



JGSEE
The Joint Graduate School of Energy and Environment

MTEC
a member of NSTDA

สวทช.
NSTDA

SCO
THAI SCP NETWORK



สัมมนาเผยแพร่ผลการศึกษา และรับฟังข้อเสนอแนะ

“การศึกษาตัวชี้วัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมูลค่าเพิ่ม เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศไทย”

วันศุกร์ที่ 15 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 9.00-13.00 น. ณ ห้องประชุมหอวัง 2-3 โรงแรมเซ็นทารา แกรนด์ แอท เซ็นทรัลพลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพฯ

เวลา	รายละเอียด
09.00 – 09.30 น.	ลงทะเบียน
09.30 – 09.45 น.	กล่าวเปิดงาน โดย รศ.ดร.อรรังรัตน์ มุ่งเจริญ จาก สวทช.
09.45 – 10.00 น.	Carbon accounting methods และ SDG9.4 โดย คุณศุภร์ศิริ แจ่มสุข จาก UNIDO
10.00 – 10.30 น.	แนวทางการคำนวณ และผลการศึกษา โดย ดร.วิกานดา วรार्ทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
10.30 – 10.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
10.45 – 12.00 น.	วิพากษ์ผลการศึกษา แนวทางการขยายผล และรับฟังข้อเสนอแนะ โดย รศ.ดร.ชยันต์ ตันติวัตตากการ คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คุณกิงกมล เลิศธิตินันท์กุล จากสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ คุณศิวัช แก้วเจริญ จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน

การเปิด งานสัมมนาเผยแพร่ผลการศึกษาและรับฟังข้อเสนอแนะ

ภายใต้โครงการ

“การศึกษาตัวชี้วัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมูลค่าเพิ่ม เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทย”



โดย รศ.ดร.ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ

ที่ปรึกษาผู้อำนวยการ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) 

เลขาธิการ

เครือข่ายส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทย



(Thai SCP Network)

1. แนะนำ

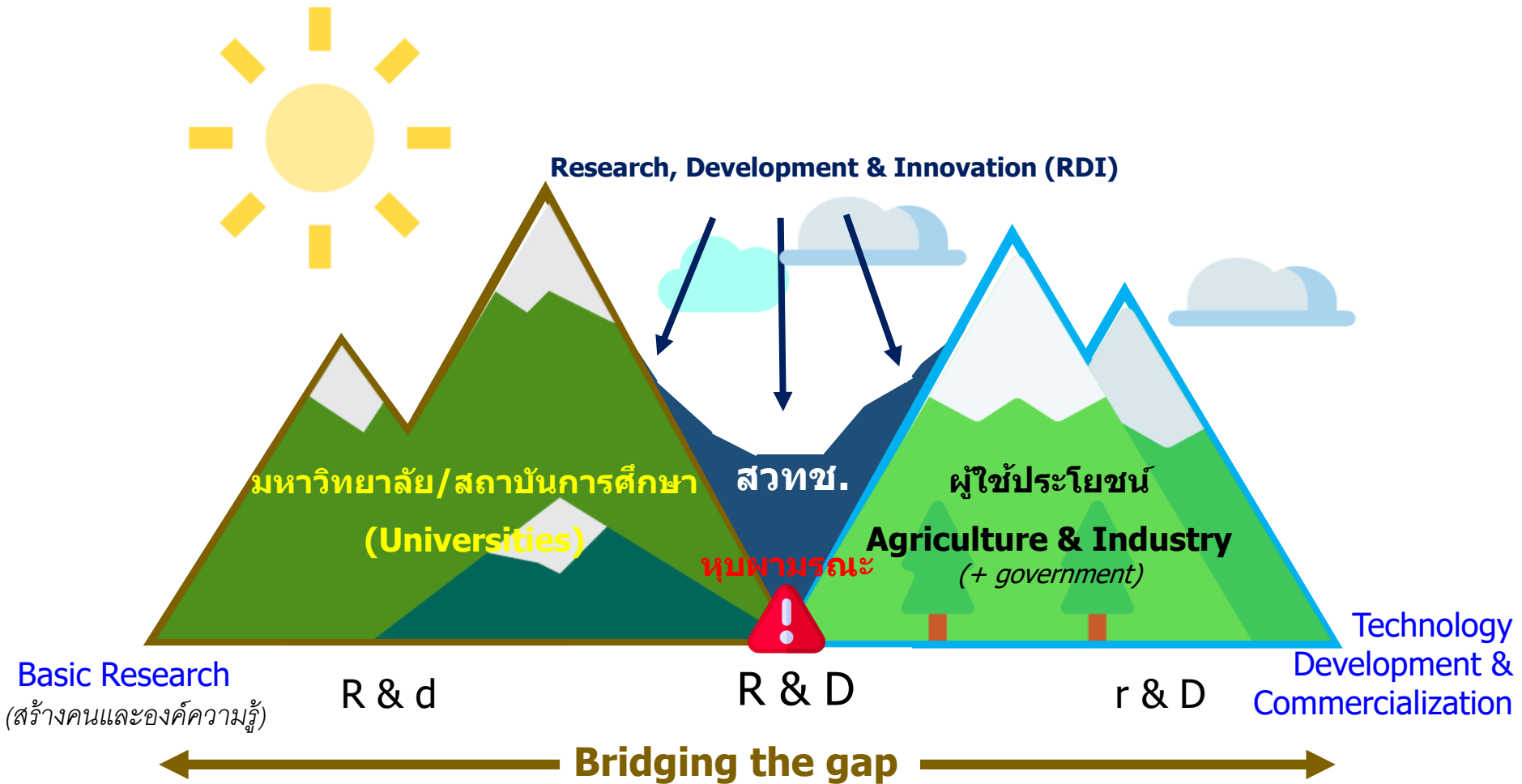
โปรแกรมการพัฒนาที่ยั่งยืน

กลุ่มบริหารงานวิจัยพัฒนานวัตกรรม

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)



R&D Positioning & Direction of NSTDA



การปรับตัวของ สวทช. เพื่อรองรับการปฏิรูป วน.

