

การพิจารณาคำร้บอนเครดิต กับงานเหมืองแร่

การพิจารณาคาร์บอนเครดิตกับงานเหมืองแร่

- 1. Global Warming**
- 2. A Low Carbon City**
- 3. Smart & Green Mining**

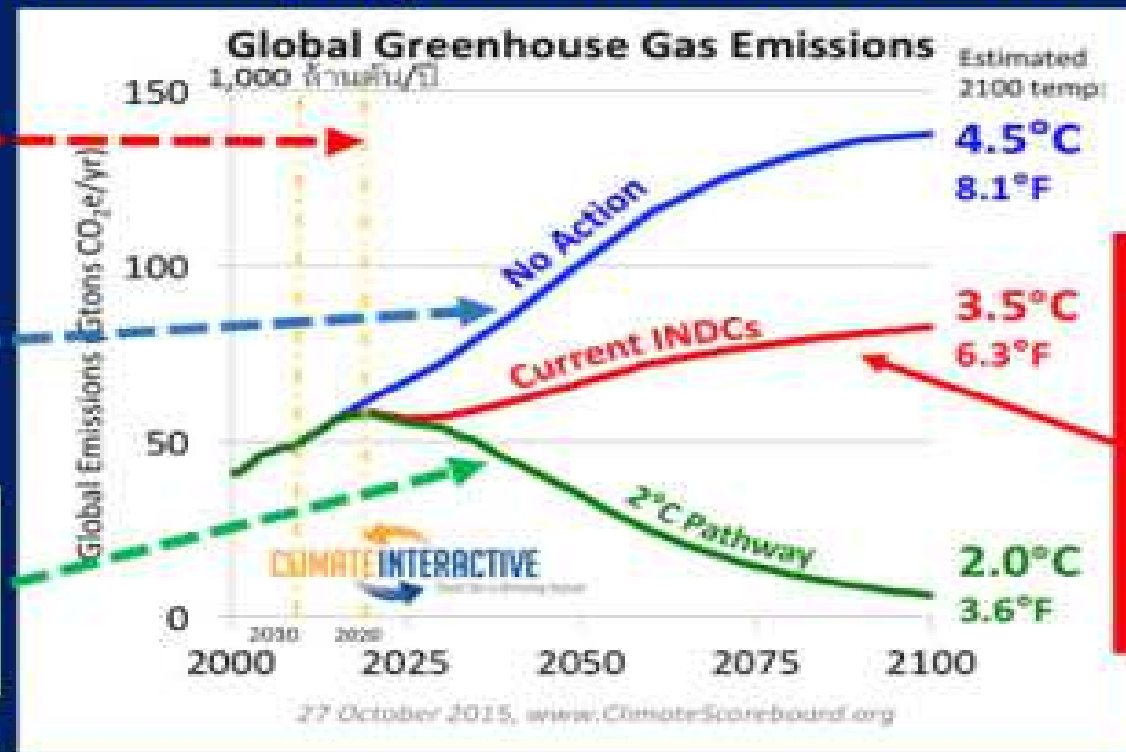
1.Global Warming

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกับอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในช่วงปี 2000-2100

ข้อตกลงปารีส 2015
จะมีผลบังคับใช้ในปี 2020

ถ้าไม่มีการแก้ปัญหาใดๆ
อุณหภูมิจะสูงถึง
4.5 องศา C

อุณหภูมิที่นักวิทยาศาสตร์
คาดว่าจะทำให้โลกปลอดภัย
คือ ไม่เกิน 2 องศา C



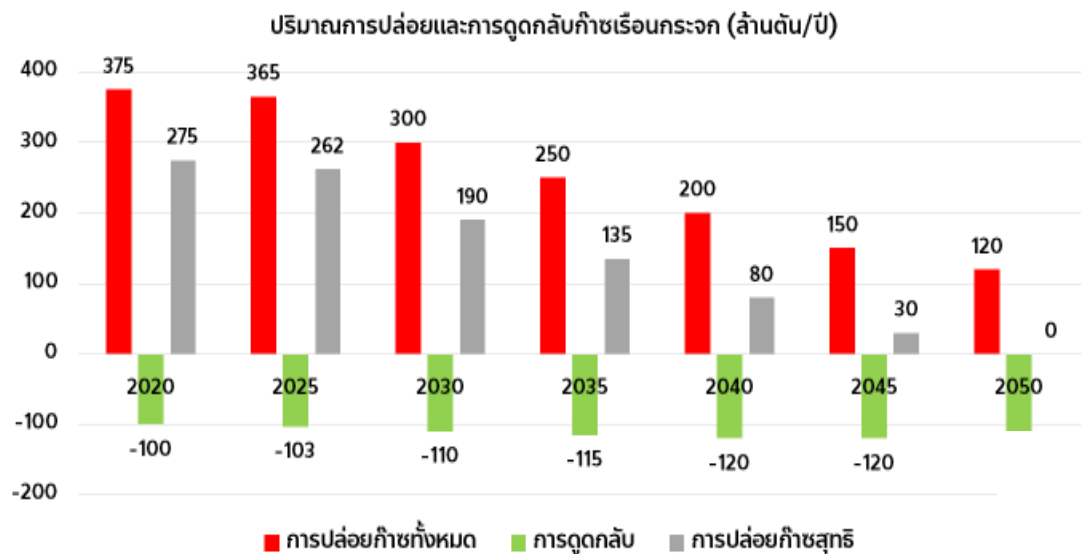
ถ้าลดตามที่
เสนอมาแล้วของ
ทุกประเทศ
รวมกัน
(Extended
Nationally
Determined
Contribution, INDC)
อุณหภูมิจะเป็น
3.5 องศา C

สรุป ต้องลดมากกว่าที่ได้เสนอมาแล้ว

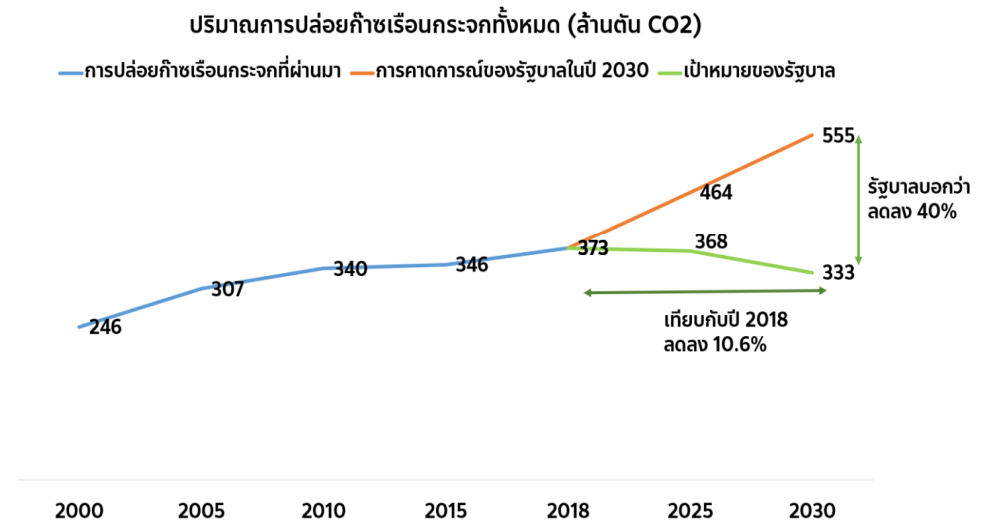
ที่มา <https://www.climateinteractive.org/wp-content/uploads/2013/12/graphical-summary1.jpg>

