memory (PG-LSTM)

คอขวดเชิงระบบ: ความท้าทายหลักไม่ใช่ → แค่อัลกอริทึม แต่คือ ข้อมูล มาตรฐาน และการกำกับดูแล

รหัส & อุปสรรค	ระดับความวิกฤต	คำถามสำคัญที่ต้องตรวจสอบ
B1: ข้อมูลอุทกอุตุนิยมวิทยาไม่พร้อม (กระจัดกระจาย/ไม่สอดคล้อง)	KILLER	ข้อมูลใดขาด? คุณภาพผ่านหรือไม่? เข้าถึงทันใช้งานจริงหรือเปล่า?
B2: ขาดชุดข้อมูลทดสอบอิสระ (เหตุการณ์รุนแรงมีจำกัด)	KILLER	จะพิสูจน์สมรรถนะในสถานการณ์ที่ไม่เคยใช้ฝึก AI ได้อย่างไร?
B3: ขาดมาตรฐาน AI เชิงปฏิบัติการ	KILLER	ต้องผ่านเกณฑ์ใดจึงจะได้รับอนุญาตให้ใช้ประกอบการเตือนภัยจริง?
B4: เจ้าภาพไม่ชัดเจน	KILLER	ใครอนุมัติเวอร์ชั่น? ใครรับผิดชอบเคาเมื่อผล AI ขัดแย้งกับระบบเดิม?
B6: งบประมาณไม่ต่อเนื่อง (ช่วงวิจัยสู่ปฏิบัติการ)	CRUCIAL	ใครจ่ายค่า Server/ข้อมูล และดูแลการ Retrain แบบจำลองหลังหมดทุนวิจัย?



Physics-Guided Long Short-Term Memory (PG-LSTM)

มาตรการที่เสนอ	เหตุผลที่ต้องเริ่มก่อน
1. กำหนดขอบเขต (เลือกลุ่มน้ำ โจทย์พยากรณ์ ผู้ใช้ และเจ้าของแบบจำลอง)	เพื่อกำหนดข้อมูล เกณฑ์ทดสอบ และความรับผิดชอบได้ตรงงาน
2. จจัดมาตรฐานข้อมูล QA/QC และชุดข้อมูลอ้างอิงที่ควบคุมเวอร์ชัน	ป้องกันผลประเมินที่คลาดเคลื่อนจากข้อมูลไม่สอดคล้อง
3. กำหนดการทดสอบอิสระและเกณฑ์ยอมรับก่อนใช้งาน	พิสูจน์คุณค่าเทียบระบบเดิม โดยเฉพาะเหตุการณ์รุนแรง
4. ทดลองระบบ Shadow mode พร้อมผู้ตัดสินใจและระบบสำรอง	เรียนรู้การใช้งานจริงโดยไม่เปลี่ยนระบบเตือนทันที
5. จัดงบประมาณต่อเนื่อง ทีมสหสาขา และแผนส่งต่องานวิจัย	ให้มีคนดูแล ตรวจความคลาดเคลื่อน และปรับระบบต่อเนื่อง

Questions for Validation

โจทย์ & พื้นที่

ควรเริ่มทดสอบนำร่องที่ลุ่มน้ำใด? และต้องเพิ่มคุณค่า/เวลานำ (Lead time) เท่าไรจึงจะเรียกว่าคุ้มค่ากว่าระบบเดิม?

เกณฑ์การผ่านประเมิน

ต้องใช้หลักฐานหรือการทดสอบแบบใดกับเหตุการณ์รุนแรง จึงจะอนุญาตให้ใช้ประกอบการเตือนภัยจริง?

ปลดล็อคทรัพยากร

ใครควรเป็นเจ้าของระบบตัวจริงเมื่อจบงานวิจัย? และต้องแก้ระเบียบเพื่อปลดล็อคข้อมูล คน หรืองบประมาณเรื่องใดเป็นลำดับแรก?

PG-LSTM แบบจำลองฟิสิกส์ร่วมกับ AI เพื่อพยากรณ์ระดับน้ำ น้ำท่า และน้ำท่วม

<u>คำถามที่ต้องการคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญ</u>

1. PG-LSTM ควรเริ่มจากโจทย์ใด โดยต้องพิสูจน์คุณค่าเพิ่มเหนือระบบเดิม?

2. อุปสรรคใดเป็น Killer ที่สำคัญที่สุด — หากไม่แก้ จะยังนำ PG-LSTM ไปใช้งานจริงไม่ได้?

3. กรอบสนับสนุนและชุดมาตรการใดควรเริ่มก่อน เพื่อให้ PG-LSTM พร้อมใช้งานจริง?



Barrier Analysis and Enabling Framework (BAEF)

Internet of Things (IoT)-Based Real-Time Water Quality Adaptation Systems

Internet of Things (IoT)-Based Real-Time Water Quality Adaptation Systems

การยกระดับระบบติดตามคุณภาพน้ำ IoT: เป้าหมาย กลุ่มผู้ใช้งาน และขอบเขตเชิงยุทธศาสตร์

ระบบ IoT คุณภาพน้ำ (IoT Water Quality Monitoring)
การใช้เซนเซอร์ เครื่องควบคุม และระบบสื่อสาร เพื่อตรวจวัดคุณภาพน้ำ (เช่น pH, ความขุ่น, TDS) อย่างต่อเนื่อง พร้อมส่งข้อมูลอัตโนมัติเพื่อวิเคราะห์และแจ้งเตือนแบบใกล้เวลาจริง (Near Real-time)

เป้าหมายปี 2035: ขยายผล 200+ สถานี
(ครอบคลุมแม่น้ำสายหลัก อ่างเก็บน้ำ ประปา พื้นที่อ่อนไหว และจุดเสี่ยงด้านภูมิอากาศ)

หน่วยงานควบคุมมลพิษ	หน่วยงานบริหารจัดการน้ำ	ส่วนท้องถิ่นและประปา	ภาคประชาชน
(ติดตามคุณภาพน้ำและควบคุมมลพิษ)	(บริหารแหล่งน้ำและชลประทาน)	(ผู้ผลิตน้ำประปา, จังหวัด, อปท.)	(ผู้ใช้น้ำและชุมชนที่ต้องได้รับคำเตือน)

สิ่งที่ระบบทำได้ (In-Scope)

- ✅ เลือกพารามิเตอร์และความถี่ให้ตรงกับความเสี่ยงของพื้นที่
- ✅ ตรวจวัด ส่ง จัดเก็บข้อมูล และแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติโดยอัตโนมัติ
- ✅ กำหนดรอบการสอบเทียบ บำรุงรักษา และตรวจสอบยืนยันข้อมูล (QA/QC)
- ✅ ระบุและแจ้งเตือนไปยังผู้รับแจ้ง ผู้ตรวจสอบ และผู้มีอำนาจดำเนินการ