7 กลุ่มภารกิจ เพื่อตอบโจทย์ประเทศ



ความเชื่อมโยง โปรแกรมการพัฒนาที่ยั่งยืน กับยุทธศาสตร์ต่างๆ ของประเทศไทย

UN-SDGs
(ค.ศ. 2016-2030)



ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี
(2561-2580)

- 1. ความมั่นคง
- 2. การสร้าง
ความสามารถในการ
แข่งขัน
- 3. เสริมสร้าง
ศักยภาพคน
- 4. เสมอภาคและ
เท่าเทียมทาง
สังคม
- 5. คุณภาพชีวิต
เป็นมิตร
สิ่งแวดล้อม
- 6. ระบบบริหาร
จัดการภาครัฐ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจ &
สังคมแห่งชาติ
ฉบับที่ 12 (2560-2564)



ยุทธศาสตร์การวิจัยและ
นวัตกรรมแห่งชาติ 20 ปี
(2560-2579)

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์การเกษตร
ระยะ 20 ปี

- สร้างความเข้มแข็ง
ให้กับเกษตรกรและ
สถาบันเกษตรกร
- เพิ่มประสิทธิภาพการ
ผลิตและยกระดับ
มาตรฐานสินค้า
- เพิ่มความสามารถในการ
แข่งขันภาคการเกษตร
ด้วยเทคโนโลยีและ
นวัตกรรม
- บริหารจัดการทรัพยากร
การเกษตรและ
สิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล
และยั่งยืน
- พัฒนาระบบบริหาร
จัดการภาครัฐ

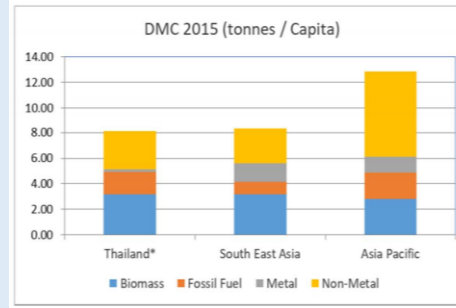
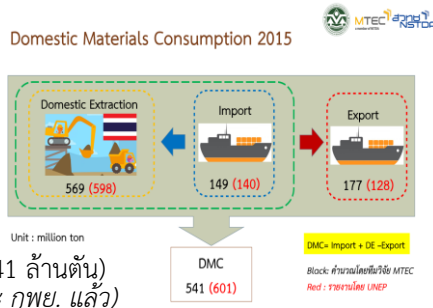
โปรแกรมการพัฒนาที่ยั่งยืน สวทช.

1 สนับสนุนการจัดทำข้อมูลฐานของประเทศไทยตามตัวชี้วัด SDGs รวมถึงประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมในภาคอุตสาหกรรม เกษตรอาหาร การท่องเที่ยว และการดำเนินชีวิตที่ยั่งยืน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

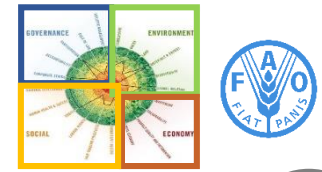
การดำเนินงานในปี 2562-2564 จัดทำค่าตัวเลขฐาน (Baseline) ตามตัวชี้วัดของประเทศที่สำคัญ

SDGs 12.2 ลดปริมาณการบริโภควัสดุพื้นฐานในประเทศ (Domestic Consumption Material: DMC) และ พุตพริ้นต์วัสดุ (Material Footprint)

วัดได้ โดยค่าฐานของประเทศปี 2558 (DMC = 541 ล้านตัน) (ผ่าน Critical review และรับรองโดย สผ. และ กพย. แล้ว)



2 สนับสนุนการจัดทำข้อมูลฐานตามตัวชี้วัดการประเมินความยั่งยืนในมิติเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และธรรมาภิบาล ของพืชเกษตรและอาหารที่สำคัญของประเทศ รวมทั้งแนวทางการปรับปรุง



Maize Rubber Rice

SDGs 12.3 ลดปริมาณ

การสูญเสียอาหารและขยะอาหารตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ใน 7 กลุ่มอาหาร



ธัญพืช

อ้อย ข้าว ข้าวโพด

พืชหัว

มันสำปะหลัง มันฝรั่ง

เมล็ด/ถั่ว

ปาล์ม มะพร้าว ถั่วเหลือง

ผัก/ผลไม้

กล้วย สับปะรด ส้ม มะเขือเทศ

เนื้อสัตว์

ไก่ หมู เนื้อ

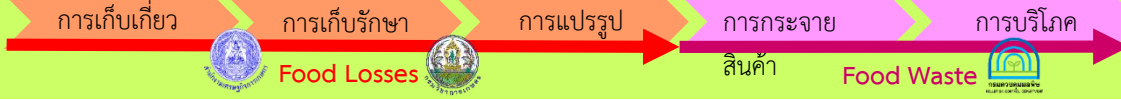
นม

นมวัว โย

อาหารทะเล

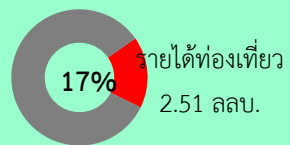
กุ้ง ปลาทาบิม Mackerel

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ



SDGs 12.b ส่งเสริมการ

ท่องเที่ยวที่ยั่งยืน



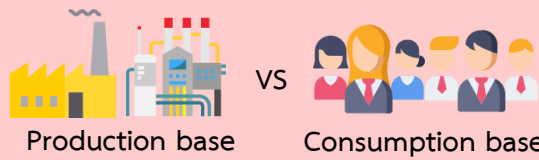
GDP ปี 2559: 14.36 ลบ.

บัญชีประชาชาติด้านการท่องเที่ยว (Tourism Satellite Account: TSA) + ดัชนีทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลกระทบจากการท่องเที่ยว (The System of Environmental-Economic Accounting: SEEA)

จัดทำ TSA+SEEA และ Green GDP เชียงใหม่ เชียงราย อุบลราชธานี อุตรธานี ระยอง กาญจนบุรี ภูเก็ต ฯ

SDGs 9.4 การปล่อย GHG จากอุตสาหกรรม

การศึกษาตัวชี้วัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมูลค่าเพิ่มเพื่อสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศไทย



ความร่วมมือและพันธมิตร

Tourism & Service

Industry / State Enterprise

Agriculture & Food

การสนับสนุน
ตัวชี้วัด SDGs และ
Sustainable
Index (SI)

หน่วยงานพันธมิตร

- TSA-SEEA/ Green GDP (แหล่งท่องเที่ยวสำคัญใน 4 ภูมิภาค)
- Ecosystem Services



- ก.การท่องเที่ยวและกีฬา
- สสช. ฯลฯ

• ตัวชี้วัด MF และ DMC

- แปรณบ้านและฐานข้อมูลวัสดุ ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- Eco Efficiency ของรัฐวิสาหกิจ
- ตัวชี้วัด GHG ต่อมูลค่าเพิ่ม

- อก.-สถาบันอาคารเขียวไทย
- สคร.
- UNIDO ฯลฯ



- ตัวชี้วัด Food Loss & Waste
- ตัวชี้วัดเกษตรยั่งยืนบนพื้นที่สูง
- ตัวชี้วัดการเกษตรแบบบูรณาการ
- ตัวชี้วัดความยั่งยืนของการเพาะปลูกและอุตสาหกรรมข้าว

และยางพารา

- วิสาหกิจ
- สมาคมต่างๆ
- WWF
- กษ. ฯลฯ



Electronics and IT Pillar

เพิ่มประสิทธิภาพบริหารจัดการขยะและสิ่งแวดล้อม (Smart Environment)

TIIS

การประยุกต์ด้าน วทน.

