



The Faculty of Engineering

การประชุมรับฟังความคิดเห็น โครงการคาดการณ์การปล่อยและลดก๊าซเรือนกระจก ภายใต้ภาพถ่ายในอนาคตโดยใช้แบบจำลอง

วันจันทร์ที่ 25 มิถุนายน 2555

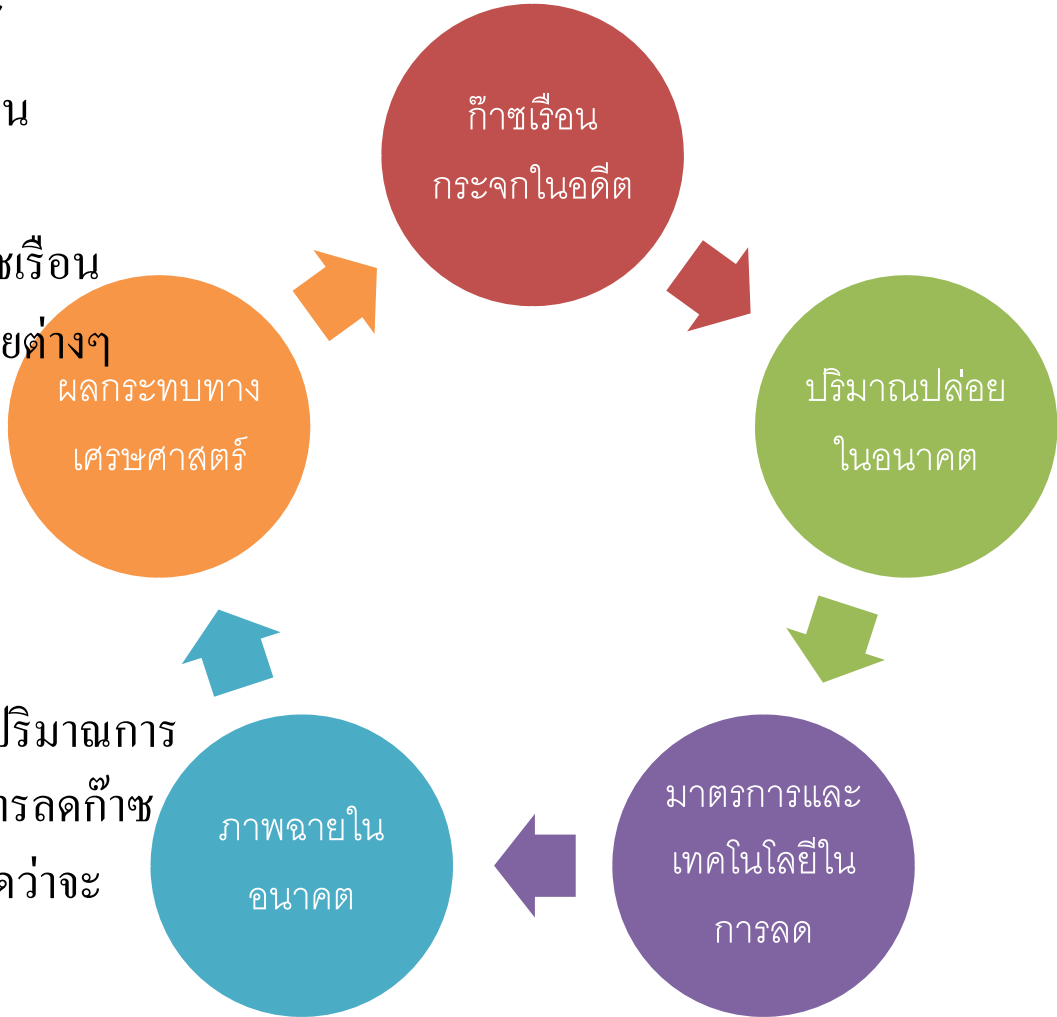
โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ

ที่มาของโครงการ

- ประเทศไทยปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น ร้อยละ4ต่อปีในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา
- ในอนาคตจะปล่อยอีกแค่ไหน
- ภายใต้ความกดดันจากการเจรจาของ UNFCCC ประเทศไทย ต้องมีเป้าหมายเกี่ยวพันกับการลดก๊าซเรือนกระจกหรือไม่
- การลดก๊าซเรือนกระจกจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของ ประเทศไทยในภาพรวมมากน้อยแค่ไหน
- มีศักยภาพในการลดเท่าไร
- นโยบายและแผนในปัจจุบันช่วยลดก๊าซเรือนกระจกได้แค่ไหน ต้องมีนโยบายเพิ่มเติมหรือไม่

Concept of this study

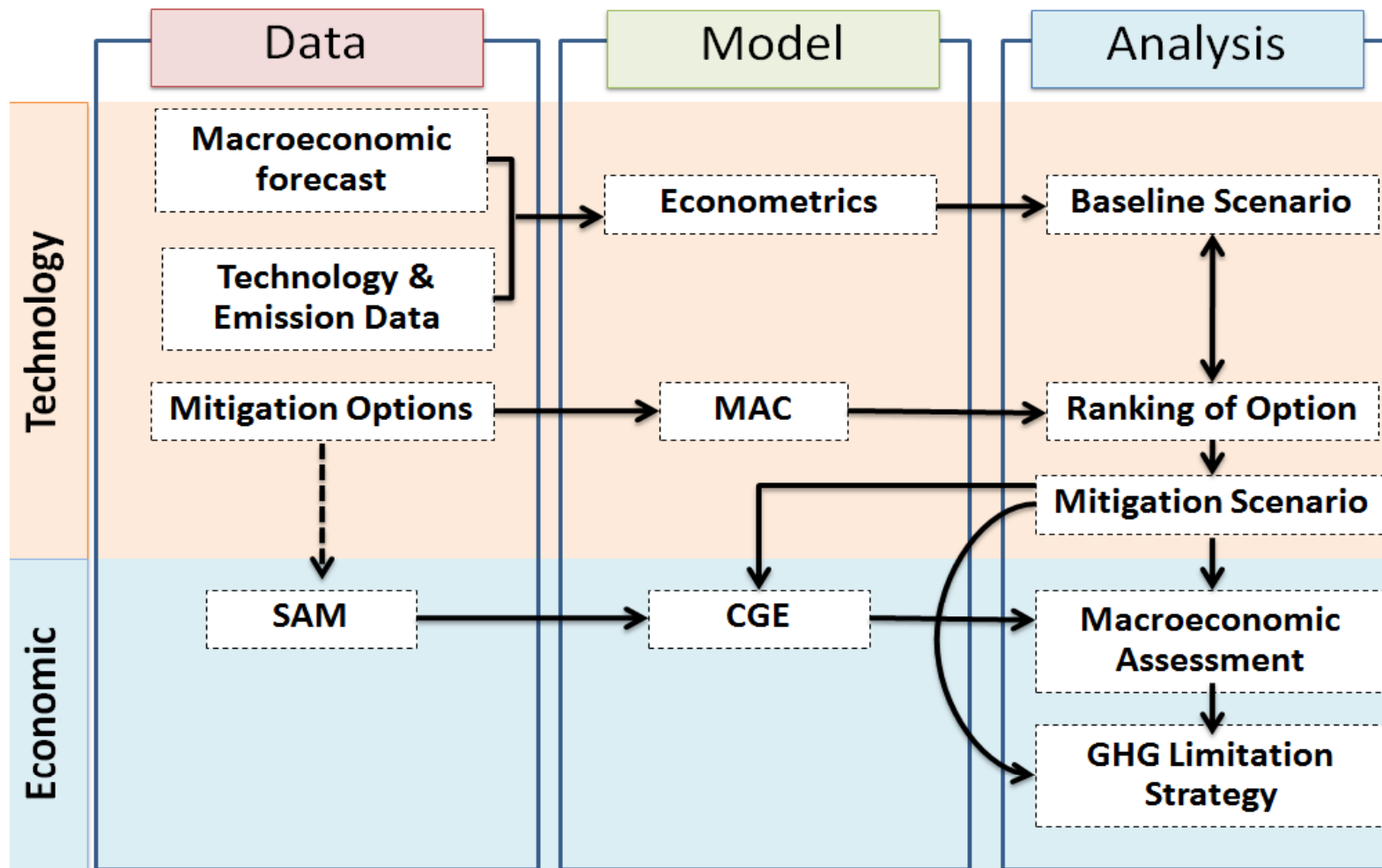
3 เพื่อวิเคราะห์
ผลกระทบทางด้าน
เศรษฐกิจจากการ
ดำเนินการลดก๊าซเรือน
กระจกในภาพฉายต่างๆ