1.Global Warming

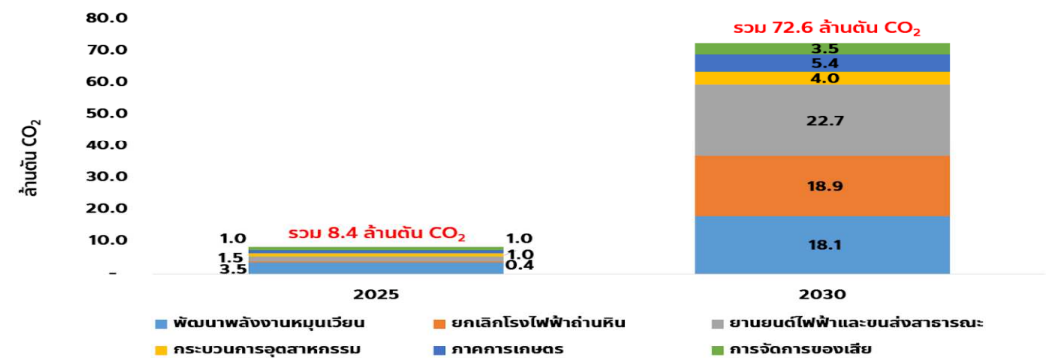
เส้นทางการไปสู่ Net Zero Emission ในปี 2050



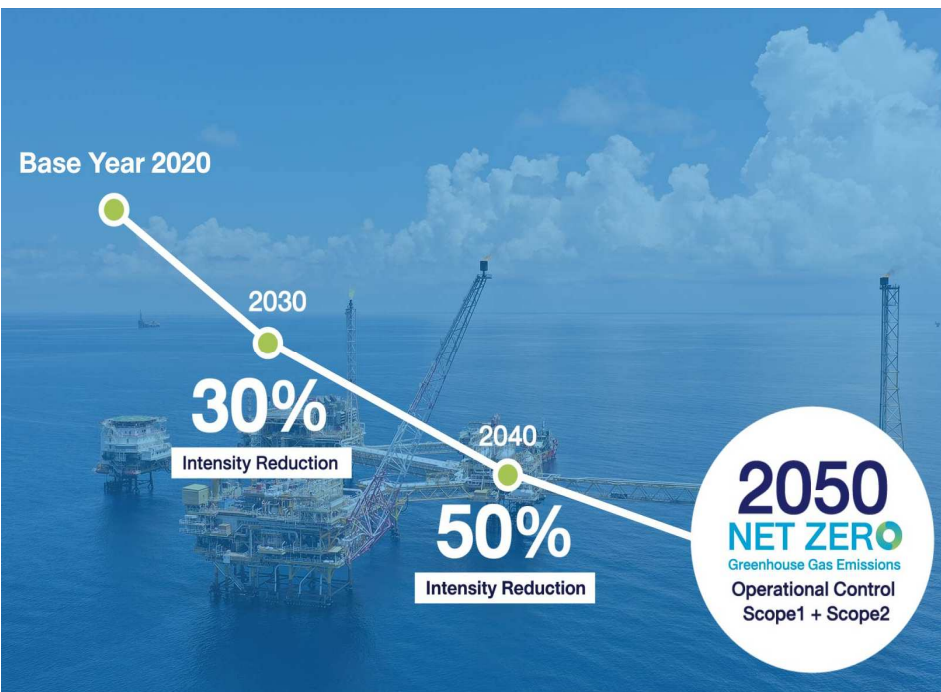
เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรัฐบาลและ TFC



เป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2030 73 ล้านตัน CO₂ ของ Think Forward Center