สิ่งที่ระบบทำไม่ได้ (Out-of-Scope & Limitations)

- ❌ **ไม่ได้ตรวจพบทุกสารปนเปื้อน:** ตรวจได้เฉพาะตัวแปรที่ติดตั้งเซนเซอร์เท่านั้น
- ❌ **ไม่ใช่การรับรองความปลอดภัยแบบเบ็ดเสร็จ:** ค่าจากเซนเซอร์ชุดเดียวไม่สามารถรับรองความปลอดภัยสำหรับทุกการใช้ประโยชน์
- ❌ **ไม่สามารถทดแทนห้องปฏิบัติการ (Lab):** ไม่ทดแทนการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์เชิงลึกทั้งหมด
- ❌ **ไม่สามารถแก้ปัญหาได้เอง:** ระบบไม่ระบุแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือปรับปรุงคุณภาพน้ำได้เองโดยอัตโนมัติ

Gemini Notebook

Internet of Things (IoT)-Based Real-Time Water Quality Adaptation Systems



Internet of Things (IoT)-Based Real-Time Water Quality Adaptation Systems

มาตรการที่เสนอ	เหตุผลที่ต้องเริ่มก่อน
1. จัดงบตลอดอายุและแผน O&M ก่อนติดตั้ง	มีผู้รับผิดชอบและเงินดูแลหลังสิ้นสุดโครงการ
2. สำรวจสถานีเดิมและความพร้อมพื้นที่ก่อนทยอยลงทุน	ลดความซ้ำซ้อนและเลือกจุดที่เดินระบบได้จริง
3. กำหนดมาตรฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อกับระบบเดิม	แลกเปลี่ยนข้อมูล พร้อมหน่วยวัด เวลา และสถานะคุณภาพที่เข้าใจตรงกัน
4. จัดแนวปฏิบัติเลือกเซนเซอร์ สอบเทียบ และ QA/QC	ตรวจสอบความน่าเชื่อถือและแยกค่าผิดปกติของน้ำจากปัญหาเครื่องมือ
5. ฝึกทีมพื้นที่และกำหนดขั้นตอนตอบสนอง พร้อมนำร่องประเมินผล	แจ้งเตือนแล้วมีคนตรวจสอบและดำเนินการตามหน้าที่

กฎเหล็กเพื่อการลงทุนเชิงยุทธศาสตร์: ห้ามขยายผลเพียงเพื่อตรวจรับอุปกรณ์ — การขยายผลจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อมีการจัดเตรียมงบดูแลรักษาระยะยาว มาตรฐานข้อมูล และผู้รับผิดชอบการตอบสนองครบถ้วนแล้วเท่านั้น

Internet of Things (IoT)-Based Real-Time Water Quality Adaptation Systems

<u>คำถามที่ต้องการคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญ</u>

1. ควรเริ่มตรวจวัดที่ใด วัดอะไร และข้อมูลจะเปลี่ยนการตัดสินใจของใคร?

2. อะไรทำให้สถานีใช้งานไม่ได้หรือข้อมูลไม่น่าเชื่อถือมากที่สุด และต้องแก้อะไรก่อน?

3. กรอบสนับสนุนและชุดมาตรการใดควรเริ่มก่อนเพื่อให้ IoT-Based Real Time Technology พร้อมใช้งานจริง?



ภาพรวมของเทคโนโลยี ทั้ง 4 ประเภท

ประเด็น	ThaiCIM	Digital Twin	PG-LSTM	IoT คุณภาพน้ำ
เทคโนโลยีคืออะไร	แพลตฟอร์มแบบจำลองภูมิอากาศและข้อมูลความเสี่ยงแบบบูรณาการ	คู่เสมือนดิจิทัลของพื้นที่หรือเมือง เชื่อมข้อมูลกับแบบจำลอง	แบบจำลอง AI สำหรับข้อมูลตามเวลา โดยใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ช่วยกำกับ	ระบบเซนเซอร์ สื่อสาร และข้อมูล เพื่อติดตามคุณภาพน้ำต่อเนื่อง
คำถามหลักที่ช่วยตอบ	“ภูมิอากาศและความเสี่ยงเปลี่ยนอย่างไร ควรวางแผนปรับตัวที่ไหน?”	“หากปรับพื้นที่หรือโครงสร้างพื้นฐานแบบนี้ ผลจะต่างจากเดิมอย่างไร?”	“ระดับน้ำหรือน้ำท่าจะเปลี่ยนอย่างไรในช่วงเวลาข้างหน้า?”	“คุณภาพน้ำที่จุดตรวจวัดกำลังผิดปกติหรือไม่?”
บทบาทเด่น	เชื่อมภาพความเสี่ยงกับการวางแผน	เปรียบเทียบทางเลือกก่อนลงทุนจริง	เพิ่มข้อมูลพยากรณ์ประกอบการจัดการน้ำและเตือนภัย	ตรวจพบความเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ตรวจสอบและตอบสนองเร็วขึ้น
หน่วยใช้งานหลัก	ประเทศ ภูมิภาค และพื้นที่เสี่ยง	เมือง พื้นที่เฉพาะ และสินทรัพย์	ลุ่มน้ำ สถานีวัดน้ำ หรืออ่างเก็บน้ำ	จุดตรวจวัดและเครือข่ายแหล่งน้ำ
ผู้ใช้หลัก	หน่วยงานวางแผน ภูมิอากาศ น้ำ และภัยพิบัติ	อปท./กทม. นักผังเมือง วิศวกร และเจ้าของโครงสร้างพื้นฐาน	หน่วยงานพยากรณ์น้ำชลประทาน อ่างเก็บน้ำ และเตือนภัย	หน่วยงานคุณภาพน้ำ เจ้าของแหล่งน้ำ ประปา และท้องถิ่น
สิ่งที่ไม่ควรสับสน	ไม่ใช่ระบบพยากรณ์หรือออกคำเตือนทุกชนิดในระบบเดียว	ไม่ใช่เพียงภาพเมืองสามมิติ	ไม่ใช่ AI ที่รับประกันว่าจะดีกว่าแบบจำลองเดิม	ไม่ใช่ระบบที่ตรวจสารปนเปื้อนได้ทุกชนิดหรือบำบัดน้ำเอง

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

โปรดจัดลำดับโดยพิจารณาว่า เทคโนโลยีใดตอบความเสี่ยงภูมิอากาศของไทยและสร้างประโยชน์ได้ชัด เพิ่มคุณค่าเหนือระบบเดิม และมีเหตุผลว่าการสนับสนุนจากต่างประเทศจะช่วยปลดล็อกข้อจำกัดที่สำคัญได้

1. ThaiCIM — แบบจำลองภูมิอากาศและความเสี่ยงแบบบูรณาการ
2. Digital Twin — คู่เสมือนดิจิทัลเพื่อวางแผนเมืองรับมือภูมิอากาศ
3. PG-LSTM — แบบจำลองฟิสิกส์ร่วมกับ AI เพื่อพยากรณ์น้ำ
4. IoT คุณภาพน้ำ — ระบบตรวจวัดและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำแบบต่อเนื่อง




พัก 10 นาที

วงเสวนาที่ 2

คนอยู่ดี เมืองอยู่ได้ จะจัดการพื้นที่และทรัพยากรอย่างไร ให้พร้อมรับอนาคต?