2 เพื่อพยากรณ์ปริมาณการ
ปลดปล่อยและการลดก๊าซ
เรือนกระจกที่คาดว่าจะ
เกิดขึ้นในอนาคต

1 เพื่อจัดทำ
โมเดลการลด
และการปล่อย
ก๊าซเรือนกระจก
ในอนาคต

กรอบการดำเนินงาน



ศึกษาข้อมูลในอดีต

- 2000-2009
- IPCC 2006 GL
- 4 Sectors
- Energy and non-energy

คาดการณ์การปล่อย

- 2010-2050
- GDP gth : I สภาพัฒนา
- Population gth
- Others specific parameter by sector
- Tool: eview

มาตรการลดก๊าซเรือนกระจก

- นโยบายประเทศ
- เทคโนโลยีที่มีความเป็นไปได้
- เทคโนโลยีในอนาคต
- Marginal abatement cost curve

ภาพฉายในอนาคต

- BAU
- Official Policy Scenario (OP)
- New Policy Scenario(NP)
- Stringent Policy Scenario (SP)

Scenario Development

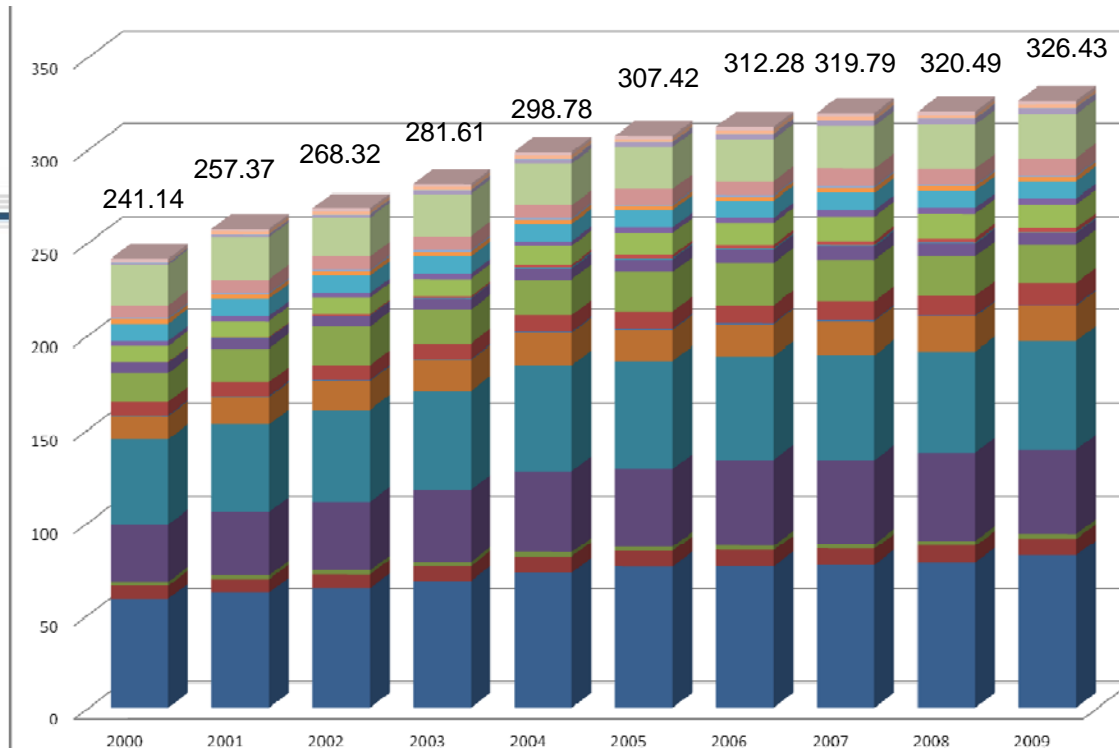
Four Scenarios

1. **Baseline Scenario** : มาตรการกรณีปกติ ที่ไม่มีการใช้งานเทคโนโลยีและมาตรการนโยบายใหม่ (คาดการณ์โดยใช้เศรษฐกิจ)

2. **Official Policy Scenario (OPS)**: มาตรการ นโยบายและแผนงานในปัจจุบัน ประกอบด้วย 3 แผนหลัก คือ **PDP2010, EEDP และ AEDP**

3. **New Policy Scenario (NPS)** : มาตรการ นโยบายและแผนงานเพิ่มเติมใหม่ คือ มาตรการที่นำเสนอเพิ่มเติมจากมาตรการและแผนในปัจจุบัน ซึ่งเป็นมาตรการที่สามารถดำเนินการได้ง่าย เทคโนโลยีไม่ซับซ้อน มีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ทั้งด้านนโยบายและต้นทุน

4. **Stringent Policy Scenario (SPS)**: มาตรการ นโยบายและแผนงานเข้มข้น คือ มาตรการที่เข้มข้น เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้มากที่สุด เป็นมาตรการที่เพิ่มเติมจากกรณีที่ 2 (NPS) โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูง หรือเป็นมาตรการที่ยังไม่เคยมีการนำมาใช้จริงในประเทศไทย ซึ่งเป็นงานวิจัยที่อยู่ในขั้นตอนห้องปฏิบัติการ หรือโรงงานต้นแบบ รวมทั้งมีต้นทุนสูง