- คู่มือ/แนวทางปฏิบัติที่ดี/แนวทางการดำเนินงาน/รายงานเชิงเทคนิค (การพัฒนาที่ยั่งยืน)

- โมเดลความสัมพันธ์ ผลกระทบ-พฤติกรรมมนุษย์
- การให้คำปรึกษาด้าน วทน. เพื่อการผลิตและบริโภคที่ยั่งยืน



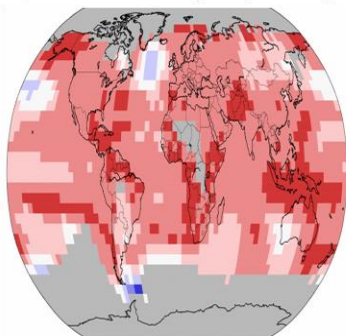
2. แนะนำ

เครือข่ายส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน
แห่งประเทศไทย (Thai SCP Network)

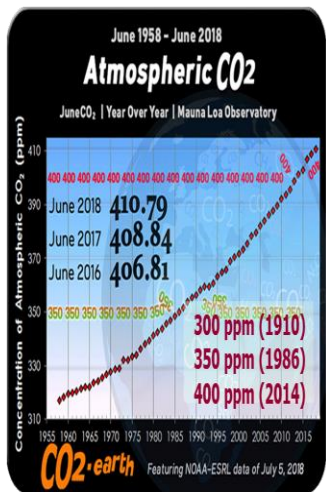


งานของเครือข่ายฯ สอดคล้องกับ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2016 is the warmest in 137-year record
(0.94°C above 20th century average of 13.9°C)



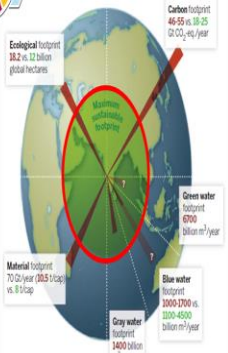
Source: National Centers for Environmental Information, NASA GISS, CO2Now.com (Temp. percentiles Jan-Dec 2016)
2017 is the warmest (without El Nino)



1 Paris Agreement (196 members)
global av. T rise $\leq 2^{\circ}\text{C}$
($\text{CO}_2 \leq 450 \text{ ppm}$).... 12/15, 11/16
(Thailand: 20-25% GHGs by 2030)