CREAGY

วงเสวนาที่ 2 คนอยู่ดี เมืองอยู่ได้ จะจัดการพื้นที่และทรัพยากรอย่างไรให้พร้อมรับอนาคต?



1. **Underground Modular Attenuation and Storage (UAS) ระบบหน่วงและกักเก็บน้ำใต้ดิน** ช่วยให้เมืองรับมือฝนตกหนักและน้ำท่วมขัง โดยพักน้ำฝนไว้ใต้ลานจอดรถ สวน หรือพื้นที่สาธารณะ แล้วค่อยระบายออกอย่างควบคุม เพื่อลดภาระระบบระบายน้ำช่วงฝนหนัก เหมาะกับเมืองหนาแน่นที่มีพื้นที่กักเก็บน้ำบนดินจำกัด และยังใช้พื้นที่ด้านบนได้ตามปกติ
2. **Managed Aquifer Recharge (MAR) การเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลอย่างมีการจัดการ** ช่วยสร้างน้ำสำรองรับมือภัยแล้งและความผันผวนของน้ำ โดยนำน้ำที่มีคุณภาพเหมาะสมเติมลงใต้ดินเพื่อเก็บไว้ใช้ภายหลัง เพิ่มความมั่นคงด้านน้ำให้ชุมชนและภาคเกษตร ทั้งนี้ ต้องเลือกพื้นที่ตามสภาพธรณีวิทยา ควบคุมคุณภาพน้ำ และติดตามผล ไม่ใช่เติมน้ำได้ทุกพื้นที่
3. **Passive Radiative Cooling (PRC) Materials วัสดุระบายความร้อนแบบพาสซีฟ** ช่วยให้อาคารรับมืออากาศร้อนจัด โดยสะท้อนแสงอาทิตย์และแผ่ความร้อนออกสู่ท้องฟ้าโดยไม่ใช้ไฟฟ้าในกระบวนการระบายความร้อน ช่วยลดภาระเครื่องปรับอากาศและความร้อนสะสมในอาคาร เหมาะแก่การพิจารณาใช้กับโรงเรียน โรงพยาบาล และชุมชนเปราะบาง แต่ต้องทดสอบประสิทธิภาพภายใต้ความชื้น เมฆ และสภาพใช้งานจริงของไทย

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

5 ประเด็นคำถามในการเสวนา

วันนี้เราไม่ได้ขอให้ทุกท่านรับรองว่าเทคโนโลยีเหล่านี้ต้องถูกนำไปใช้ทุกพื้นที่ แต่ขอให้ช่วยตรวจสอบว่า หากประเทศไทยจะใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ให้เกิดผลจริง อุปสรรคต่างๆที่นำเสนอถูกต้องสมบูรณ์หรือยัง และเสนอวิธีปลดล็อกที่ทำได้จริงหรือไม่?

1. เทคโนโลยีที่คัดเลือกนี้จะช่วยใคร แก้ปัญหาอะไร ที่ใด สามารถสร้างผลบวกให้ประเทศได้อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่?
2. อุปสรรคหลัก 3–5 เรื่อง (Killers) และเรื่องใดเป็นต้นเหตุ?
3. มาตรการที่แก้ต้นเหตุได้จริงคืออะไร ทำไมต้องเริ่มทำก่อน?
4. หน่วยงานหลัก และหน่วยงานสนับสนุน ควรเป็นใคร?
5. ต้องพิสูจน์อะไรเพิ่มเติมก่อนลงทุนหรือขยายพื้นที่?

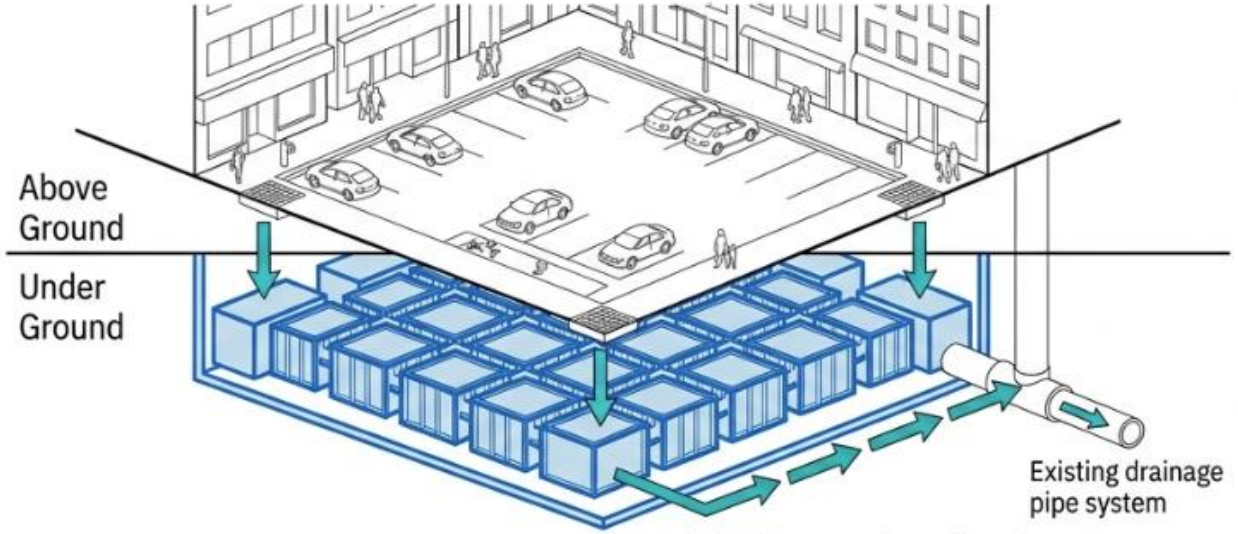
© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