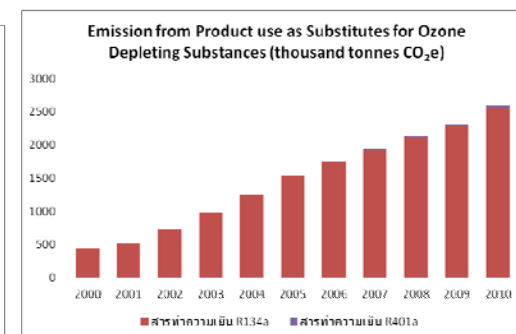
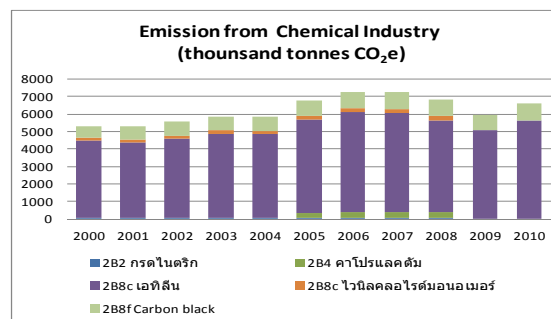
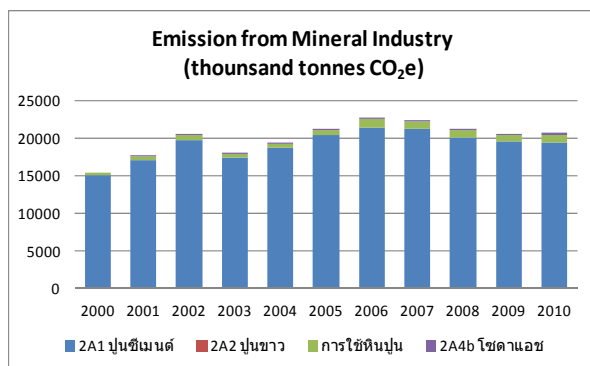
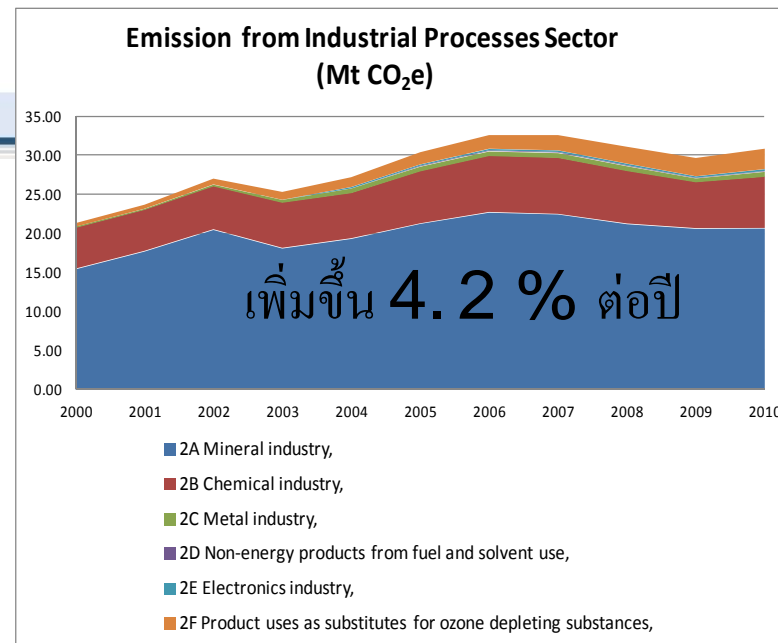
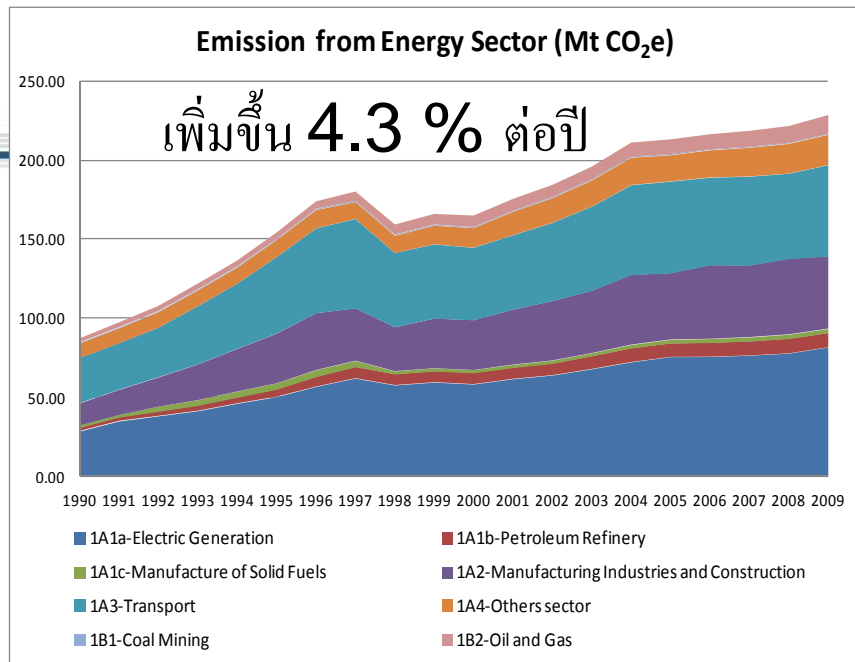


ปริมาณก๊าซ เรือนกระจกใน อดีต 2000- 2009 (Mt CO2e)