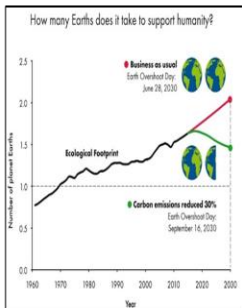


สวทช. NSTDA



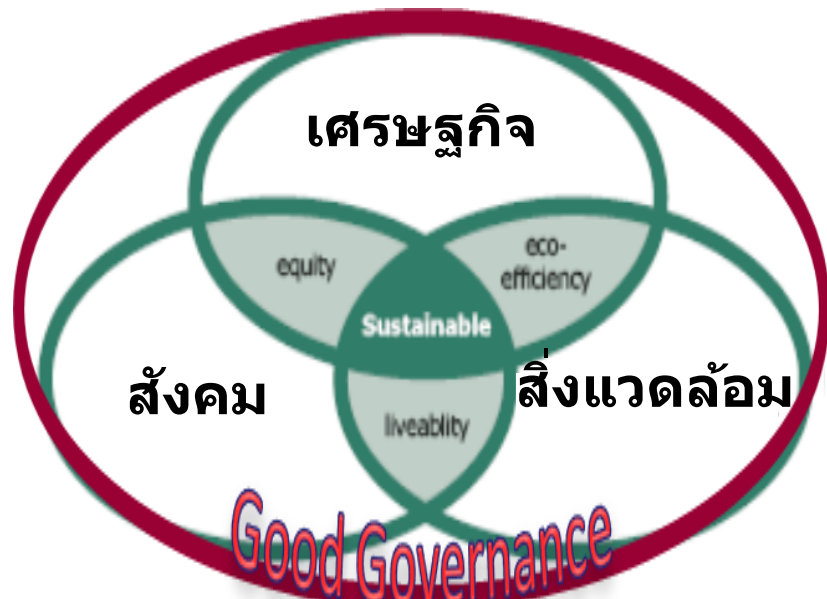
Source: footprintnetwork.org

Major Drivers for Action Now
Unsustainable Earth
and
2 Global Agreements

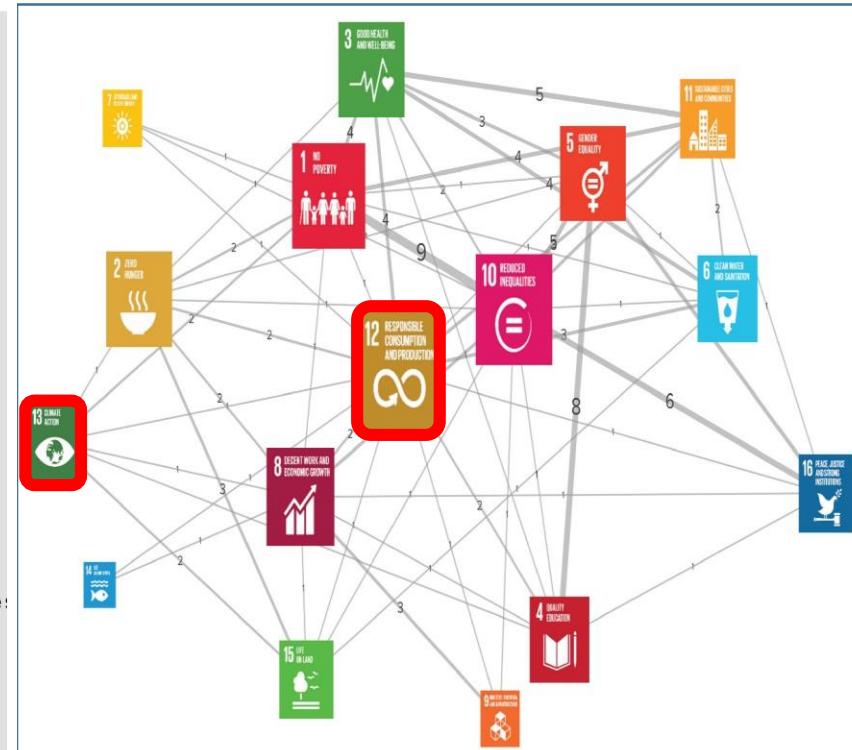
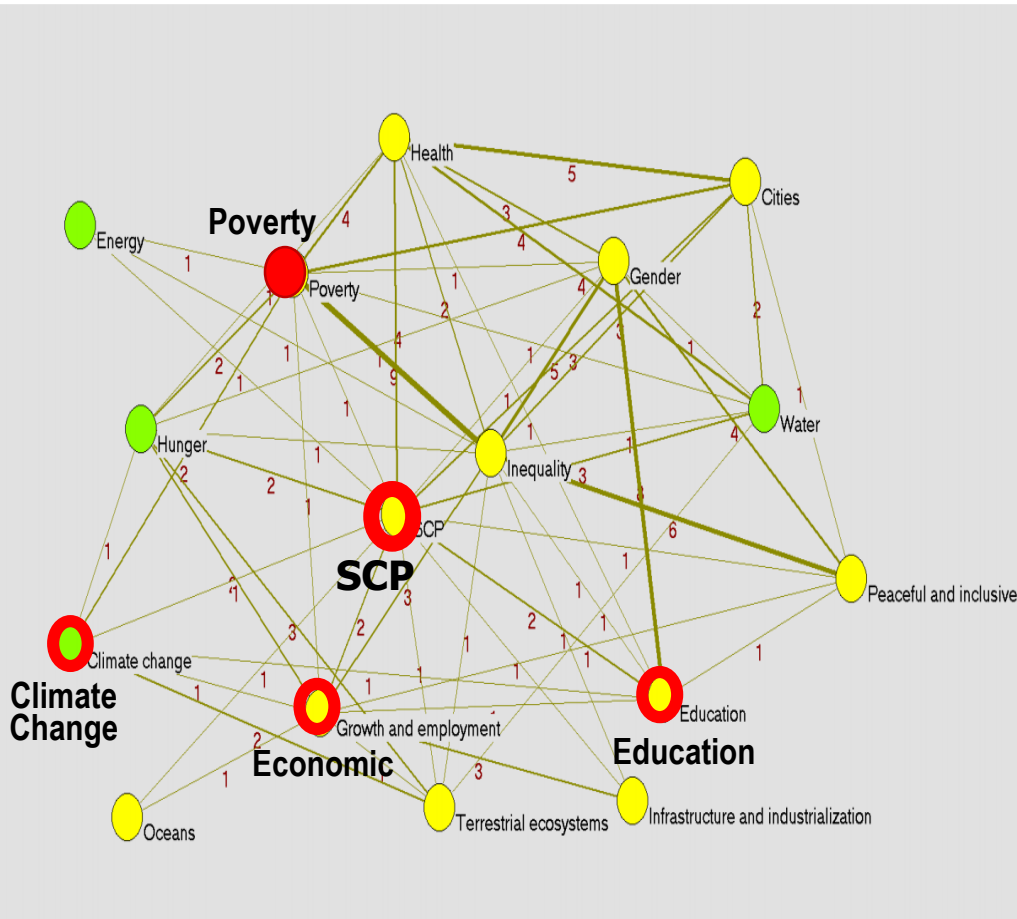


Global Footprint = -0.9 gha/capita
(biocapacity - ecological footprint)

2 Global SD Goals (193 members)
17 goals, 169 targets
(2016-2030).... 25 Sep. 2015
(Thailand: National SDGs committee)



ความเชื่อมโยงระหว่าง SCP (SDG12) กับ SDGs อื่นๆ



WEF: SDGs ที่ CEOs ให้ความสำคัญ ได้แก่

- ❖ **SDG8:** Decent work and economic growth
- ❖ **SDG12: SCP**
- ❖ **SDG13:** Climate Action

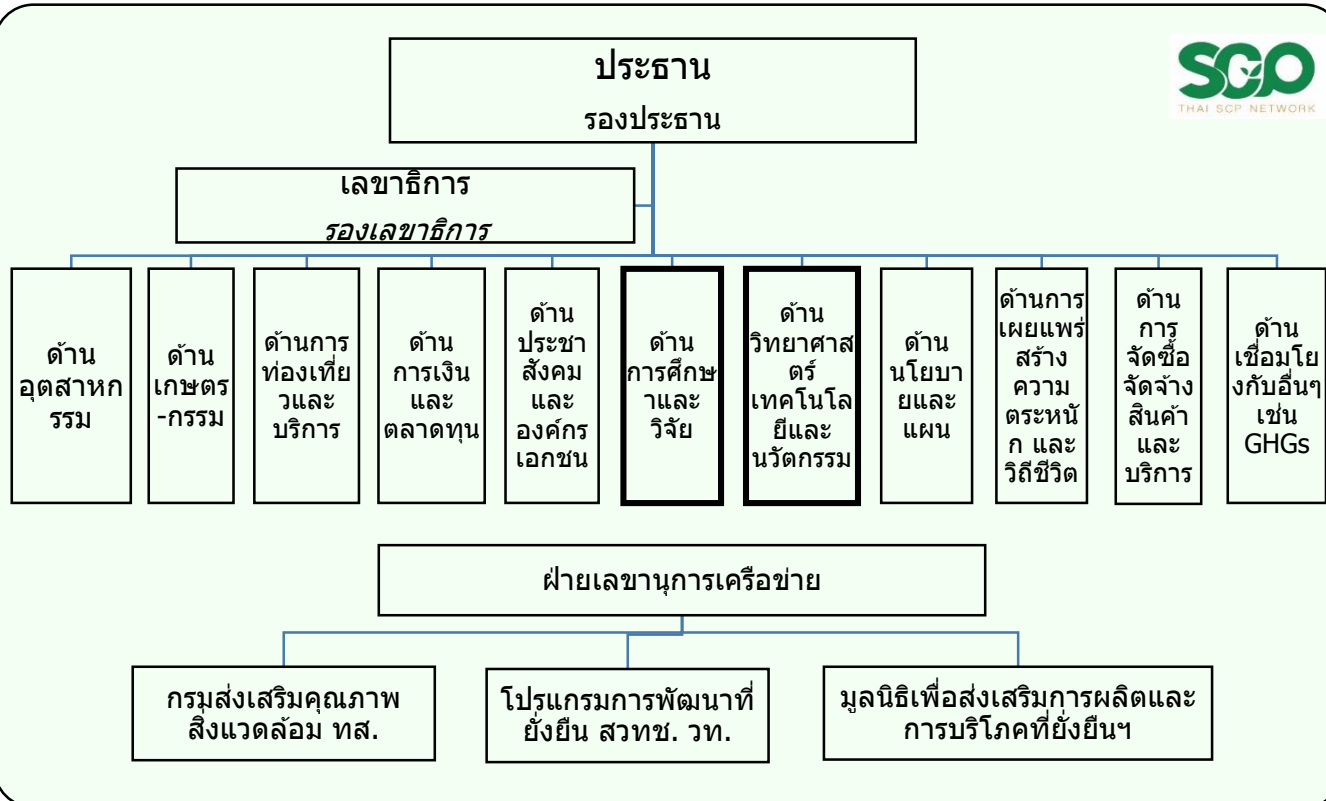
10/16

Source: Author's elaboration.