Barrier Analysis and Enabling Framework (BAEF)

Underground Modular Attenuation and Storage

Underground Modular Attenuation and Storage (UAS)

UAS: ระบบหน่วงน้ำใต้ดินแบบโมดูลาร์ เพื่อเสริมศักยภาพการระบายน้ำในเมือง



Underground Modular Attenuation and Storage (UAS): เพิ่มพื้นที่พักน้ำใต้เมือง เพื่อไม่ให้น้ำฝนทั้งหมดไหลเข้าท่อพร้อมกัน

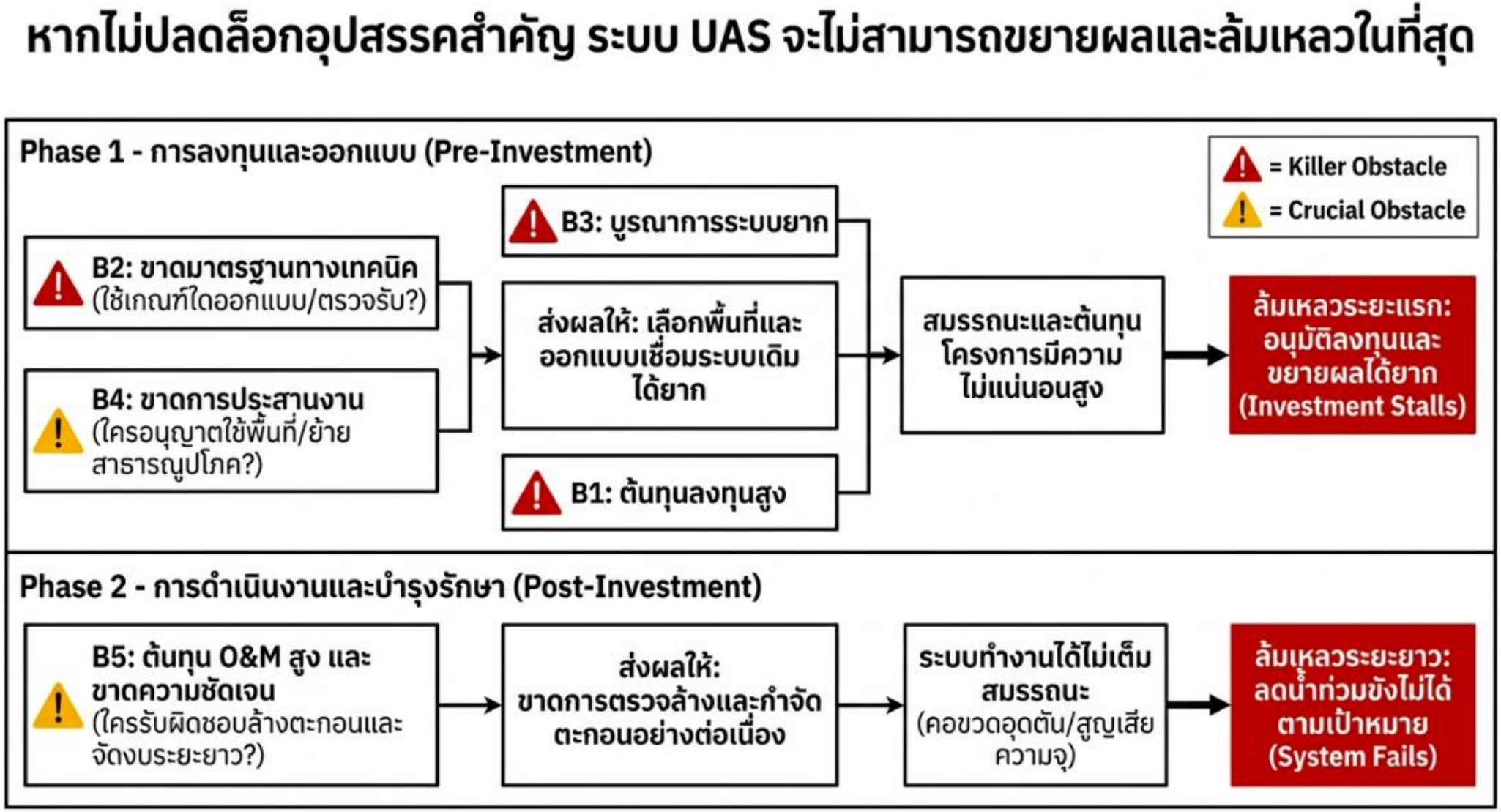
เป้าหมายและผู้ที่เกี่ยวข้อง

- **2035 Milestone** (จุดทบทวนความพร้อม): ต้องมีพื้นที่นำร่องที่พิสูจน์ผลได้จริง / มีมาตรฐานออกแบบ-ตรวจรับ / มีเจ้าของระบบและงบ O&M ชัดเจน / มีแผนขยายผลสู่ปี 2037
- **2037 Target:** 30 ระบบระดับย่าน (ความจุรวม 150,000-300,000 ลบ.ม.)
- **Target Users:** กทม., เทศบาล/อปท., หน่วยงานระบายน้ำและถนน

ขอบเขตของเทคโนโลยี (In-Scope)	สิ่งที่เทคโนโลยี ไม่สามารถทำได้ (Out-of-Scope / Limitations)
• ครอบคลุมอ่างกักเก็บแบบโมดูลาร์ • การเชื่อมต่อกับระบบระบายน้ำเดิม • การควบคุมอัตราการระบายน้ำ • ความปลอดภัยด้านโครงสร้างของพื้นที่ด้านบน • การเข้าถึงเพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษา	• **ไม่ใช่การรับประกันผล 100%:** ไม่รับประกันการป้องกันน้ำท่วมทุกเหตุการณ์ (ขึ้นอยู่กับขนาดฝนที่ออกแบบ) • **ไม่ใช่ระบบทดแทน:** ไม่ทดแทนการปรับปรุงคอขวดของระบบท่อเดิม • **ไม่ใช่ MAR (Managed Aquifer Recharge):** การพักน้ำไม่ได้แปลว่าเติมน้ำลงชั้นบาดาลโดยอัตโนมัติ • **ไม่ใช่แหล่งน้ำพร้อมใช้:** หากจะนำน้ำกลับมาใช้ ต้องมีระบบบำบัดเพิ่มเติม • **สร้างแล้วทิ้งไม่ได้:** ต้องมีการกำจัดตะกอนและซ่อมบำรุงต่อเนื่อง

Gemini Notebook

Underground Modular Attenuation and Storage (UAS)



Underground Modular Attenuation and Storage (UAS)