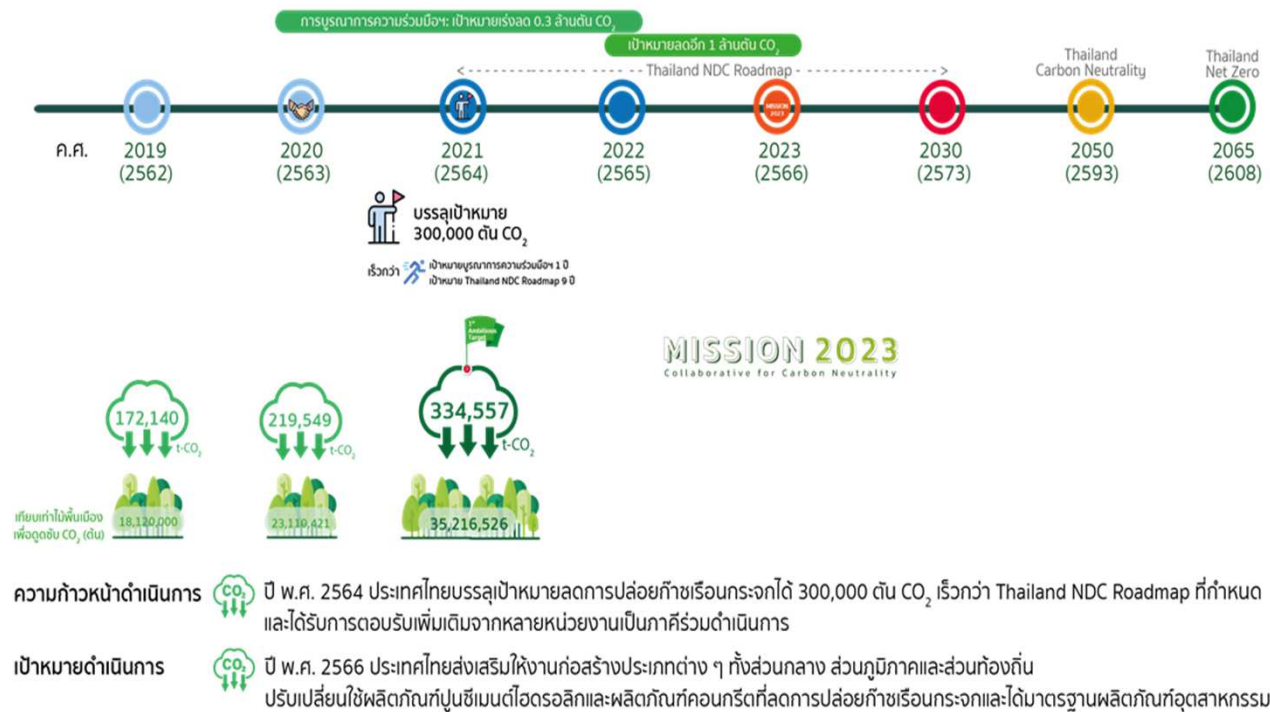


1.Global Warming



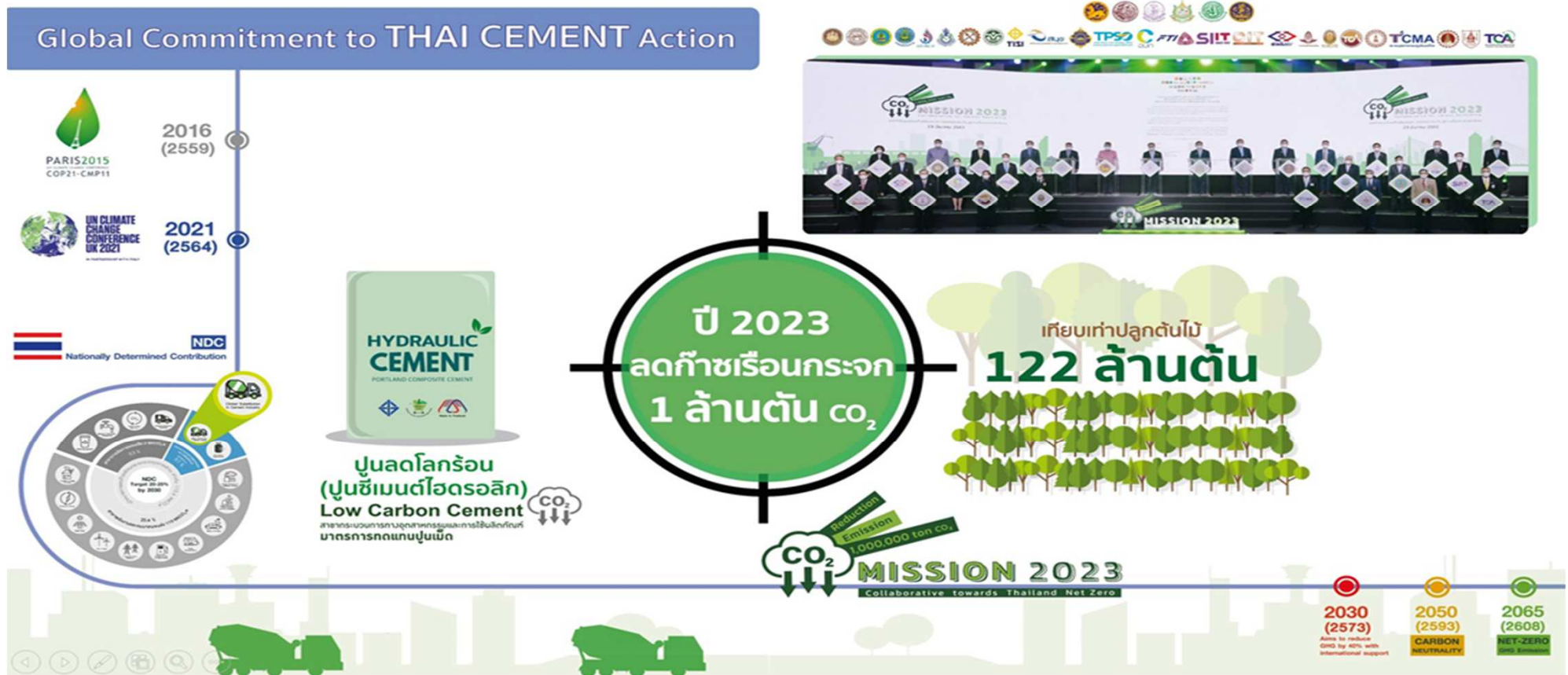
TPPEP

ความก้าวหน้าดำเนินการมาตรการทดแทนปูนเม็ด

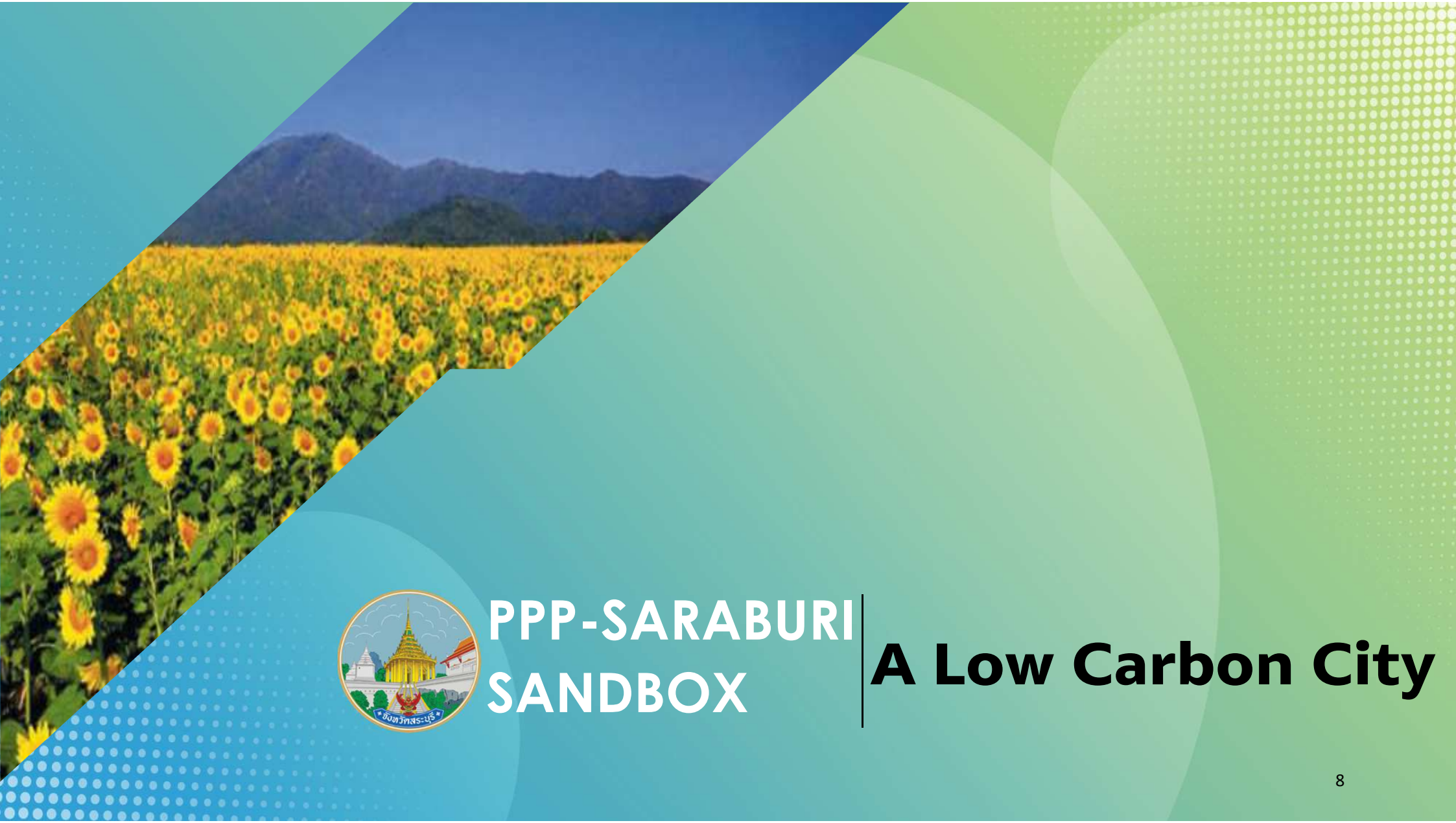


TCMA

1.Global Warming



2. A Low Carbon City



PPP-SARABURI
SANDBOX

A Low Carbon City

Saraburi GHG Reduction Roadmap 2014-2065

1st GHG

Reporting

2014

แต่งตั้ง
คณะทำงานด้าน
การเปลี่ยนแปลง
สภาพภูมิอากาศ
จังหวัดสระบุรี



บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU)
เรื่องการขับเคลื่อน "โครงการวิจัย
การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนและ
การยกระดับพื้นที่จังหวัดสระบุรี" สู่การ
สร้างมาตรฐานส่งเสริมการลงทุน
"อุตสาหกรรมความมั่นคงทางอาหาร"
หรือ "หุบเขาอาหาร" ของประเทศไทย

2023

แต่งตั้งคณะทำงานถ่ายทอดองค์ความรู้โมเดล
เศรษฐกิจใหม่ (BCG Model) จังหวัดสระบุรี

ลดการปล่อย GHG ใน sector ต่างๆ

กระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้พลังงานที่



พลังงาน

เกษตร

ขนส่ง

การจัดการของเสีย

ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน



2065



2024

2nd GHG

Reporting

ประกาศ ลด

GHG 40%

ตาม NDC



ลด GHG 40%

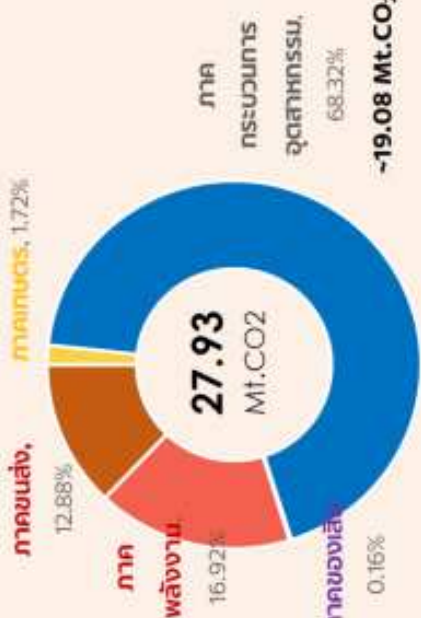
ตามเป้าหมาย

2030



เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของจังหวัดสระบุรี
W.C.2573 (ค.ศ.2030) 8,965,700 tCO₂-eq*

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของจังหวัดสระบุรี
พ.ศ.2558 (ปีฐาน)