Note: the numbers on the map indicate the number of targets linking different goals. For example, SDG 16 on peaceful and inclusive societies is linked with SDG 5 on gender through four targets. The circles representing the goals on climate, land, energy and water have been singled out for purposes of comparison with other mappings (see below section 5)

โครงสร้างการบริหาร “เครือข่ายส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทย”

(Thai SCP Network: ThaiSCP.net)



เชื่อมโยงให้เกิดความ
ร่วมมือ

Thai → ASEAN → Global

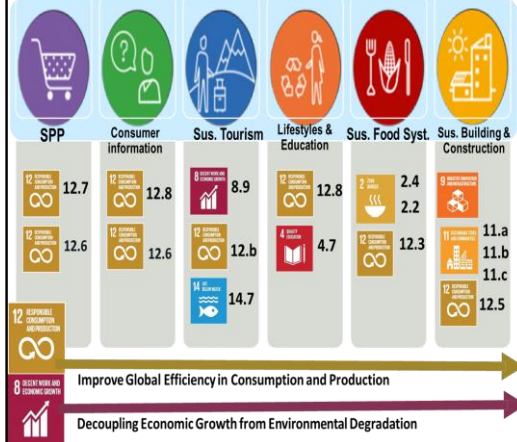


เครือข่ายระดับภูมิภาค

ASIA PACIFIC ROUNDTABLE FOR
SUSTAINABLE CONSUMPTION & PRODUCTION

เครือข่ายระดับโลก: 10YFP

The 10-Year Framework of Programmes on SCP (2012-2022)



เป้าหมาย: สนับสนุน “แผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๗๙”

ภาพอนาคต → สังคมเศรษฐกิจพอเพียง บนฐานนวัตกรรม

วิสัยทัศน์ → ประเทศไทยเป็นผู้นำของอาเซียนด้าน SCP ภายใต้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และขับเคลื่อนด้วยการบูรณาการด้านนวัตกรรมทางสังคม ภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๙

วัตถุประสงค์ ของเครือข่ายฯ:

- รวบรวม แลกเปลี่ยน และเผยแพร่ องค์ความรู้ ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ งานด้าน SCP
- เป็นเครือข่ายข้อมูลการดำเนินงาน SCP ของประเทศ ประสานกับหน่วยงานทั้งในและต่างประเทศ

สมาชิกเครือข่ายฯ:

- มีสิทธิเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆของเครือข่ายฯ ไม่มีค่าสมาชิก

สไลด์ที่ประธานเครือข่าย (ปลัดวิจารย์) นำเสนอ ที่ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในงาน SET Sustainability Awards 2018 (31 ต.ค. 2561)



แนวทางแก้ปัญหา

การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน



เครือข่ายส่งเสริมการผลิตและการบริโภค
ที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทย (Thai SCP Network)



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION



ส่งเสริมการผลิตและการบริโภค
ที่ยั่งยืนของประเทศไทย ให้บรรลุ
เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน
(SDGs) ตาม Goal ที่ 12

ขอเชิญเข้าร่วมสมัครสมาชิก

เครือข่ายส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทย (Thai SCP Network)

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScF6pZjfRHgmw6wSyYExOpu_NdVtNI3ajoSHpdPJlryKiKFAQ/viewform



ผ.น.อ.ป.



MTEC
a member of NSTDA



ร่วมกับ สถาบันการศึกษา และองค์กรต่างๆ อีกมาก

3. ทิวทัศน์: ของการสนับสนุนโครงการ "การศึกษาตัวชี้วัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมูลค่าเพิ่ม เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทย"

สวทช. ริเริ่มโครงการ "จัดทำค่าฐานของตัวชี้วัด SDGs ของประเทศไทย" ตั้งแต่ปี ๒๕๕๙

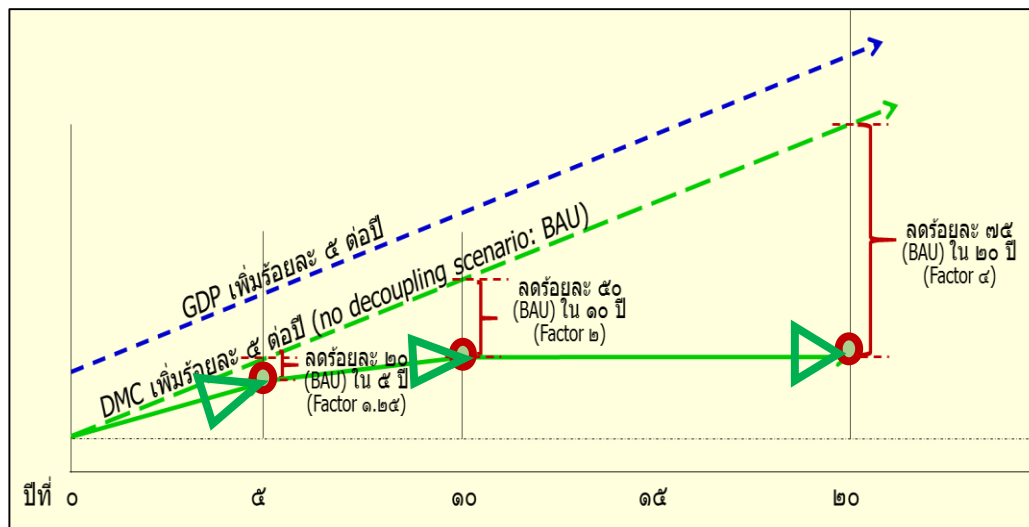
จัดทำ SDG 12.2.1 และ 12.2.2

ใช้เป็นตัวชี้วัดในแผนแม่บท SCP (ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี ๒๕๖๑-๒๕๘๐)

ทิวทัศน์: จากแนวคิด GDP > ๑๕,๐๐๐ ใน ๒๐ ปี
 → $๖,๐๐๐ \times (๑.๐๕)^{๒๐} = ๑๕,๙๒๐$
 จะต้องมีการเติบโตของ GDP ร้อยละ ๕ ต่อปี

ตัวชี้วัดที่เลือก:
 การบริโภควัสดุในประเทศ (Domestic Material Consumption: DMC)
 → **SDG 12.2.2** (หรือ **SDG 8.4.2**)..... สอดคล้องกับมาตรฐานสากล
 → วัดได้ โดยค่าฐานของประเทศปี ๒๕๕๘ (DMC = ๕๕๑ ล้านตัน)
 (ผ่าน Critical review และเห็นชอบโดย สผ. และ กพย. แล้ว)
 → ในอนาคตจะใช้ค่าฟุตพริ้นท์วัสดุ (Material Footprint: MF) ด้วย (SDG 12.2.1 และ 8.4.1)

Ref: ๑. WBCSD: need to increase resource eff. By factor of 4-10 by 2050
 ๒. EU target to increase resource efficiency 30% by 2030 (not BAU)