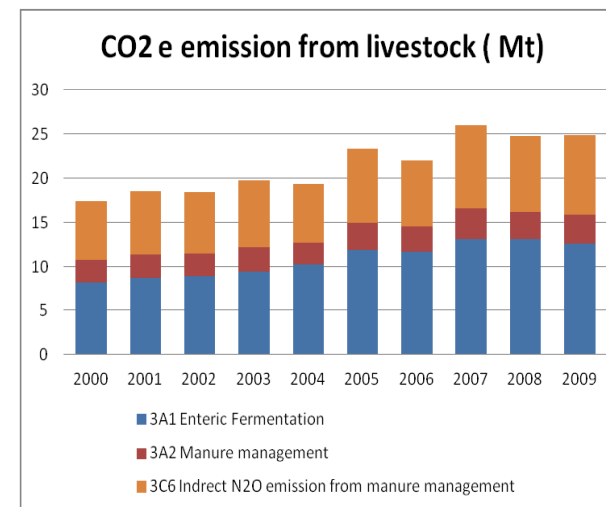
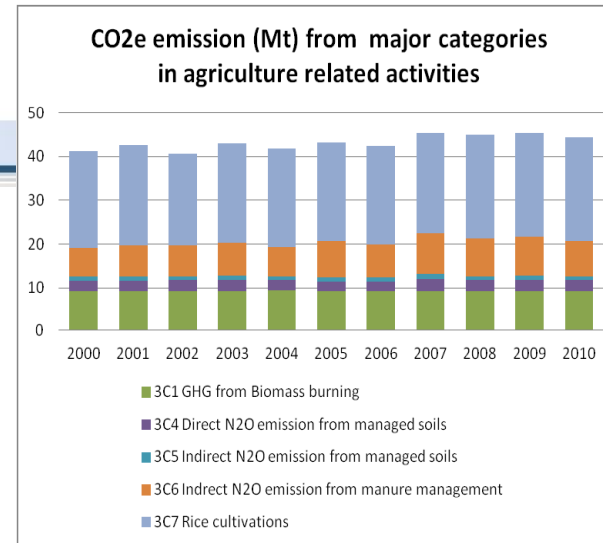
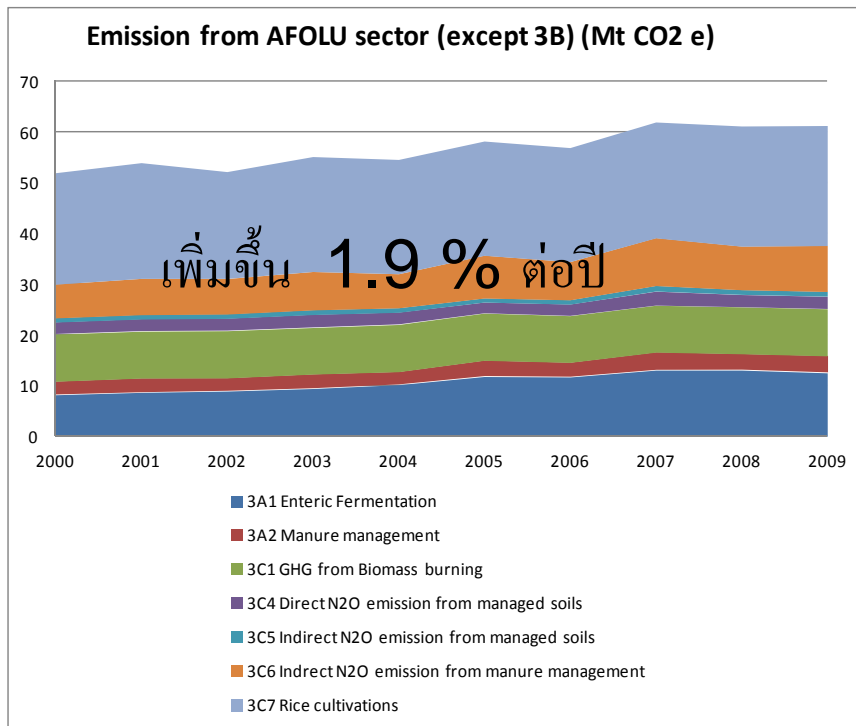
เพิ่มขึ้น 3.9% ต่อปี

- 1A1a-Electric Generation
- 1A1c-Manufacture of Solid Fuels
- 1A3-Transport
- 1B1-Coal Mining
- 1A2-Manufacturing Industries and Constru
- 1A4-Others sector
- 1B2-Oil and Gas
- 2A Mineral industry,
- 2C Metal industry,
- 2E Electronics industry,
- 2B Chemical industry,
- 2D Non-energy products from fuel and solvent use,
- 2F Product uses as substitutes for ozone depleting substances,
- 3C1 GHG from Biomass burning
- 3C5 Indirect N2O emission from managed soils
- 3C7 Rice cultivations
- 3C4 Direct N2O emission from managed soils
- 3C6 Indirect N2O emission from manure management
- 4A Solid waste disposal
- 4B Biological Treatment of Solid Waste
- 4D1 Domestic Wastewater Treatment
- 4C Incineration
- 4D2 Industrial Wastewater Treatment