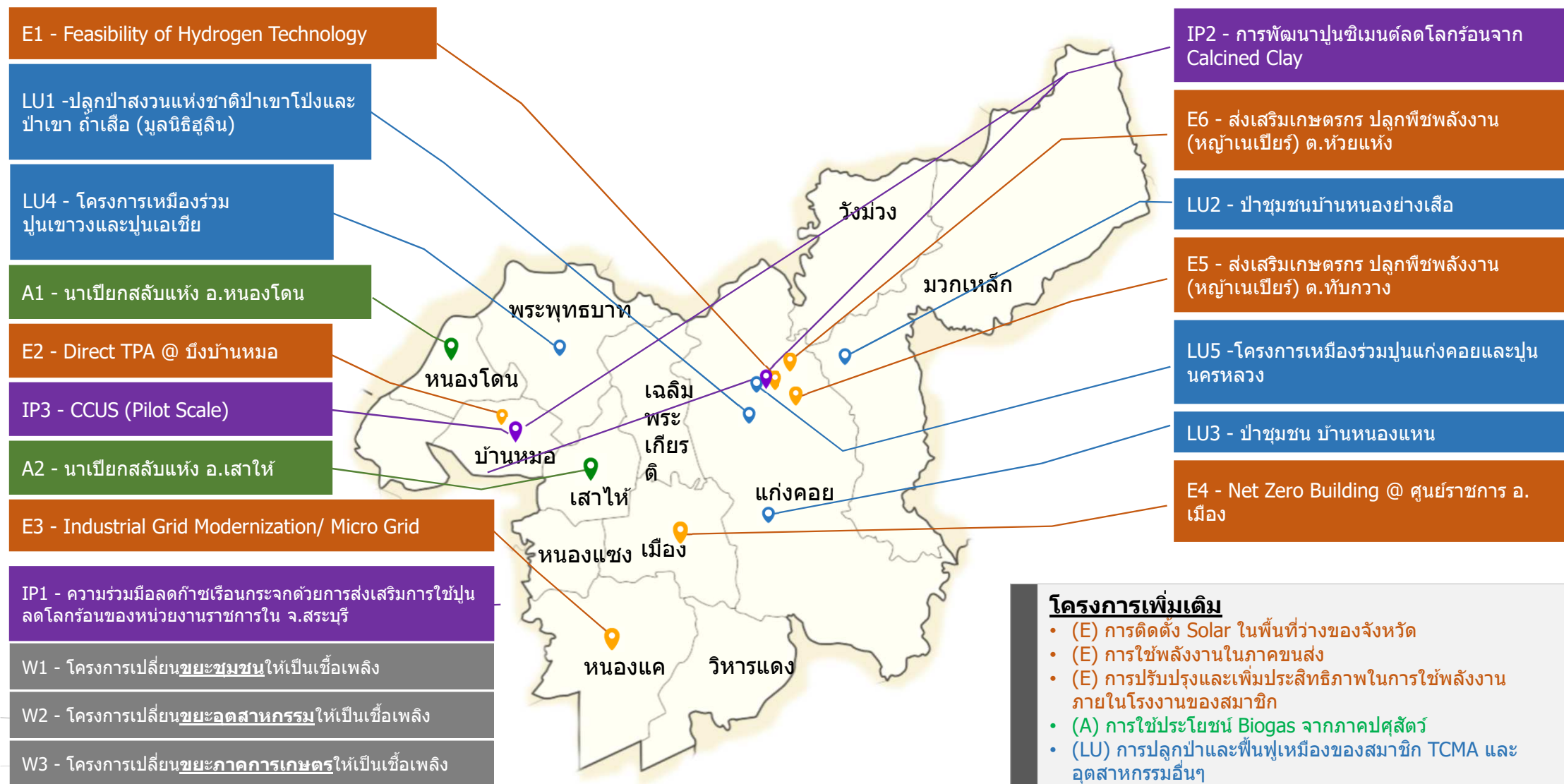
*ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) : โครงการพัฒนามาตรฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นจังหวัด

จังหวัดสระบุรีมีเป้าหมายลดการปล่อย CO₂ จากภาคการขนส่ง การเกษตร และการใช้พลังงาน

Key Levers for 16.92% from Energy Sector

1. Increase % RE by New Business Model
2. Increase % RE by Battery Storage System
3. Increase % RE by Hydrogen
4. Increase % Alternative Fuel by New Type of Alternative Fuel, Biomass
5. Increase Energy Efficiency

Projects Locations – 5 NDC Sectors

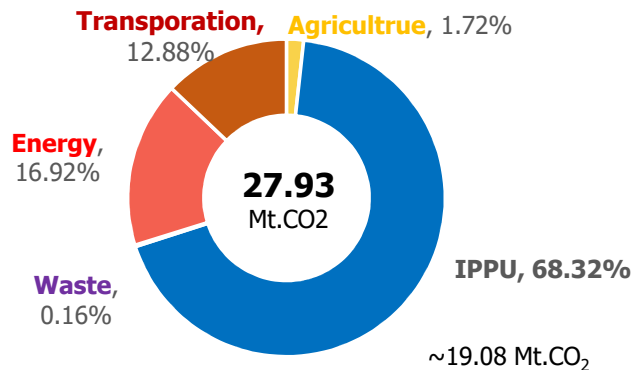


GHG Emissions Reduction Projects of PPP-Saraburi Sandbox

“Area Base” Approach PPP- Saraburi Sandbox

A Low Carbon City

GHG Emission of Saraburi in 2015



*Source: Final Report – GHG Emissions Reduction of Saraburi Province Project

20 PPP-Project lists :

1. Energy Transition (6 Projects)



พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar)

- บ่อคลองเพียว ศาลากลาง จ.สระบุรี
- ทะเลสาบบ้านหมอ
- บ่อเหมืองเชล แก่งคอย



ศึกษาพลังงานไฮโดรเจน

- คลองระพีพัฒน์



โครงการปลูกพืชพลังงาน หลุมไถเปียกร บำบัดน้ำ และ ด.ทับทิม

4. IPPU (3 projects)



การใช้ผลิตภัณฑ์คาร์บอนต่ำ (Hydraulic Cement) ของหน่วยงานในจ.สระบุรี



ศึกษาเทคโนโลยี CCUS



ศึกษาการนำ Calcined clay มาใช้เป็นวัสดุทดแทน

2. Waste (3 projects)

การจัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้วอย่างถูกต้องและคุ้มค่า



ศูนย์จัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากชุมชน



วัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากภาคการเกษตร



วัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากอุตสาหกรรม



การทำนาคาร์บอนต่ำ (น่าน้อย) อ.เสาไห้ และ อ.หนองโดน

5. LULUCF (5 projects)

A พื้นที่ป่าไม้ (รายการ)



B พื้นที่เกษตร



C พื้นที่เกษตรกรรม



ปลูกป่า ในพื้นที่

- พื้นที่ป่า
- พื้นที่เอกชน
- พื้นที่เกษตรกรรม

ศึกษาวิจัยการวัดปริมาณ CO2 ด้วยรูปแบบใหม่ๆ เช่น Remote sensing, Eddy Covariance

1. Energy Transition

เปลี่ยนสู่พลังงานสะอาดและยั่งยืน ส่งเสริมการใช้พื้นที่ว่างเพื่อผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน พัฒนาระบบ Grid Modernization เพื่อรองรับพลังงานสะอาดในอนาคต และ ปลอดภัยข้อจำกัดต่างๆ เพื่อเร่งขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่าน ให้ประชาชนเข้าถึงพลังงานสะอาดได้เร็วยิ่งขึ้น

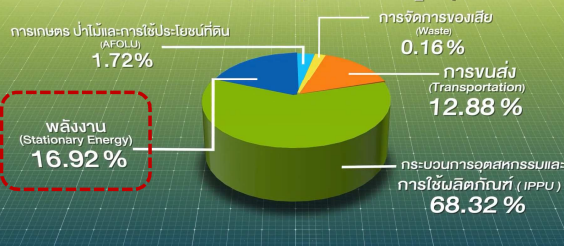


TARGET

- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคพลังงาน $\geq 50,000$ t-CO₂/ปี
- เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้อยู่ใน Top 5 ของประเทศ
- ทดสอบแนวคิด เทคโนโลยี และ สภาพแวดล้อม เพื่อปลอดภัยข้อจำกัดเรื่อง การเชื่อมต่อเครือข่ายอัจฉริยะ (Smart Grid) ≥ 1 โครงการ