ปี (ร่าง) ตัวชี้วัดใหม่

- ๑-๕ ลดการใช้วัสดุของประเทศ (DMC) ร้อยละ ๒๐ จากกรณีปกติ (BAU)..... เทียบเท่ากับ decoupling ด้วย Factor ๑.๒๕
- ๖-๑๐ ลดการใช้วัสดุของประเทศ (DMC) ร้อยละ ๕๐ จากกรณีปกติ (BAU)..... เทียบเท่ากับ decoupling ด้วย Factor ๒
- ๑๑-๒๐ ลดการใช้วัสดุของประเทศ (DMC) ร้อยละ ๗๕ จากกรณีปกติ (BAU)..... เทียบเท่ากับ decoupling ด้วย Factor ๔

3. ที่มา: ของการสนับสนุนโครงการ "การศึกษาตัวชี้วัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมูลค่าเพิ่ม เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทย" (ต่อ)



นายกรัฐมนตรีฯ แสดงเจตนารมณ์ของไทยในการ

1. รับรอง 17 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 15 ปี พ.ศ. 2559-2573 (25 ก.ย. 58)
2. แก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีแผน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ 20-25 จากกรณีปกติ ภายในปี พ.ศ. 2573 (30 พ.ย. 58)



การสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความต้านทานและยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม

หน่วยงานหลัก คค. อก. (สผ.)
 หน่วยงานสนับสนุน กค. กต. ทก. มท. พณ. พน. **วท.**
 กสทช. สสว. BOI สศช. วช. สกว. สสช.

เป้าประสงค์ 9.4 เน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
ตัวชี้วัด 9.4.1 การปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยมูลค่าเพิ่ม (CO₂ emission/unit of value added)

ศึกษาเปรียบเทียบผลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิต

Production-based
(traditional) Territorial-based

VS

Consumption-based

Output

- วิธีการประเมินตัวชี้วัด 9.4.1 ทั้งรูปแบบ Production-based และ Consumption-based
- ใต้ค่าการปล่อยก๊าซ GHG ต่อมูลค่าเพิ่ม (ตัวชี้วัด 9.4.1) ของประเทศไทย ที่ผ่านการทวนสอบ
- รูปแบบการเก็บข้อมูลของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถอัปเดตข้อมูลได้อย่างสะดวกและต่อเนื่อง

หัวหน้าโครงการวิจัย:
 อ.ดร.วิกานดา (มก.)
 ระยะเวลาโครงการ 1 ปี
 (1 มี.ค.61 – 28 ก.พ.62)

หน่วยงานพันธมิตร



สนับสนุน
 ทูทวิวิจัยโดย **NSTDA**

- หวังว่าผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่านจะได้ความรู้ และนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์
- ขอเปิดการ "สัมมนาเผยแพร่ผลการศึกษาและรับฟังข้อเสนอแนะโครงการ "การศึกษาตัวชี้วัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมูลค่าเพิ่มเพื่อสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศไทย" อย่างเป็นทางการ และขอให้การสัมมนาครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้



Contact information



1. รศ.ดร. ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ
(thumrongrut@nstda.or.th)
2. คุณ เสาวลักษณ์ โอฟ้าฤทธิ์นันท์
(saowalak@nstda.or.th)
3. คุณ พรนลัท สิงห์รัตนพันธ์
(Ponnalat.sin@nstda.or.th)

Research Development Innovation Management Office (RDI)
National Science and Technology Development Agency
(NSTDA)

website: www.nstda.or.th/th/industrial-research

Tel: (662) 117-6456 Fax: (662) 117-6498





UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL 9
INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

UNIDO and SDG 9.4



By

Sooksiri Chamsuk

UNIDO Regional Hub Office in Thailand

ศุภรศรี ชำ่มสุข



Outline



Introduction



ISID The mission - ISID



UNIDO, SDGs and SDG 9



Carbon accounting methods and policy making



Example of SDG 9.4 Reporting around the world

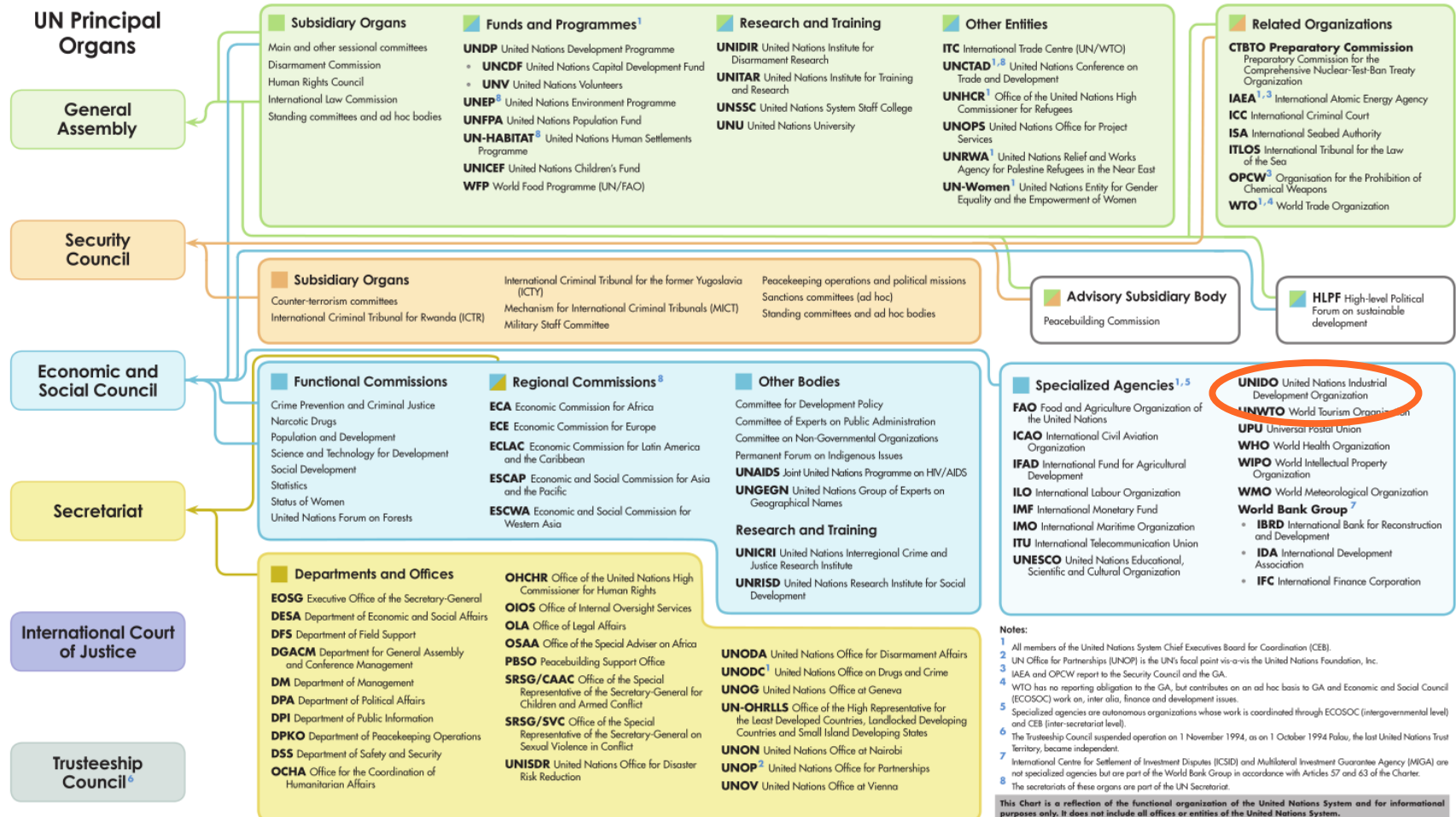


Our HQ is in Vienna.