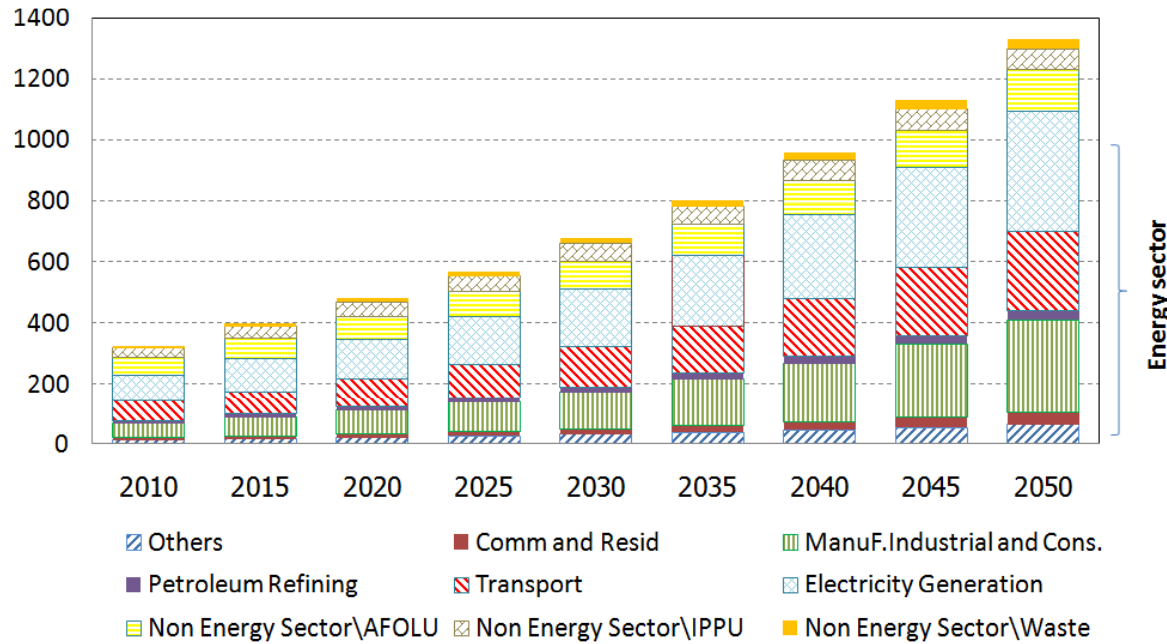
Pls DO NOT quote



Pls DO NOT quote



CO2 eq. emission in the baseline scenario (MtCO2eq.) : exclude 3B land



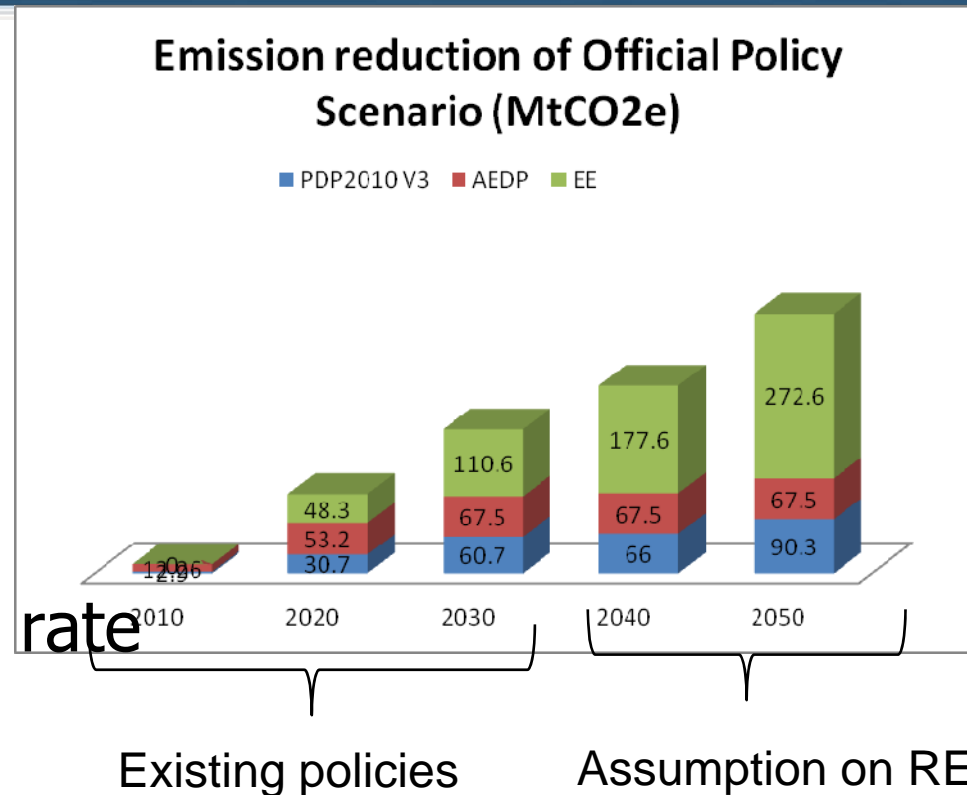
คาดการณ์ : BAU

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	AAGR(%)	% Av Share
Total Energy sector	230	282	345	421	513	622	754	909	1092	4.1	76
Others	13	16	21	26	31	38	45	54	64	4.5	4.5
Comm and Resid	8	9	12	14	18	22	27	33	40	3.9	2.6
ManuF.Industrial and Cons.	47	62	78	98	124	156	196	245	306	4.8	18.4
Petroleum Refining	9	11	13	15	17	19	22	26	30	3.0	2.5
Transport	65	77	92	110	132	158	189	223	261	3.7	19.6
Electricity Generation	88	106	130	158	192	230	275	328	391	3.9	28.0
Total Non energy sector	96	116	136	147	165	179	201	219	239	3.5	24
Non Energy Sector\AFOLU	58	68	74	82	90	99	110	122	136	4.7	13.5
Non Energy Sector\IPPU	30	38	50	51	59	60	67	68	69	2.2	8.3
Non Energy Sector\Waste	8	10	12	14	17	20	24	28	34	3.8	2.5
Total	325	398	481	568	678	801	955	1127	1331	3.9	100.0

Pls DO NOT quote

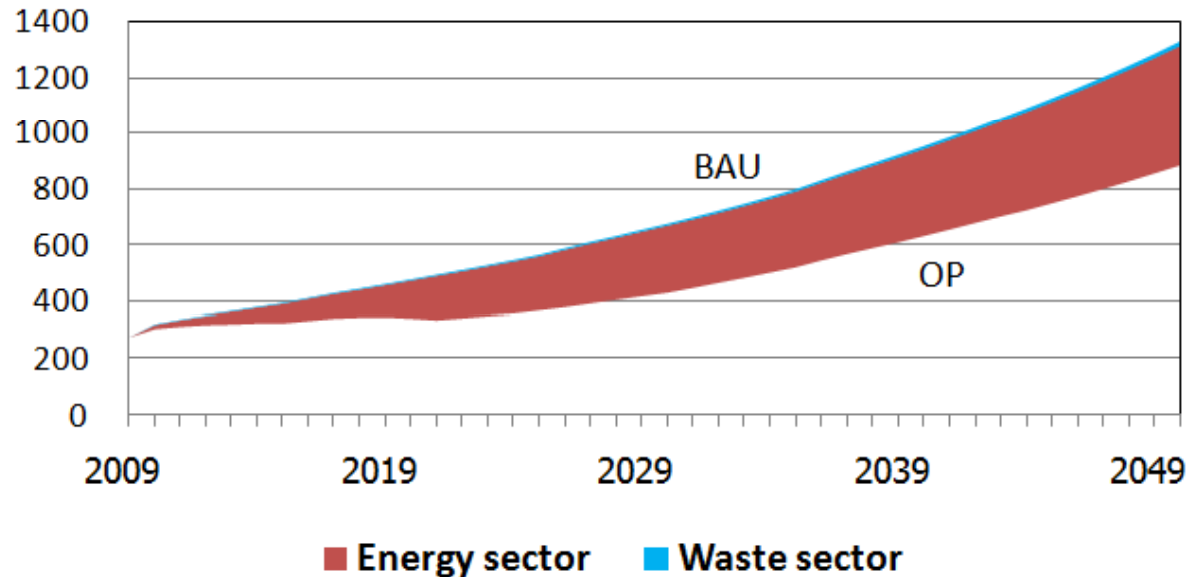
Official Plan Scenario

- Energy
 - PDP 2010 ver 3
 - EEDP 20 years
 - AEDP (new)
- Non Energy
 - Waste generation rate = 1 kg/cap



Official Plan Scenario (OP)

Contribution of CO₂eq. reduction in the official policy by sector (MtCO₂eq.)



MtCO ₂ eq.	2010	2020	2030	2040	2050
""Baseline""	325	481	679	955	1331
Reduction					
Energy sector	15.1	132	239	311	431
Waste sector	2.3	4.8	7.5	11.2	16.8
total reduction	17.4	137	246	322	447

28.4% 36.2% 33.7% 33.6%

Pls DO NOT quote

New Policy Scenario

- Energy
- 2000-2030 : same as OP
- 20030-2050
 - PDP 2010 :
 - maintain energy intensity at 0.38 kgCO₂e/kWh
 - T&D losses reduction
 - Efficient power plant improvement
 - PV
 - AEDP :
 - เพิ่มผลผลิตพืชพลังงาน พื้นที่คงที่
 - EEDP:
 - กำหนดให้ EI ปี 2050 เท่ากับ 40% เทียบกับปี 2010