มาตรการที่เสนอ	เหตุผลที่ต้องเริ่มก่อน
1. จัดมาตรฐานออกแบบ ความปลอดภัย สมรรถนะ และการเชื่อมต่อ	เกณฑ์ออกแบบ จัดซื้อ และตรวจรับที่ชัดเจน
2. คัดเลือกพื้นที่และนำร่องเชื่อมระบบจริง	หลักฐานการลดน้ำท่วมขังและข้อจำกัดหน้างาน
3. ประเมินต้นทุนตลอดอายุและจัดเงินลงทุนระยะแรก	เปรียบเทียบทางเลือกและมีแหล่งเงินที่เหมาะสม
4. ตั้งกลไกประสานงานและกำหนดเจ้าของทรัพย์สิน	ผู้อนุญาต ผู้ก่อสร้าง และผู้รับดูแลชัดเจน
5. จัดงบ O&M คู่มือ และฝึกทีมก่อนส่งมอบ	เข้าตรวจ ล้าง ซ่อม และติดตามสมรรถนะได้จริง

วาระการหารือสำหรับผู้เชี่ยวชาญ (Expert Validation Request)

1. UAS ควรเริ่มที่ย่านใด? | 2. อุปสรรคใดคือ Killer ตัวจริงที่ต้องเร่งแก้? | 3. ต้องมีหลักฐาน/ข้อมูลใดเพิ่มเติมก่อนขยายผลปี 2035?

[พื้นที่ที่ควรเริ่ม]	[Killer Obstacle]	[มาตรการแรก/เจ้าภาพ]	[หลักฐานที่ต้องเพิ่ม]

Gemini Notebook

Underground Modular Attenuation and Storage (UAS)

<u>คำถามที่ต้องการคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญ</u>

1. UAS ควรเริ่มที่ย่านหรือพื้นที่ใด และต้องลดน้ำท่วมขังได้แค่ไหนจึงคุ้มกว่าทางเลือกอื่น?

2. อุปสรรคใดเป็น Killer จริง และมาตรการใดต้องเริ่มก่อนหรือทำควบคู่กัน?

3. กรอบสนับสนุนและชุดมาตรการใดควรเริ่มก่อนเพื่อให้พร้อมใช้งานจริง?



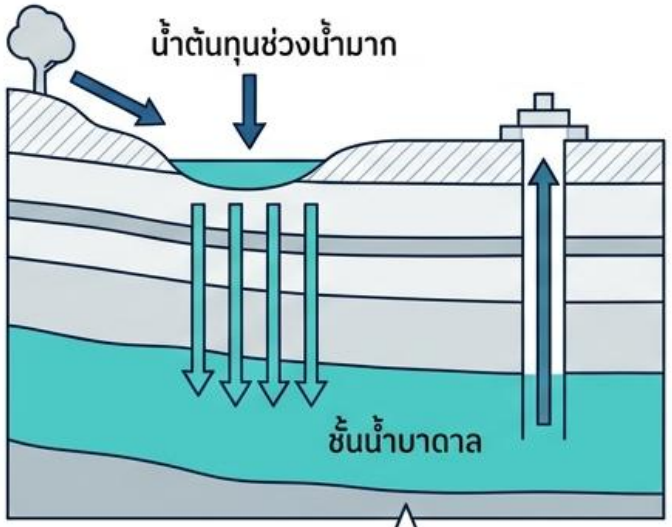
Barrier Analysis and Enabling Framework (BAEF)

Managed Aquifer Recharge (MAR)

Managed Aquifer Recharge (MAR)

ยุทธศาสตร์การเติมน้ำใต้ดิน (Managed Aquifer Recharge: MAR) สู่ความมั่นคงปี 2035

The Concept Explainer





UAS
(Underground Aquifer Storage)

MAR คือการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลอย่างมีจุดประสงค์ เพื่อเก็บไว้สูบใช้ภายหลังหรือเพื่อประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม... ไม่ใช่อ่างเก็บน้ำใต้ดินแบบ UAS

2035 Target Dashboard



8,000

ระบบ MAR ที่ใช้งานได้จริงและผ่านการตรวจสอบภายในปี 2035

- พื้นที่เป้าหมาย: พื้นที่ขาดแคลนน้ำ/แล้งซ้ำซาก, พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก, พื้นที่ดินทรุด/น้ำเค็มรุกล้ำ (เฉพาะที่มีความเหมาะสมทางธรณีวิทยา)

ตัวชี้วัดความสำเร็จ: ปริมาณน้ำที่เติมได้จริงและคุณภาพน้ำ (ไม่ใช่เพียงการนับจำนวนบ่อก่อสร้าง)

Stakeholder Ecosystem



กรมทรัพยากรน้ำบาดาลและหน่วยงานบริหารจัดการน้ำ



อปท. / ผู้ดูแลระบบน้ำชุมชน



เกษตรกรและชุมชน



หน่วยงานวางแผนระดับลุ่มน้ำ/จังหวัด

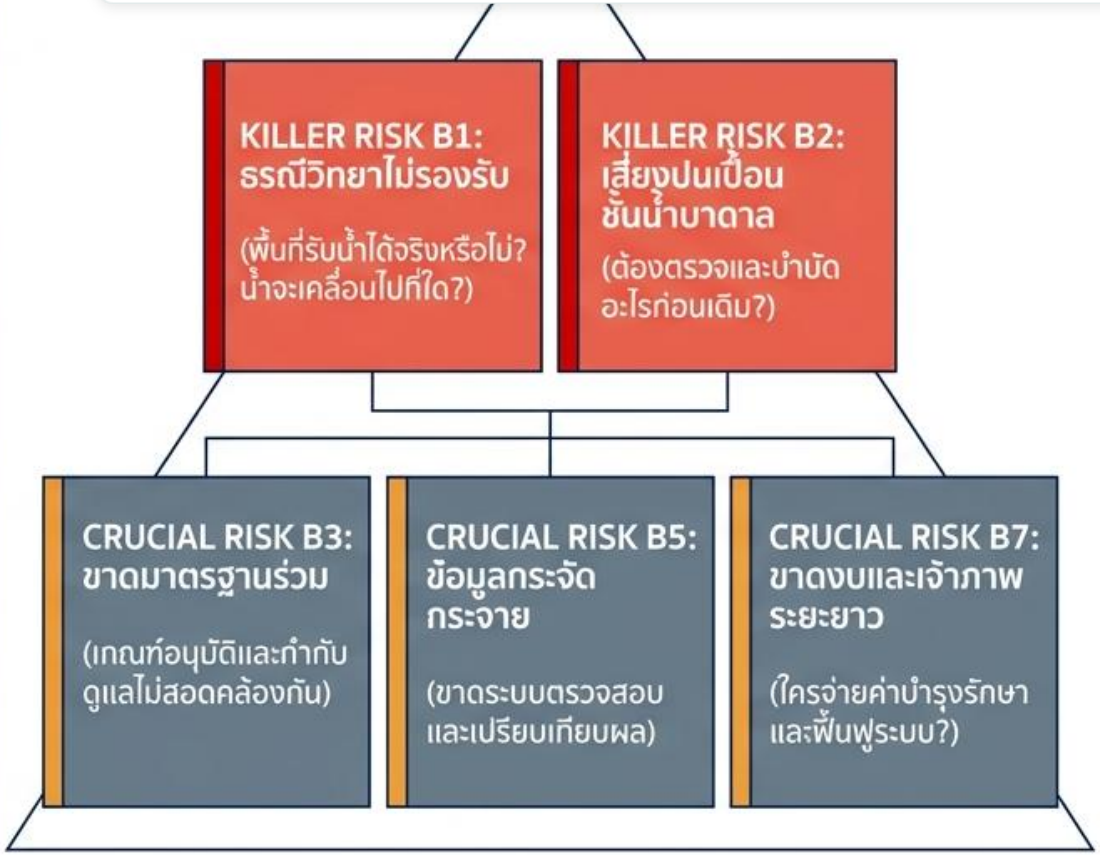
Managed Aquifer Recharge (MAR)