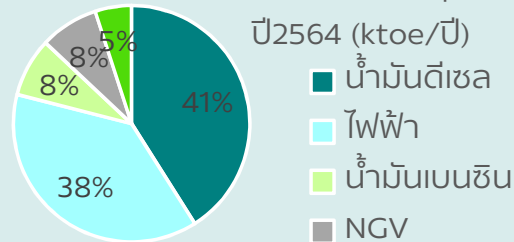
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

พ.ศ.2558 = 27,926,633 tCO₂eq (นับ Basic+)



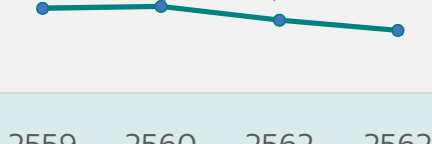
การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย

ปี 2564 (ktoe/ปี)



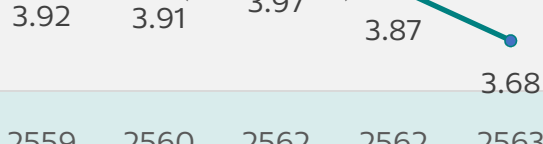
การใช้พลังงานต่อ GDP

12.41 12.46 12.07 11.78 (toe/กWh)



การปล่อย GHG ภาคพลังงาน/หัว

3.92 3.91 3.97 3.87 3.68 (t.CO₂e/คน)



- การใช้พลังงานทดแทน เทียบเท่า **1,060.40** พันตัน เทียบเท่าน้ำมันดิบ (ลำดับที่ 7 ของประเทศ)
- ศักยภาพด้านชีวมวลโดยรวม ลำดับที่ **38** ของประเทศ
- สัดส่วนการใช้ RE ต่อปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย = **31.09%** (ลำดับที่ 28 ของประเทศ)
- สัดส่วนการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายต่อ GDP กลุ่มจังหวัด = **12.21** toe/ล้านบาท (ลำดับที่ 63 ของประเทศ)

Key Levers in “Energy Transition for SRB SB”



สภาอุตสาหกรรม ร่วมกับภาคีเครือข่าย ถ่ายทอดองค์ความรู้และเป็นพี่เลี้ยงให้ SME ในการเพิ่ม Energy Efficiency และการใช้ RE



เพิ่มการใช้ biomass และพัฒนาเทคโนโลยีแปรรูป biomass เป็นเชื้อเพลิงคุณภาพสูง เช่น การผลิต Bio-Coal จากหญ้าเนเปียร์ เป็นต้น



ส่งเสริมการใช้พื้นที่ว่าง เพื่อผลิต RE พร้อมพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานรองรับอนาคต เช่น Smart grid, Grid modernization, Grid Connection



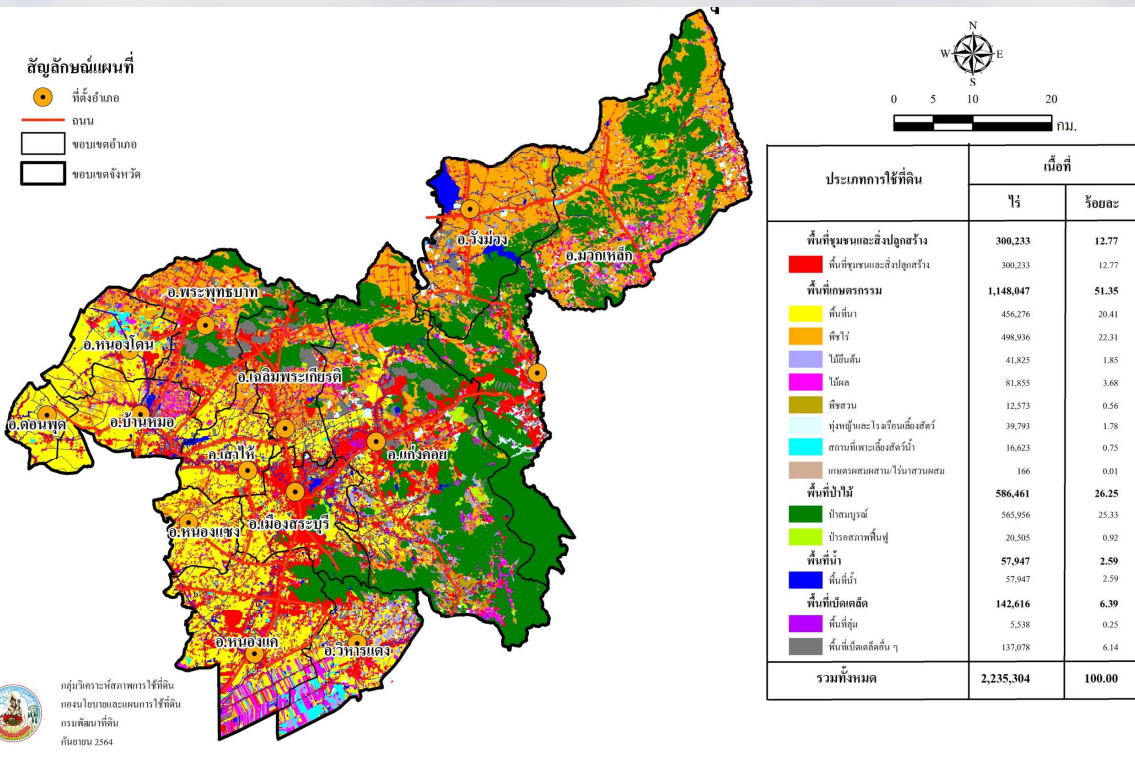
พัฒนาเทคโนโลยีกักเก็บพลังงาน ให้เหมาะสมกับภูมิศาสตร์ของสระบุรี ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาให้สระบุรีเป็น Hydrogen Hub ของไทย

1. Energy Transition

เปลี่ยนสู่พลังงานสะอาดและยั่งยืน ส่งเสริมการใช้พื้นที่ว่างเพื่อผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน พัฒนาระบบ Grid Modernization เพื่อรองรับพลังงานสะอาดในอนาคต และ ปลดล๊อคข้อจำกัดต่างๆ เพื่อเร่งขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่าน ให้ประชาชนเข้าถึงพลังงานสะอาดได้เร็วยิ่งขึ้น



พื้นที่ศักยภาพ ที่น่าจะสามารถนำมาพัฒนาเป็นพื้นที่สำหรับผลิตพลังงานหมุนเวียนหรือระบบกักเก็บพลังงานได้



Potential Business Model

สิ่งที่ต้องทำการปลดล๊อค

1. รูปแบบการทำธุรกิจและกฎหมายที่เหมาะสม
2. การปรับ แก้ไข ยกเลิก Law & Regulation
3. โครงสร้างทางการตลาด และ ราคาที่เหมาะสม
4. Platform ที่ทันสมัยที่ใช้ในการซื้อขาย และ จัดการ

ตัวอย่างพื้นที่แหล่งน้ำที่มีศักยภาพ



คลองปากเพรียว
ศูนย์ราชการจังหวัดสระบุรี

- Est. Supply = 50 MW
- Est. CO2 ↓ = 32,500 T.CO2

บึงบ้านหมอ
เทศบาลตำบลบ้านหมอ

- Est. Supply = 28 MWp
- Est. CO2 ↓ = 18,200 T.CO2

Energy Crop Plantation

Expand to 5,000 Rai within in Dec 2567

The potential energy crops to cultivate to serve to cement plant in Saraburi should have criteria's to select type of plants by below lists ;

- 1. Distance from cement
- 2. Soil and rainfall properties
- 3. Harvesting and storage