The United Nations System



UN Principal Organs

General Assembly

Security Council

Economic and Social Council

Secretariat

International Court of Justice

Trusteeship Council

Subsidiary Organs

Main and other sessional committees
Disarmament Commission
Human Rights Council
International Law Commission
Standing committees and ad hoc bodies

Funds and Programmes¹

- UNDP** United Nations Development Programme
- UNCDF** United Nations Capital Development Fund
- UNV** United Nations Volunteers
- UNEP**² United Nations Environment Programme
- UNFPA** United Nations Population Fund
- UN-HABITAT**³ United Nations Human Settlements Programme
- UNICEF** United Nations Children's Fund
- WFP** World Food Programme (UN/FAO)

Research and Training

- UNIDIR** United Nations Institute for Disarmament Research
- UNITAR** United Nations Institute for Training and Research
- UNSSC** United Nations System Staff College
- UNU** United Nations University

Other Entities

- ITC** International Trade Centre (UN/WTO)
- UNCTAD**^{1,8} United Nations Conference on Trade and Development
- UNHCR**^{1,2,3} Office of the United Nations High Commissioner for Refugees
- UNOPS** United Nations Office for Project Services
- UNRWA**¹ United Nations Relief and Works Agency for Palestine Refugees in the Near East
- UN-Women**¹ United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women

Related Organizations

- CTBTO Preparatory Commission** Preparatory Commission for the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization
- IAEA**^{1,2,3} International Atomic Energy Agency
- ICC** International Criminal Court
- ISA** International Seabed Authority
- ITLOS** International Tribunal for the Law of the Sea
- OPCW**³ Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons
- WTO**^{1,4} World Trade Organization

Subsidiary Organs

Counter-terrorism committees
International Criminal Tribunal for Rwanda (ICTR)

International Criminal Tribunal for the former Yugoslavia (ICTY)
Mechanism for International Criminal Tribunals (MICT)
Military Staff Committee

Peacekeeping operations and political missions
Sanctions committees (ad hoc)
Standing committees and ad hoc bodies

Advisory Subsidiary Body
Peacebuilding Commission

HLPF High-level Political Forum on sustainable development

Functional Commissions

Crime Prevention and Criminal Justice
Narcotic Drugs
Population and Development
Science and Technology for Development
Social Development
Statistics
Status of Women
United Nations Forum on Forests

Regional Commissions⁵

- ECA** Economic Commission for Africa
- ECE** Economic Commission for Europe
- ECLAC** Economic Commission for Latin America and the Caribbean
- ESCAP** Economic and Social Commission for Asia and the Pacific
- ESCSWA** Economic and Social Commission for Western Asia

Other Bodies

- Committee for Development Policy
- Committee of Experts on Public Administration
- Committee on Non-Governmental Organizations
- Permanent Forum on Indigenous Issues
- UNAIDS** Joint United Nations Programme on HIV/AIDS
- UNEGN** United Nations Group of Experts on Geographical Names

Research and Training

- UNICRI** United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute
- UNRISD** United Nations Research Institute for Social Development

Departments and Offices

- EOSG** Executive Office of the Secretary-General
- DESA** Department of Economic and Social Affairs
- DFS** Department of Field Support
- DGACM** Department for General Assembly and Conference Management
- DM** Department of Management
- DPA** Department of Political Affairs
- DPI** Department of Public Information
- DPKO** Department of Peacekeeping Operations
- DSS** Department of Safety and Security
- OCHA** Office for the Coordination of Humanitarian Affairs

- OHCHR** Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights
- OIOS** Office of Internal Oversight Services
- OLA** Office of Legal Affairs
- OSAA** Office of the Special Adviser on Africa
- PBSO** Peacebuilding Support Office
- SRSO/CAAC** Office of the Special Representative of the Secretary-General for Children and Armed Conflict
- SRSO/SVC** Office of the Special Representative of the Secretary-General on Sexual Violence in Conflict
- UNISDR** United Nations Office for Disaster Risk Reduction

- UNODA** United Nations Office for Disarmament Affairs
- UNODC**¹ United Nations Office on Drugs and Crime
- UNOG** United Nations Office at Geneva
- UN-OHRLS** Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing States and Small Island Developing States
- UNON** United Nations Office at Nairobi
- UNOP**² United Nations Office for Partnerships
- UNOV** United Nations Office at Vienna

Specialized Agencies^{1,5}

- FAO** Food and Agriculture Organization of the United Nations
- ICAO** International Civil Aviation Organization
- IFAD** International Fund for Agricultural Development
- ILO** International Labour Organization
- IMF** International Monetary Fund
- IMO** International Maritime Organization
- ITU** International Telecommunication Union
- UNESCO** United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

- UNIDO** United Nations Industrial Development Organization
- UNWTO** World Tourism Organization
- UPU** Universal Postal Union
- WHO** World Health Organization
- WIPO** World Intellectual Property Organization
- WMO** World Meteorological Organization
- World Bank Group**⁷
 - IBRD** International Bank for Reconstruction and Development
 - IDA** International Development Association
 - IFC** International Finance Corporation

Notes:

- All members of the United Nations System Chief Executives Board for Coordination (CEB).
- UN Office for Partnerships (UNOP) is the UN's focal point vis-à-vis the United Nations Foundation, Inc.
- IAEA and OPCW report to the Security Council and the GA.
- WTO has no reporting obligation to the GA, but contributes on an ad hoc basis to GA and Economic and Social Council (ECOSOC) work on, inter alia, finance and development issues.
- Specialized agencies are autonomous organizations whose work is coordinated through ECOSOC (intergovernmental level) and CEB (inter-secretariat level).
- The Trusteeship Council suspended operation on 1 November 1994, as on 1 October 1994 Palau, the last United Nations Trust Territory, became independent.
- International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID) and Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA) are not specialized agencies but are part of the World Bank Group in accordance with Articles 57 and 63 of the Charter.
- The secretariats of these organs are part of the UN Secretariat.