ข้อจำกัดทางเทคโนโลยี และอุปสรรคสำคัญที่ต้องระวัง

สิ่งที่ MAR ทำได้ (In-Scope)	สิ่งที่ MAR ทำไม่ได้ (Limitations)
• สำรวจและคัดกรองพื้นที่	**ไม่สร้างน้ำขึ้นใหม่:** ต้องมีแหล่งน้ำต้นทุนที่เพียงพอ
• ประเมินแหล่งน้ำต้นทุน	**ไม่รับประกันการสูบกลับ 100%:** ต้องติดตามการเคลื่อนที่ของน้ำ
• ป้องกันคุณภาพน้ำ	**ไม่ใช่ช่องทางทิ้งน้ำเสีย:** ห้ามนำน้ำปนเปื้อนลงใต้ดินเด็ดขาด
• บำรุงรักษา/ฟื้นฟูระบบ	**ไม่ทดแทนการจัดการ Demand:** ไม่แทนที่การควบคุมการใช้น้ำ
	ไม่อ้างผลลัพธ์ครอบจักรวาล: ไม่อ้างผลลดน้ำท่วม/แก้ดินทรุด หากไม่มีหลักฐานเฉพาะพื้นที่

ประสบการณ์ของประเทศไทย

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (DGR) ดำเนินการเติมน้ำใต้ดินระดับตื้นมาอย่างต่อเนื่อง ผ่านบ่อวงคอนกรีต ระบบรับน้ำฝนจากหลังคา และสระเติมน้ำ สร้างแล้ว 3,031 ระบบ ในช่วงปี 2020–2023 ด้วยศักยภาพเติมน้ำประมาณ 11.71 ล้าน ลบ.ม./ปี แต่ผลการเติมน้ำยังแตกต่างกันมากตามสภาพธรณีวิทยาและระดับน้ำใต้ดิน



Managed Aquifer Recharge (MAR)

มาตรการที่เสนอ	เหตุผลที่ต้องเริ่มก่อ1.น
1.กำหนดเกณฑ์คัดกรองพื้นที่และประเมินแหล่งน้ำต้นทุน	ระบุพื้นที่เหมาะสม ไม่เหมาะสม และข้อมูลที่ต้องสำรวจเพิ่ม
2.จัดมาตรการป้องกันคุณภาพน้ำและติดตามก่อน–ระหว่างดำเนินงาน	เกณฑ์คุณภาพ การบำบัด และเงื่อนไขหยุดเติมเมื่อพบความเสี่ยง
3.ประเมินระบบเดิมและจัดพื้นที่สาธิตที่เป็นตัวแทน	หลักฐานปริมาณน้ำที่เติมได้ ผลต่อชั้นน้ำ และข้อจำกัดจริง
4.ใช้มาตรฐานข้อมูลและชี้ชัดผู้อนุมัติ ผู้ดำเนินงาน และผู้รับดูแล	ระบบรายงานและความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้
5.จัดงบหลายปี ฝึกทีมท้องถิ่น และให้ชุมชนร่วมวางแผน	มีคนดูแล กำจัดตะกอน ฟื้นฟูระบบ และข้อตกลงใช้พื้นที่/น้ำ

ข้อสรุปเชิงนโยบาย: ต้องพิสูจน์ให้ชัดเจนว่า ‘พื้นที่เติมน้ำได้จริง’ และ ‘เติมแล้วปลอดภัย’ ก่อนดำเนินการขยายผลสู่เป้าหมาย 8,000 ระบบ

Managed Aquifer Recharge (MAR)

<u>คำถามที่ต้องการคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญ</u>

1. MAR ควรเริ่มที่พื้นที่ใด เพื่อแก้ปัญหาน้ำของใคร และต้องมีเงื่อนไขขั้นต่ำอะไรด้านชั้นน้ำและแหล่งน้ำต้นทุน?

2. อุปสรรคใดเป็น Killer จริง และมาตรการใดต้องเริ่มก่อนเพื่อให้เติมน้ำได้อย่างปลอดภัย?

3. กรอบสนับสนุนและชุดมาตรการใดควรเริ่มก่อนเพื่อให้พร้อมใช้งานจริง? ก่อนขยายสู่เป้าหมายปี 2035 ต้องเห็นหลักฐานอะไรจากระบบเดิมและพื้นที่สาธิต?



Barrier Analysis and Enabling Framework (BAEF)

Passive Radiative Cooling (PRC) Materials

Passive Radiative Cooling (PRC): ภาพรวม เป้าหมาย และขอบเขตข้อจำกัด

เทคโนโลยีลดความร้อนโดยไม่ใช้ไฟฟ้า พร้อมเป้าหมายการขยายผล 2 ล้าน ตร.ม. ในปี 2035 ภายใต้ข้อจำกัดทางวิศวกรรม

เทคโนโลยี & กลุ่มเป้าหมาย



PRC คืออะไร?: วัสดุ (สี เคลือบ ฟิล์ม เมมเบรน) ที่ระบายความร้อนโดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้า ช่วยลดภาระระบบทำความเย็นในอาคาร (แม้ช่วงไฟดับ)

ผู้ใช้: เจ้าของอาคารสาธารณะ, รพ., โรงเรียน, อปท. และกลุ่มเปราะบาง

ผู้ขับเคลื่อน: สถาปนิก, วิศวกร, ผู้บริหารอาคาร, ผู้รับเหมา

ผู้สนับสนุน: ผู้ผลิต, ห้องปฏิบัติการ, หน่วยงานมาตรฐาน (สมอ.)