Napier
TM after Harv. : 75%
Yield : 20-25 t/yr

Recommend Biz model ;

Distance < 50 km

- 1. Napier : shorten rotation (4-5 month/crop) and yield will increase 30-50 % after 1 year

By Social Enterprise&Eco-partner



Bamboo
TM after Harv. : 50-55%
Yield : 60-80 t/yr

Distance > 50 km

- 1. Bamboo or Acacia : High yield and improve soil quality : Harvest after 3-5 years

By Eco-partner



Phase 1
สระบุรี

การขยายผล



Phase 2
นุกาหาร
นครพนม
กาฬสินธุ์

Phase 3
นครสวรรค์
ลพบุรี
กาญจนบุรี
นครราชสีมา

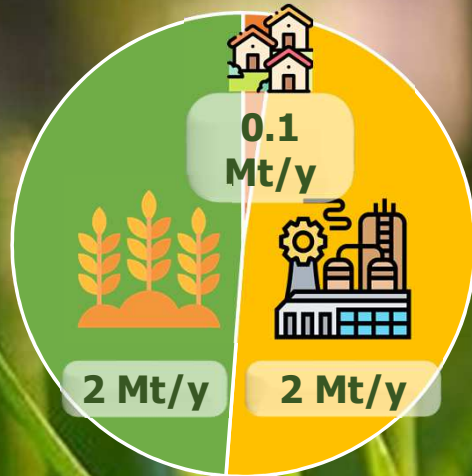
Demand

"1 hub = 1,000 Rai = 30,000 Ton"

C&N: 30 hubs => 30,000 Rai required

- 3,000 rai on SCG Land (C: 2,000, N: 1,000)
- 12,000 Rai with rental & concession land
- 15,000 Rai with Social enterprise

2. ภาคการจัดการของเสีย



ปริมาณขยะจังหวัดสระบุรี

PPP : A Low Carbon City : Saraburi Sandbox



ชุมชน



เกษตร



อุตสาหกรรม

ศักยภาพในการลดการปล่อย GHG (0.9 MTCO₂)

1. จากการจัดการของเสีย 67,000 T CO₂
2. จากการใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน *832,000 T CO₂
 - Municipal waste 54,000 T CO₂
 - Industrial waste 128,000 T CO₂
 - Agricultural waste 650,000 T CO₂

* GCCA guideline

1

ชุมชน



RDF

โครงการเพิ่มกำลังการผลิต RDF
สำหรับ Cluster อบจ สระบุรี

อ.บ้านหมอ

2

เกษตร



Black Bio-Fuel

โครงการ Plantation
for Biocoal

อ.แก่งคอย เขาวง

โครงการ
Biocoal Pilot

Plant
อ.แก่งคอย

3

อุตสาหกรรม



เชื้อเพลิงผสม แข็ง-เหลว



USED OIL

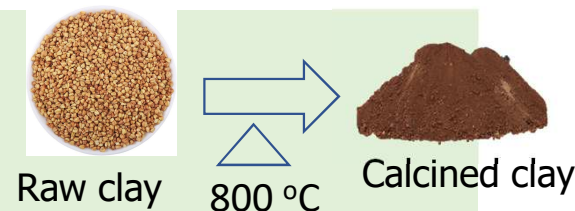


โครงการ CI4CE : Cement Industry for Circular Economy ลดค่าใช้จ่ายเพื่อเพิ่มการนำขยะอุตสาหกรรมมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน

อ.แก่งคอย

100

3.



timelines

Topics	Action	Q3'23	Q4'23	Q1'24	Q2'24
Clay reserve	• ลดต้นทุน clay ที่ใช้ในการผลิตโดยปรับปรุง พรบ.แร่				
Cement formulation	• กำหนด Incentive สำหรับปูนซีเมนต์ที่ลดคาร์บอนได้ปริมาณมากในการจัดซื้อจัดจ้าง				
	• Apply Funding from Klik foundation				
Cement application and standard	• สร้าง used cases ในการใช้งาน เพื่อกำหนด/แก้ไขมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง				



3. อุตสาหกรรมสีเขียว : IPPU

3.2 Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS)

Key challenge

- 1) High OPEX, CAPEX ปัจจุบัน Techno-Economy Analysis ยังไม่คุ้มต้นทุน
- 2) ศึกษาตลอด Chain ไม่สามารถแยกศึกษาเฉพาะ Capture เพียงอย่างเดียว

Highlight Activities (within 3 months)



1) CO₂ Capture + Utilization

ศึกษา CO₂ Capacity และ technology ที่ต้องการเพื่อขอทุนทั้ง PMUC (บพข.) และ Green Climate Fund ผ่านทาง Connection กับ สำนักงานสภาพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

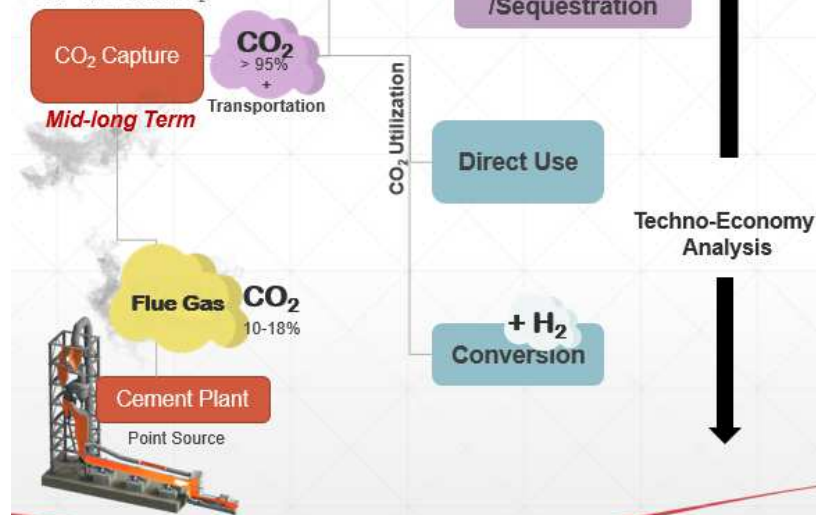
2) CO₂ Storage

2.1 ศึกษาปริมาณการกักเก็บ CO₂ ในแอ่งสะสมตะกอนที่มีผลสำรวจในทางธรณีวิทยาแล้ว เช่น แหล่งปิโตรเลียม (Oil Field) และแหล่งเกลือหิน จ.นครราชสีมา ที่มีระยะทางประมาณ 50-150 กม.จาก จ.สระบุรี รวมถึงศึกษา License to operate และ Social Acceptance

2.2 ขอ Funding ในการสำรวจ Seismic เพื่อประเมินแหล่งกักเก็บ CO₂ ภายในแอ่งแหล่งปิโตรเลียม (Oil Field) และแหล่งเกลือหิน ผ่านกระทรวงพลังงานและกระทรวงอุตสาหกรรม

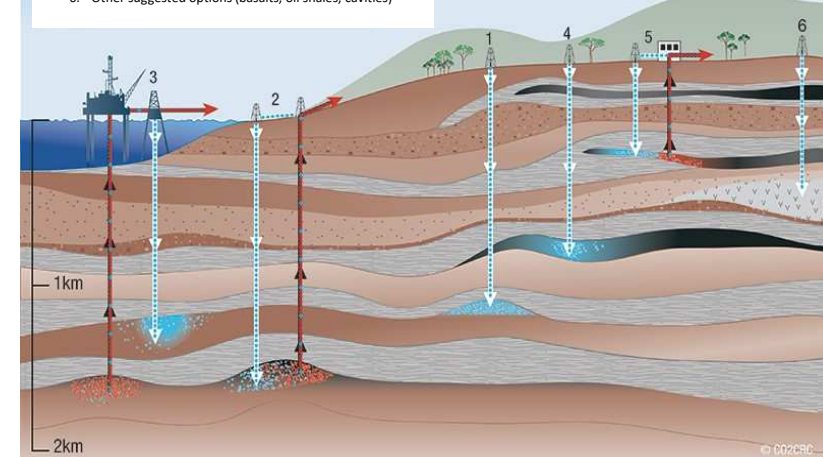
Overview of CCUS

Cost~ 50 USD/ton CO₂



Geological Storage Options for CO₂

1. Depleted oil and gas reservoirs
2. Use of CO₂ in enhanced oil recovery (EOR)
3. Deep unused saline water-saturated reservoir rocks
4. Deep unmineable coal seams
5. Use of CO₂ in enhanced coal bed methane recovery
6. Other suggested options (basalts, oil shales, cavities)