New Policy Scenario

- **Non Energy : agriculture**

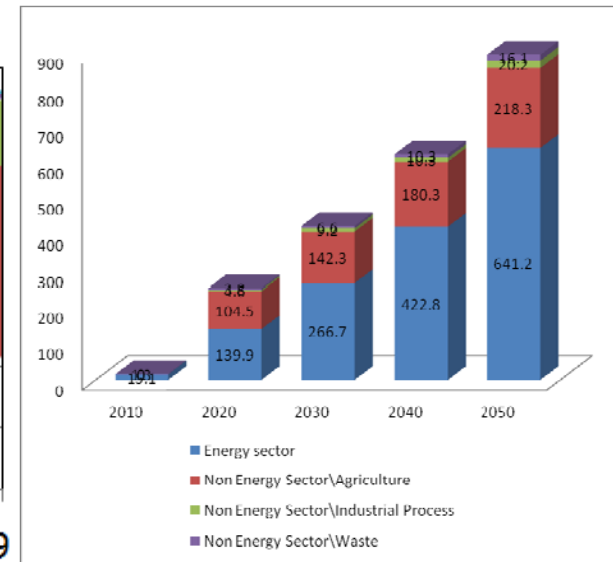
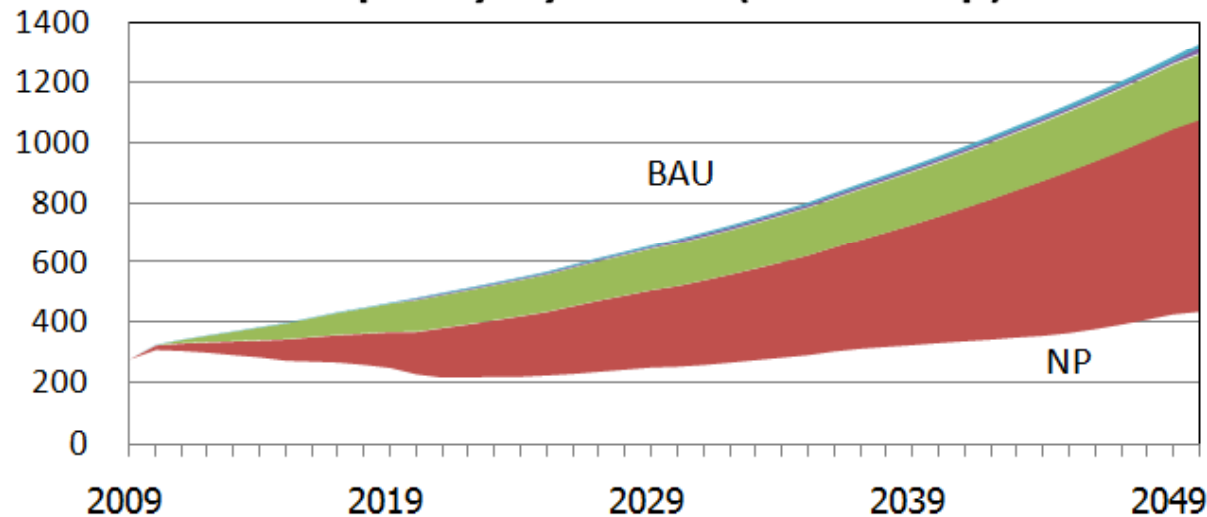
- การเสริมไนโตรเจนในรูปของ Molasse-ยูเรียในอาหารโคเนื้อและโคนม
- การส่งเสริมการผลิต Biogas เพิ่มขึ้นจากฟาร์มสุกร โคนมเนื้อ
- การจัดการน้ำในนาข้าวด้วยการปล่อยน้ำกลางฤดูการเพาะปลูก
- การลดการใช้ปุ๋ย โดยใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน หรือเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะที่
- การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตหรือ Ammonium thiosulphate ในการลดมีเทนจากนาข้าว
- มาตรการลดการเผา
- นำเครื่องจักรมาใช้ในการเก็บเกี่ยวอ้อย

Non Energy : IPPU

- **1. Recycle (plastic)**
- **2. Clinker substitution (cement)**
- **3. Distributed system**
(refrigeration and air conditioning)
- **4. Leak repair for large equipment**
(refrigeration and air conditioning)
- **5. Refrigerant recovery from small equipment**
(refrigeration and air conditioning)

- การเสริมไนโตรเจนในรูปของ Molasse-ยูเรียในอาหารโคเนื้อและโคนม
- การส่งเสริมการผลิต Biogas เพิ่มขึ้นจากฟาร์มสุกร โคนม เนื้อ
- การจัดการน้ำในนาข้าวด้วยการปล่อยน้ำกลางฤดูการเพาะปลูก
- การลดการใช้ปุ๋ย โดยใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน หรือเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะที่
- การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตหรือ Ammonium thiosulphate ในการลดมีเทนจากนาข้าว
- มาตรการลดการเผา
- นำเครื่องจักรมาใช้ในการเก็บเกี่ยวอ้อย

Contribution of CO₂eq. reduction in the new policy by sector (MtCO₂eq.)



- Energy sector
- Non Energy Sector\Agriculture
- Non Energy Sector\Industrial Process
- Non Energy Sector\Waste

Units: Million Tonnes CO ₂ Equivalent	2010	2020	2030	2040	2050
""Baseline""	325	481	679	955	1331
Reduction					
Energy sector	15.1	140	267	423	641
Non Energy Sector\Agriculture	0	105	142	180	218
Non Energy Sector\Industrial Process	0	4.6	9.2	10.3	20.2
Non Energy Sector\Waste	1.3	3.8	6.6	10.3	16.1
Total reduction	16.4	253	425	624	896
		52.5 %	62.6 %	65.3 %	67.3 %

Pls DO NOT quote

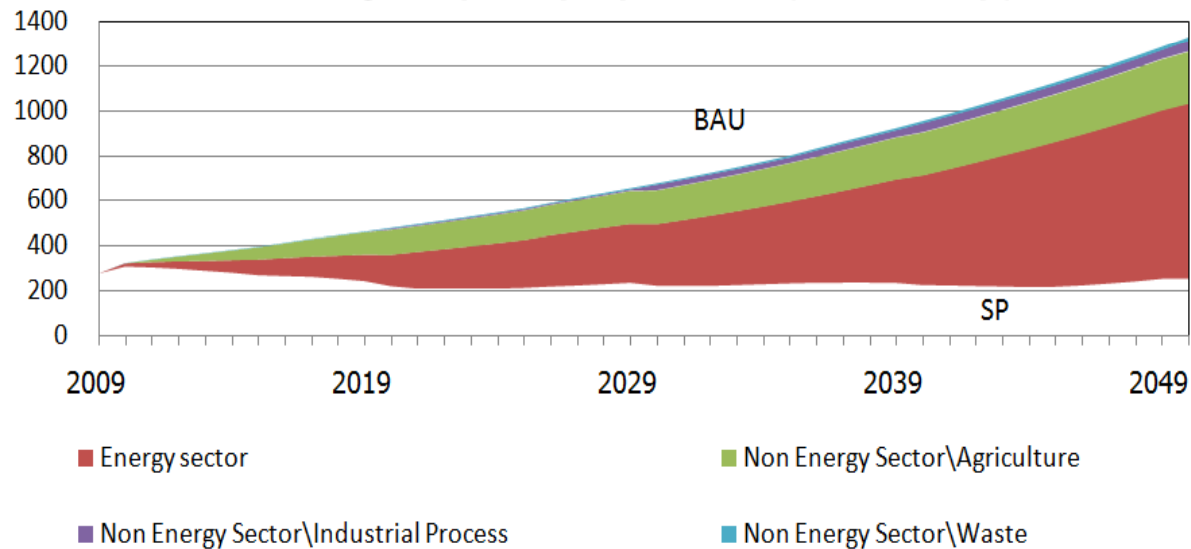
Stringent Policy Scenario

- Energy
- 2000-2030 : same as OP
- 20030-2050
 - PDP 2010 :
 - maintain energy intensity at 0.38 kgCO₂e/kWh
 - T&D losses reduction
 - Efficient power plant improvement
 - Nuclear
 - AEDP :
 - เพิ่มผลผลิตพืชพลังงาน พื้นที่คงที่
 - EEDP:
 - กำหนดให้ EI ปี 2050 เท่ากับ 50% เทียบกับปี 2010