เป้าหมายสู่ปี 2035

Milestone 2030 (Phase 1)
เป้าหมาย: 50 พื้นที่ / ~200,000 ตร.ม.

Milestone 2035 (Phase 2)
เป้าหมาย: 500 อาคาร / ≥ 2,000,000 ตร.ม.

โฟกัส: กทม. + 4 ภูมิอากาศหลัก (เน้น รพ., โรงเรียน, ตลาด)

ตัวชี้วัดความสำเร็จที่แท้จริง = อุณหภูมิห้องลดลง / ภาวะสบายเพิ่มขึ้น / พลังงานทำความเย็นลดลง (การวัดผลต้องไม่นับแค่พื้นที่ผิวติดตั้ง)

⚠ ข้อควรระวังก่อนลงทุน

- **ไม่ใช่ตัวแทนแอร์ 100%:** ไม่สามารถทดแทนเครื่องปรับอากาศฉนวน หรือร่มเงาได้ทั้งหมด
- **อุณหภูมิผิว ≠ อุณหภูมิห้อง:** หลังคาเย็นลง ไม่ได้แปลว่าความร้อนในห้องจะลดลงในสัดส่วนที่เท่ากัน (ต้องตัวชี้วัด)
- **ผลลัพธ์ไม่ตายตัว:** ประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับสภาพความชื้น การเปิดรับท้องฟ้า ทิศทาง และแสงจ้า
- **ผลแล็บ ≠ อายุการใช้งานจริง:** ผลทดสอบวัสดุใหม่ ไม่สะท้อนผลกระทบจากฝุ่น คราบสกปรก และการเสื่อมสภาพ
- **ตึกเดียว ≠ เมืองเย็น:** ไม่สามารถนำผลทดลองจากอาคารเดี่ยวไปสรุปผลการลดอุณหภูมิระดับเมืองได้

Passive Radiative Cooling (PRC) Materials

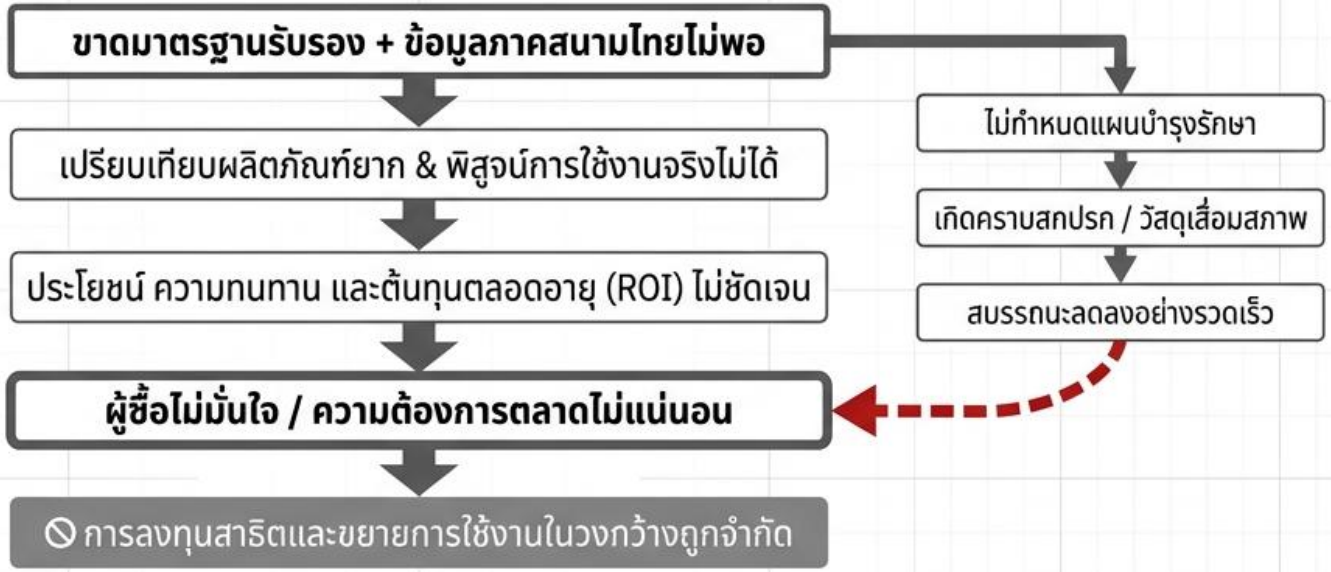
อุปสรรคและความเสี่ยงเชิงระบบ (Systemic Bottlenecks)

การวิเคราะห์แผนผังเหตุ-ผล ที่ขัดขวางการขยายผล PRC สู่ระดับพาณิชย์ และความเชื่อมั่นของตลาด

Risk Matrix

[KILLER] ขาดมาตรฐาน/การรับรอง	[KILLER] ข้อมูลหน้างานไทยไม่พอ	[KILLER] ผลตอบแทนไม่ชัด	[KILLER] ตลาดไม่แน่นอน	[CRUCIAL] ปัญหาความทนทาน
- จะใช้วิธีใดแยกผลิตภัณฑ์อริงออกจากคำกล่าวอ้างเกินจริง?	- ประสิทธิภาพในเขตร้อนชื้น ฝนตก และสภาพเมือง เป็นอย่างไร?	- ประโยชน์ด้านพลังงาน คุ้มต้นทุนตลอดอายุการใช้งานหรือไม่?	- ใครคือผู้ใช้กลุ่มแรกที่มี Demand ชัดเจน?	- ประสิทธิภาพตกเท่าไรเมื่อเจอคราบสกปรก ต้องเคลือบใหม่เมื่อใด?