5. ภาคการใช้พื้นที่และป่าไม้

เพิ่มพื้นที่ในการกักเก็บคาร์บอน ฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ และใช้ประโยชน์ที่ดิน ให้เกิดมูลค่าสูงสุด เกิดประโยชน์ต่อชุมชน และลดความเหลื่อมล้ำในสังคม



อนุรักษ์พื้นที่ป่า
>500,000 ไร่

สร้างเครือข่ายและ
ยกระดับป่าชุมชน
38 ป่าชุมชน ~15,000 ไร่

ฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรม
และปลูกในพื้นที่เกษตรกร
วัด โรงเรียน ที่ดินเอกชน

ส่งเสริมภาคเอกชน
ภาคประชาชน เข้าร่วม
อนุรักษ์ป่าชุมชน



- ใช้ประโยชน์จากป่า/
น้ำ/ Food Bank
- จุดเด่นและอัตลักษณ์
ของแต่ละป่าชุมชน



สู่จุดหมายแห่งการ
ท่องเที่ยวยั่งยืน

Mindfulness Destination เมืองท่องเที่ยว wellness
ทั้งร่างกายและจิตใจ



คาร์บอนเครดิตภาคป่าไม้

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

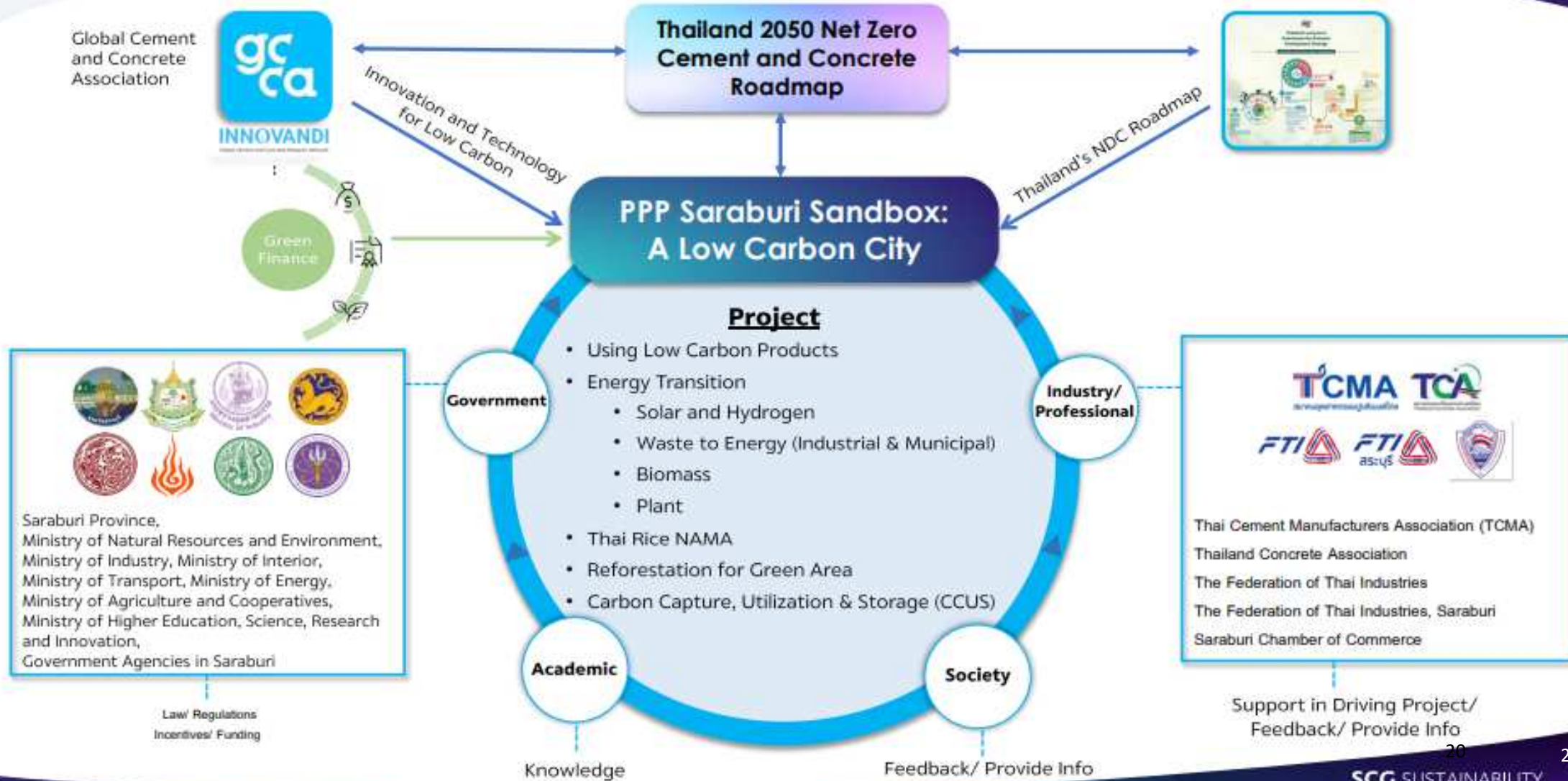
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม : กรมป่าไม้, TGO
- ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด, สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 5 (สระบุรี), ท้องเที่ยวจังหวัด
- คณะกรรมการป่าชุมชน 38 แห่ง
- ภาคเอกชน : TCMA, สภาอุตสาหกรรม จ.สระบุรี, CER+

ความท้าทาย :

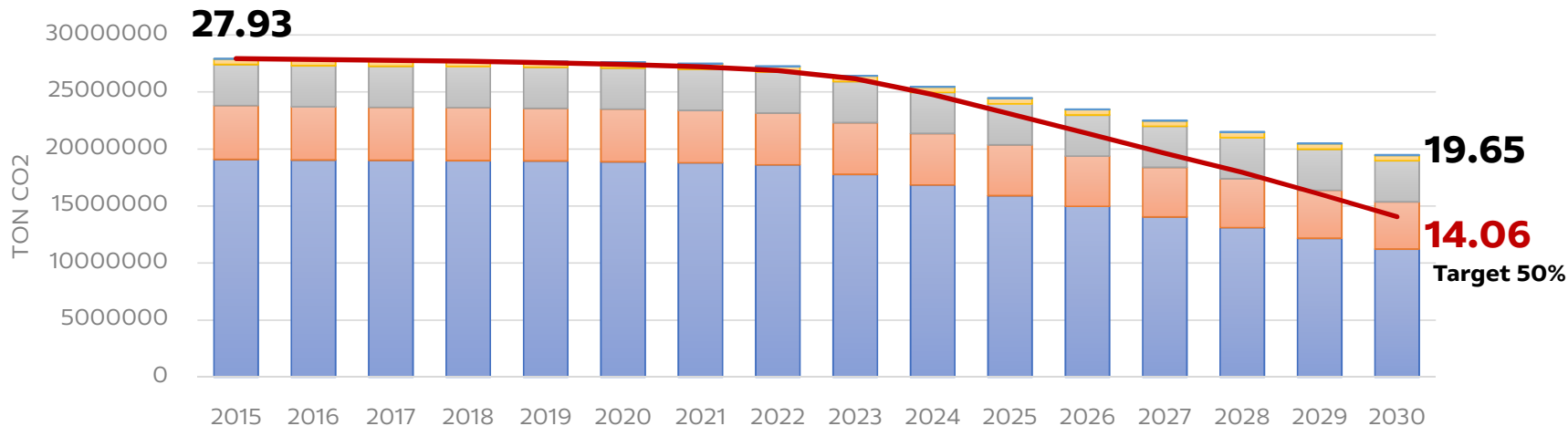
- สร้างแรงจูงใจให้ภาคส่วนต่างๆ มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ป่าไม้ในจังหวัด เช่น สิทธิประโยชน์ทางภาษี