Stringent Policy Scenario

- Non Energy : agriculture
 - การเสริมอาหารด้วยไขมันและน้ำมันในโคนมและโคเนื้อ
 - การปรับปรุงทางพันธุกรรมของโคนมและโคเนื้อ
 - การใช้ Nitrification inhibitor เพื่อลดการสูญเสียไนโตรเจน
 - การพัฒนาสายพันธุ์ข้าวที่ลดความสามารถในการขนส่งก๊าซมีเทน
- Non Energy : IPPU
 - HFC secondary loop system (refrigeration and air conditioning)
 - HFC-152a in MVACs (refrigeration and air conditioning)
 - CCS (Cement)
 - . Materials efficiency (Iron and steel)
 - . Bioethylene (plastic)
 - High-temperature catalytic reduction (nitric acid production)

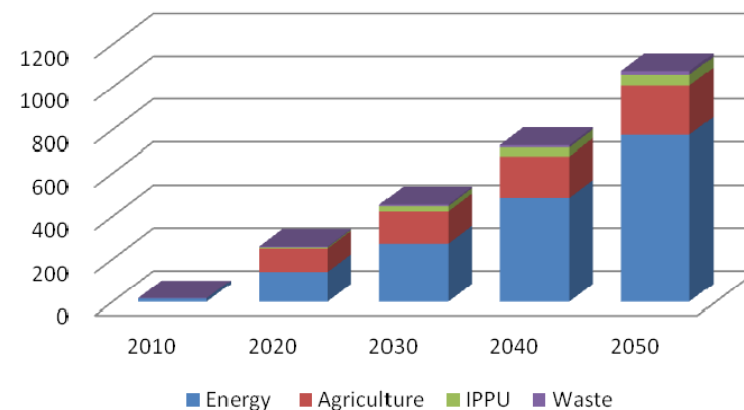
Contribution of CO2eq. reduction in the stringent policy by sector (MtCO2eq.)



Units: Million Tonnes CO2 Equivalent	2010	2020	2030	2040	2050
""Baseline""	325	481	679	955	1331
Reduction					
Energy sector	15.2	140	273	486	777
Non Energy Sector\Agriculture	0	110	151	192	232
Non Energy Sector\Industrial Process	0	5.2	24.9	40.4	50.3
Non Energy Sector\Waste	1.5	4.1	6.9	10.7	16.6
Total reduction	16.7	260	455	729	1076

53.9% 65.4% 76.34% 80.8%

Emission reduction (MtCO2e) from stringent policy Scenario

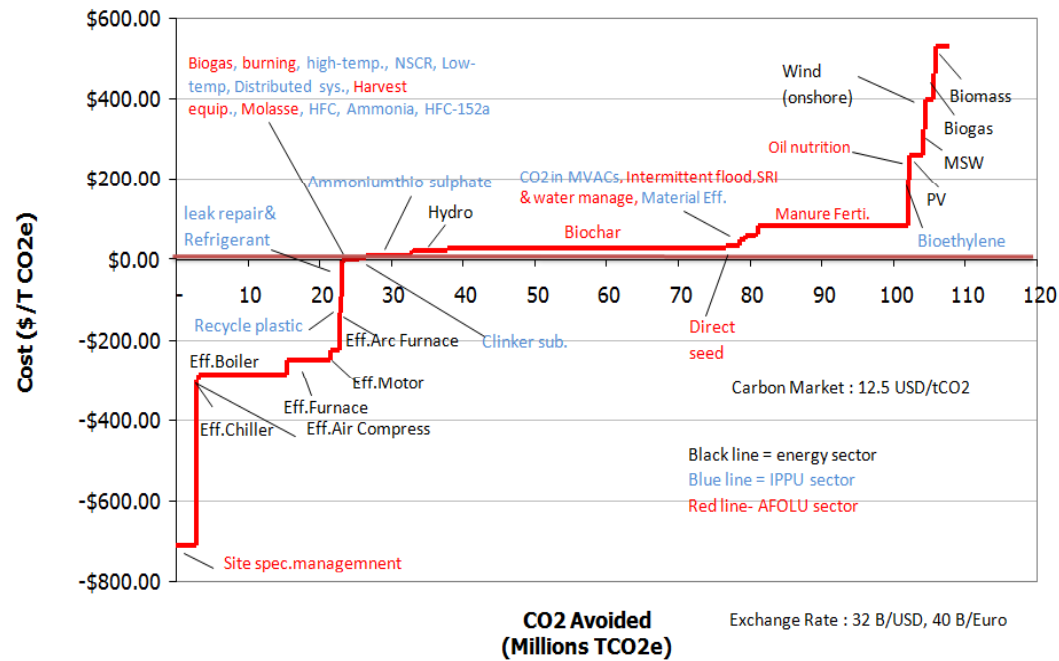


Pls DO NOT quote

Emission and Reduction from 3B

- Exclude from total emission and mitigation
- Related to Land Management Proxy
- 2006 IPCC GL
- Official Policy implementation

2020 Cost Curve (exclude land(3B))



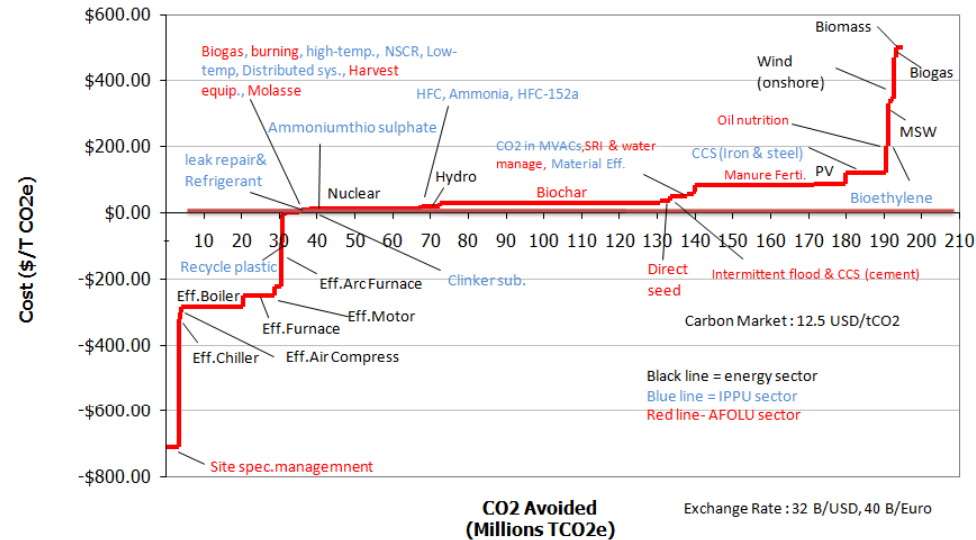
ตารางที่ 5-1 ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและผลประโยชน์จากการลงทุน ปี 2020