The Vicious Cycle of Market Stagnation



ช่องว่างสำคัญที่สุดคือ ความเชื่อมั่นที่ตรวจสอบได้ ของผู้ซื้อ ผู้กำกับดูแล และผู้ลงทุน ไม่ใช่เพียงการมีวัสดุวางขาย

Passive Radiative Cooling (PRC) Materials

มาตรการที่เสนอ	เหตุผลที่ต้องเริ่มก่อ1.น
1.จัดมาตรฐาน วิธีทดสอบ และการรับรองโดยบุคคลที่สาม	เกณฑ์สมรรถนะเริ่มต้นและหลังเสื่อมสภาพที่เปรียบเทียบได้
2.สาธิตหลายภูมิอากาศและหลายประเภทอาคาร	ผลต่อความร้อนภายใน พลังงาน และความทนทาน เทียบกับทางเลือกเดิม
3.ประเมินต้นทุนตลอดอายุและเผยแพร่ข้อมูล	ต้นทุนติดตั้ง ดูแล เปลี่ยนวัสดุ และประโยชน์ที่ตรวจสอบได้
4.เชื่อมแนวทางอาคารและการจัดซื้อที่อิงสมรรถนะ	ข้อกำหนดที่ไม่เน้นเพียงราคาซื้อต่ำสุด และไม่ผูกกับผู้ขายรายเดียว
5.สนับสนุนผู้ใช้กลุ่มแรก พัฒนาวัสดุ และฝึกผู้ติดตั้ง	วัสดุเหมาะกับไทย พร้อมคู่มือติดตั้งและดูแลที่ใช้ได้จริง

Passive Radiative Cooling (PRC) Materials

<u>คำถามที่ต้องการคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญ</u>

1. PRC ควรเริ่มกับอาคารและกลุ่มผู้ใช้ใด และต้องเพิ่มคุณค่าเหนือวัสดุหรือวิธีเดิมด้านใดจึงคุ้มค่า?

2. อุปสรรคใดเป็น Killer จริง และมาตรการใดต้องเริ่มก่อนเพื่อสร้างความเชื่อมั่น?

3. กรอบสนับสนุนและชุดมาตรการใดควรเริ่มก่อนเพื่อให้พร้อมใช้งานจริง? และกรณีใดไม่ควรใช้ PRC?



ภาพรวมของเทคโนโลยี ทั้ง 3 ประเภท

ประเด็นเปรียบเทียบ	UAS — ระบบหน่วงและกักเก็บน้ำใต้ดิน	MAR — การเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลอย่างมีการจัดการ	PRC — วัสดุระบายความร้อนแบบพาสซีฟ
ปัญหาหลักที่ตอบ	ฝนหนัก น้ำไหลบ่ารวดเร็ว และน้ำท่วมขังในเมือง	ขาดแคลนน้ำ ภัยแล้ง และความไม่สมดุลของน้ำตามฤดูกาล	อากาศร้อนจัด ความร้อนในอาคาร และภาระการทำความเย็น
หลักการทำงาน	พักน้ำฝนในอ่างหรือโมดูลใต้ดิน แล้วค่อยระบายออกอย่างควบคุม	เติมน้ำที่เหมาะสมลงสู่ชั้นน้ำบาดาล เพื่อใช้ภายหลังหรือประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม	สะท้อนรังสีอาทิตย์และแผ่รังสีความร้อนออกสู่ท้องฟ้า
สิ่งที่ติดตั้งหรือพัฒนา	โครงสร้างกักเก็บ ทางน้ำเข้า–ออก และการเชื่อมระบบระบายน้ำ	บ่อ/สระเติมน้ำ ระบบจัดการน้ำต้นทุน และระบบติดตามน้ำบาดาลตามความเหมาะสม	สี สารเคลือบ ฟิล์ม เมมเบรน หรือวัสดุเปลือกอาคาร
พื้นที่เหมาะสมเบื้องต้น	ย่านเมืองหนาแน่น มีพื้นที่พักน้ำบนดินจำกัด แต่มีพื้นที่ใต้ดินและจุดเชื่อมระบบที่เหมาะสม	พื้นที่มีธรณีวิทยาเหมาะสม มีน้ำต้นทุน และมีความต้องการใช้น้ำหรือเป้าหมายสิ่งแวดล้อมชัดเจน	หลังคาและผนังภายนอกที่เหมาะกับการติดตั้ง โดยต้องประเมินอากาศ การเปิดรับท้องฟ้า และแสงจ้า
ผู้ใช้งาน/ผู้ดำเนินงานที่เสนอ	กทม. เทศบาล หน่วยงานระบายน้ำ และเจ้าของพื้นที่	หน่วยงานน้ำบาดาล อปท. กลุ่มผู้ใช้น้ำ และชุมชน	เจ้าของอาคาร หน่วยงานอาคารสาธารณะ ผู้บริหารอาคาร และผู้ติดตั้ง
ประโยชน์ที่มุ่งหวัง	ลดภาระระบบระบายน้ำช่วงฝนหนัก โดยยังใช้พื้นที่ด้านบนได้	เพิ่มความมั่นคงด้านน้ำและน้ำสำรองในพื้นที่ที่เหมาะสม	ลดความร้อนในอาคารและภาระทำความเย็น
สิ่งที่ไม่ควรคาดหวัง	ไม่ป้องกันน้ำท่วมทุกเหตุการณ์ และไม่ทดแทนการแก้คอขวดระบบระบายน้ำ	ไม่สร้างน้ำใหม่ ไม่เหมาะกับทุกพื้นที่ และไม่ใช่ช่องทางระบายน้ำปนเปื้อนลงใต้ดิน	ไม่ลดอุณหภูมิหรือค่าไฟเท่ากันทุกอาคาร และไม่ทดแทนมาตรการออกแบบอาคารทั้งหมด

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

โปรดจัดลำดับโดยพิจารณาว่า เทคโนโลยีใดตอบความเสี่ยงภูมิอากาศของไทยและสร้างประโยชน์ได้ชัด เพิ่มคุณค่าเหนือระบบเดิม และมีเหตุผลว่าการสนับสนุนจากต่างประเทศจะช่วยปลดล็อกข้อจำกัดที่สำคัญได้

1. Underground Modular Attenuation and Storage (UAS)
2. Managed Aquifer Recharge (MAR)
3. Passive Radiative Cooling (PRC) Materials

Or use QR code

ข้อเสนอร่วมเพื่อก้าวต่อ

พัฒนาตน จัดการทรัพยากร และขยับนโยบายอย่างไร?

สรุปประเด็นหารือ

1. การเตรียมกำลังคน ทักษะ และผู้รับผิดชอบ?

2. การใช้เทคโนโลยีเพื่อดูแลคุณภาพชีวิต พัฒนาเมือง และจัดการทรัพยากรน้ำ ควรเริ่มการอุปสรรคที่จุดไหน?

3. การสนับสนุนด้านงบประมาณ กติกา และความร่วมมือของผู้เกี่ยวข้อง ควรเริ่มอย่างไร?

© 2026 The Creagy Company Limited. All rights reserved.

WHAT IGNITES CREATIVE ENERGY?



COMMITMENT



COMPETENCE



COLLABORATION



COMMUNICATION



COMPASSION



CREATIVITY



CLARITY



CONTENTIOUSNESS



COFFEE

THANK YOU

Telephone
+66(0) 82 048 6575

Email
happy@thecreagy.com

Website
www.thecreagy.com