- สนับสนุนการประเมิน **Baseline** การกักเก็บคาร์บอนจากป่าไม้ในภาพรวมของจ.สระบุรีโดยนำเทคโนโลยีดาวเทียมมาใช้ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการประเมินจากวิธีการสำรวจพื้นที่ภาคสนาม

Public Private Partnership Model



GHGs Reduction Roadmap Saraburi : Potential



Sector	Project	ภาคเอกชน	ภาครัฐ
กระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (IPPU)	Clinker Substitution	 	 หน่วยงาน จังหวัดสังกัด ทสอ. มหาดไทย 
	CCUs		
พลังงาน (Energy)	Solar Energy	  ผู้ประกอบการเอกชน	 สำนักงานพลังงานจังหวัด สระบุรี กระทรวงพลังงาน DOAE สนง.เกษตรจังหวัดฯ  อุตสาหกรรมจังหวัดฯ
	Energy Crop Plantation		
	Bio Coal / Bio Char		
	Biomass Power Plant		
	H2		
การเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)	NCS		 
การจัดการของเสีย (Waste)	Waste Circular Economy	 	อุตสาหกรรมจังหวัดฯ
การขนส่ง (Transportation)	EV Car / EV Mining Truck		

SRB Sandbox Project Database	External	53
	Internal	108
	Total	161

Focused 20 PPP-Project lists : Progress



3. Smart & Green Mining

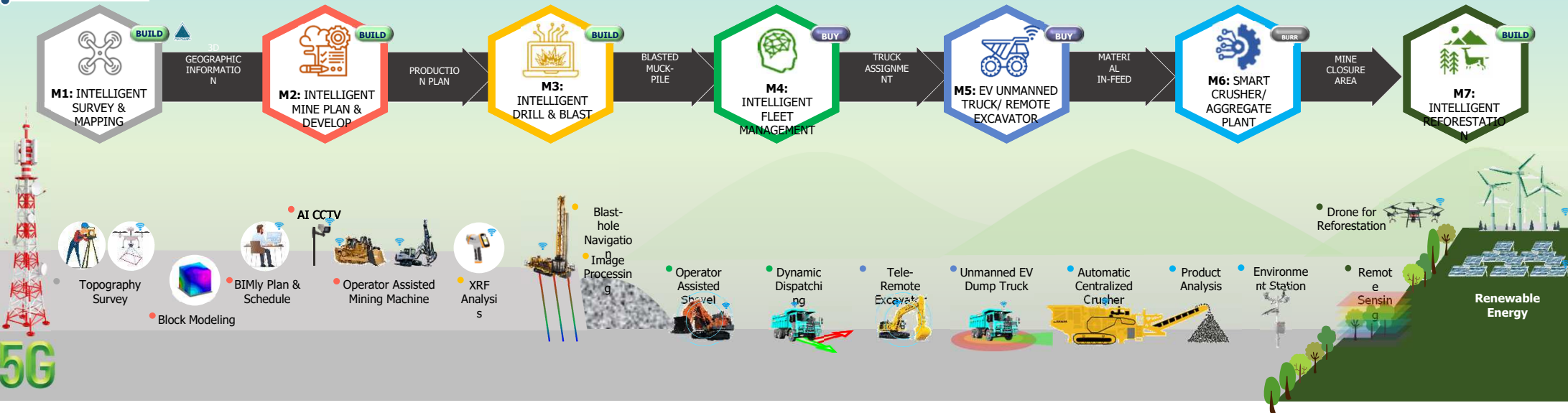
DIGITAL TRANSFORMATION TO SMART & GREEN MINING

Manufacturing Management

Platform Application

BUSINESS OBJECTIVE: Y22 → Y27

WHY	Skilled Labor	Energy Price	Global Warming
GOAL	 INCREASE PRODUCTIVITY/ HEAD	 REDUCE VARIABLE COST	 REDUCE CO ₂



Mining Solution : Smart Mining

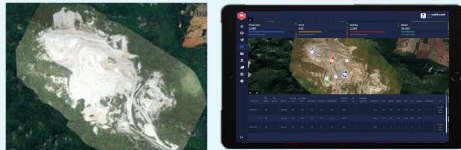


Scale up within Internal

1. Module Survey and Mapping

- ลดเวลาจากการสำรวจด้วยเครื่องมือ และ software ด้วยการประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลบน Cloud

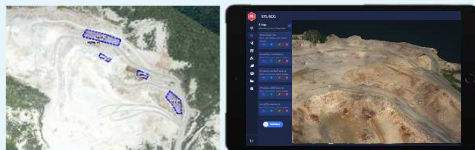
Online 3D Topography



2. Module Plan and Develop

- ลดขั้นตอนการวางแผนงาน และเพิ่มความสามารถในการติดตามความคืบหน้าล่าสุดของงาน

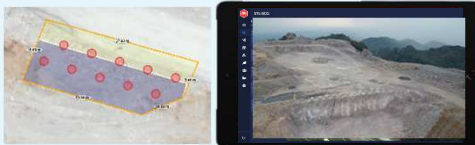
BIMly Mine Planning & Scheduling



3. Module Drill and Blast

- ลดเวลาออกแบบผังรูเจาะ กำหนดตำแหน่งรูเจาะ และวิเคราะห์ผลการระเบิด
- เชื่อมโยงข้อมูลสำรวจ วางแผน และการเจาะระเบิด เพื่อ optimize ต้นทุนการผลิต

IoT for Drilling & Blasting



4. Module Rehabilitation

- ลดเวลาในการวางแผนการสำรวจป่าและพื้นที่ฟื้นฟู ได้แม่นยำยิ่งขึ้น
- เพิ่มอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และดัชนีความคล้ายคลึงของพื้นที่ฟื้นฟู

Reforestation Technology



Benefit

- ลดระยะเวลาการทำงาน (Working Time) : 35%
- ลดระยะในการรอคอยในระบบงาน (Waiting Time) : 95%
- Free Man to High Value Jobs

Module Development

1. Module Fleet Management ระบบจัดการรถบรรทุก

- สามารถจัดรถบรรทุก pool รวมเป็น fleet เดียวกันตาม capacity รถดัก และสามารถลดรถบรรทุกในการทำงานได้

Truck Optimization



2. Module Unmanned Dump Truck รถบรรทุกไร้คนขับ

- รถบรรทุกอัตโนมัติแบบไร้คนขับ เพิ่ม Job Efficiency ในการทำงาน

Driverless Truck



3. Module Smart Crusher

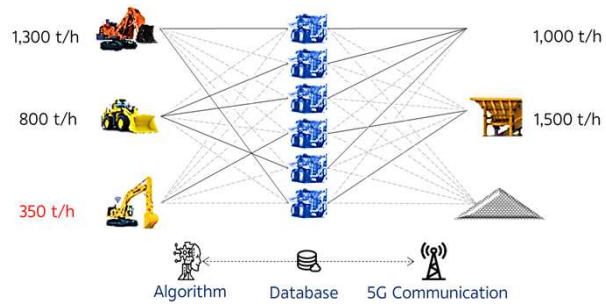
- ตรวจสอบประสิทธิภาพโรงบดย่อยหินก่อสร้างแบบ Real Time เพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบที่ส่งให้ลูกค้า (Zero Defect)

Plant Optimization



Mining Solution : Fleet Management, EV & Unmanned truck

1. Fleet Management



IDLE TIME

ลดลง
17%



Operating Cost

ลดลง
5%



**Man
Power**
ลดลง
100%



Job Efficiency

เพิ่มขึ้น
23%

2. Unmanned Operation System



3.70T EV Dump Truck



Operating Cost

ลดลง
53%