	Abatement (MtCO ₂ eq.)	Benefit (million USD)
Energy sector	30.45	-3,080
IPPU sector	3.161	45.6
AFOLU	74.21	1,103
Total	107.8	-1,930

หมายเหตุ ตัวเลข Benefit ถ้ามีค่าลบ แสดงว่ามีความคุ้มทุนหรือทำให้เกิดประโยชน์

PIs DO NOT quote

2030 Cost Curve (exclude land(3B))



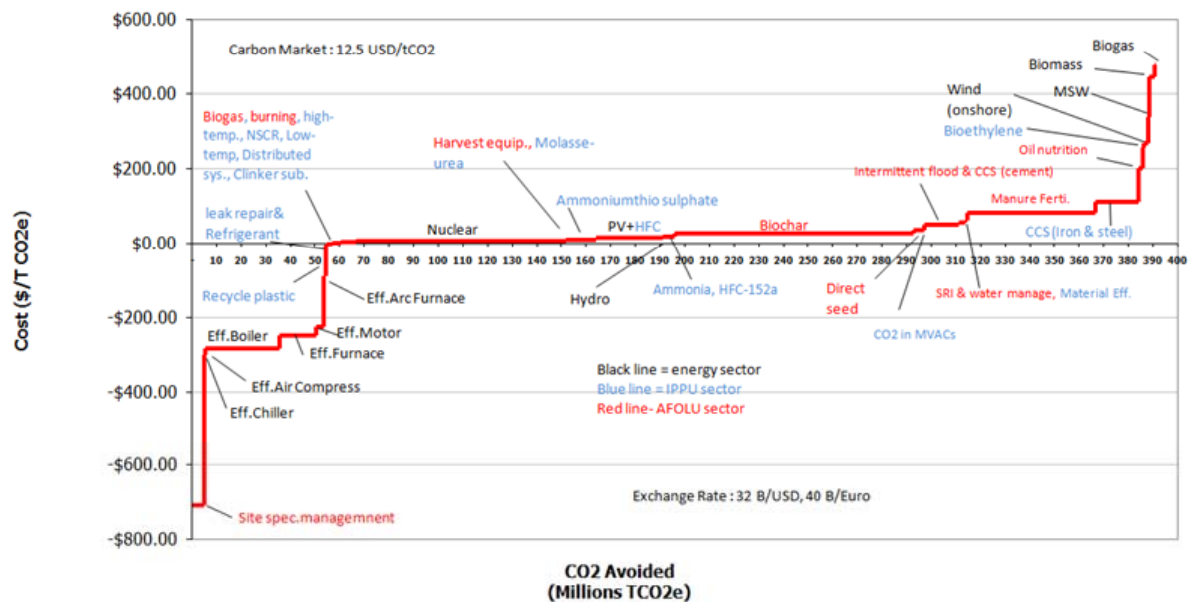
ตารางที่ 5-2 ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและผลประโยชน์จากการลงทุน ปี 2030

	Abatement (MtCO ₂ eq.)	Benefit (million USD)
Energy sector	66.68	-4,520.5
IPPU sector	16.33	1,371
AFOLU	112.1	2,388.4
Total	195.1	-760.2

หมายเหตุ ตัวเลข Benefit ถ้ามีค่าลบ แสดงว่ามีความคุ้มค่าหรือทำให้เกิดประโยชน์

Pls DO NOT quote

2050 Cost Curve (exclude land(3B))



ตารางที่ 5-3 ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและผลประโยชน์จากการลงทุน ปี 2050

	Abatement (MtCO2eq.)	Benefit (million USD)
Energy sector	169	-10,462.8
IPPU sector	27.2	2,010.8
AFOLU	195	5,114.9
Total	391	-3,336.9

หมายเหตุ ตัวเลข Benefit ถ้ามีค่าลบ แสดงว่ามีความคุ้มค่าหรือทำให้เกิดประโยชน์

Pls DO NOT quote

Conclusion

Percent reduction from BAU

Total	2020	2030	2040	2050
OP	28.4	36.2	33.7	33.7
NP	52.5	62.6	65.3	67.3
SP	53.9	65.4	76.3	80.8

Energy	2020	2030	2040	2050
OP	28.4	36.2	33.7	33.7
NP	29.1	39.3	44.3	48.1
SP	29.1	40.2	50.8	58.4

Pls DO NOT quote

Conclusion

- นโยบายด้านพลังงานในปัจจุบัน หากสามารถดำเนินการได้ผลเต็มที่ช่วยลดก๊าซเรือนกระจกได้อย่างน้อย 36.2 % ในปี 2030
- การลดหลังปี 2030 ต้องใช้มาตรการเพิ่มทั้งพลังงาน และภาคอื่น ๆ
- หากต้องการรักษาระดับการปล่อยให้เท่ากับปี 2000 ต้องใช้มาตรการที่มีความเข้มข้น (SP)
- ภาคพลังงานช่วยลดก๊าซเรือนกระจกประมาณ 77 % ของปริมาณการลดทั้งหมด

คณะทำงาน

หัวหน้าโครงการร่วม	รศ.ดร.กิตติ ลีมสกุล รศ.ดร.สิรินทรเทพ เต๋อประยูร	CU JGSEE, KMUTT
ผู้เชี่ยวชาญด้านการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ผศ.ดร. จำนง สรพิพัฒน์ ผศ.ดร.สุธรรม ปทุมสวัสดิ์ รศ.ดร.ชาติ เจียมไชยศรี ผศ.ดร.สิริลักษณ์ เจียรากร รศ.ดร.อำนาจ ชิดไธสง	JGSEE, KMUTT KMUTNB KU SEEM, KMUTT JGSEE, KMUTT
ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์	ดร.ณัฐพงษ์ พัฒนพงษ์ ผศ. ดร. จารุวรรณ ชนม์ธนวัฒน์ นายเทิดศักดิ์ ชมโต๊ะสุวรรณ	BPS KMUTT CU
ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบจำลอง	ดร.มยุรฉัตร วัชรเศโยธิน ดร.อาทิตย์ ทิพย์พิชัย ดร. ณัฐพงษ์ ชยวัฑฒ	PTT JGSEE, KMUTT JGSEE, KMUTT