This Chart is a reflection of the functional organization of the United Nations System and for informational purposes only. It does not include all offices or entities of the United Nations System.

Published by the United Nations Department of Public Information (DPI/2017 rev.4 - 15-00000 - 14-V-2015)

The Mission - ISID





167 Member states (as of 2018)

The mission => ISID



INCLUSIVE AND
SUSTAINABLE
INDUSTRIAL
DEVELOPMENT



INCLUSIVE AND SUSTAINABLE INDUSTRIAL DEVELOPMENT

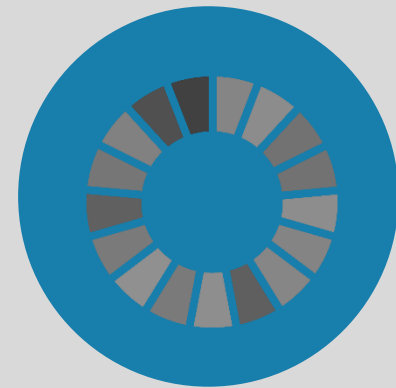




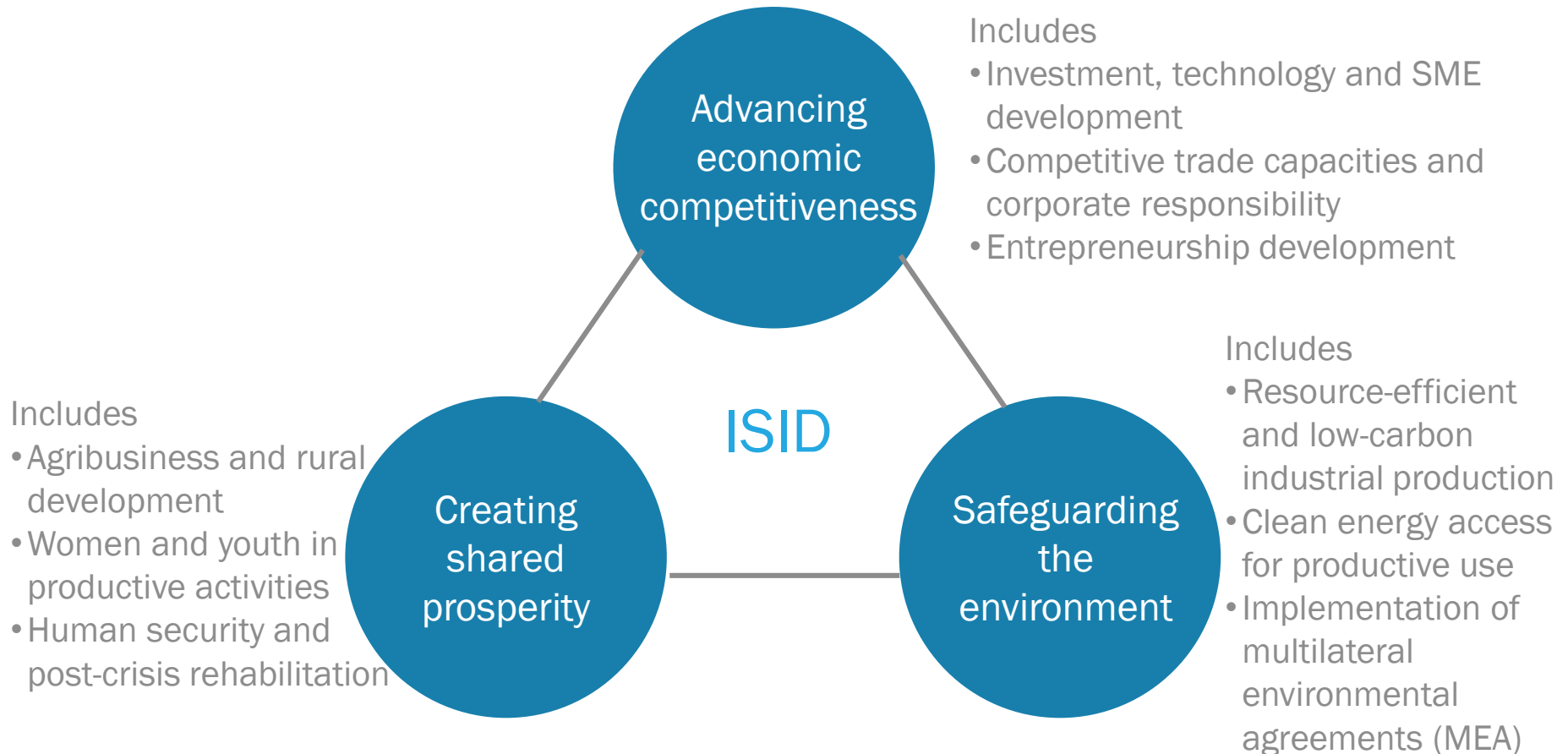
UNIDO Offices around the world



Core thematic areas and SDGs



Main Activity Lines



UNIDO fosters ISID through



Creating shared prosperity



Advancing economic competitiveness

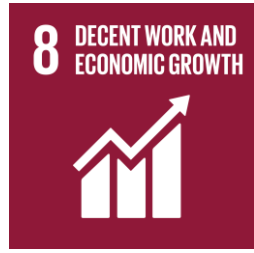


Safeguarding the environment

By providing technical cooperation, analytical and policy advisory services, standard setting and compliance, and by convening for knowledge transfer, partnership and networking



The 2030 Agenda for Sustainable Development: Achieving the industry-related goals and targets







The targets of SDG-9 include:

1

Develop quality, reliable, sustainable and resilient infrastructure, including regional and transborder infrastructure, to support economic development and human well-being, with a focus on affordable and equitable access for all

Promote inclusive and sustainable industrialization and, by 2030, significantly raise industry's share of employment and gross domestic product, in line with national circumstances, and double its share in least developed countries



The targets of SDG-9 include:

2

Increase the access of small-scale industrial and other enterprises, in particular in developing countries, to financial services, including affordable credit, and their integration into value chains and market

By 2030, upgrade infrastructure and retrofit industries to make them sustainable, with increased resource-use efficiency and greater adoption of clean and environmentally sound technologies and industrial processes, with all countries taking action in accordance with their respective capabilities





The targets of SDG-9 include:

3

Enhance scientific research, upgrade the technological capabilities of industrial sectors in all countries, in particular developing countries, including, by 2030, encouraging innovation and substantially increasing the number of research and development workers per 1 million people and public and private research and development spending

Facilitate sustainable and resilient infrastructure development in developing countries through enhanced financial, technological and technical support to African countries, least developed countries, landlocked developing countries and small island developing states





The targets of SDG-9 include:

4

Support domestic technology development, research and innovation in developing countries, including by ensuring a conducive policy environment for, inter alia, industrial diversification and value addition to commodities

Significantly increase access to information and communications technology and strive to provide universal and affordable access to the Internet in least developed countries by 2020

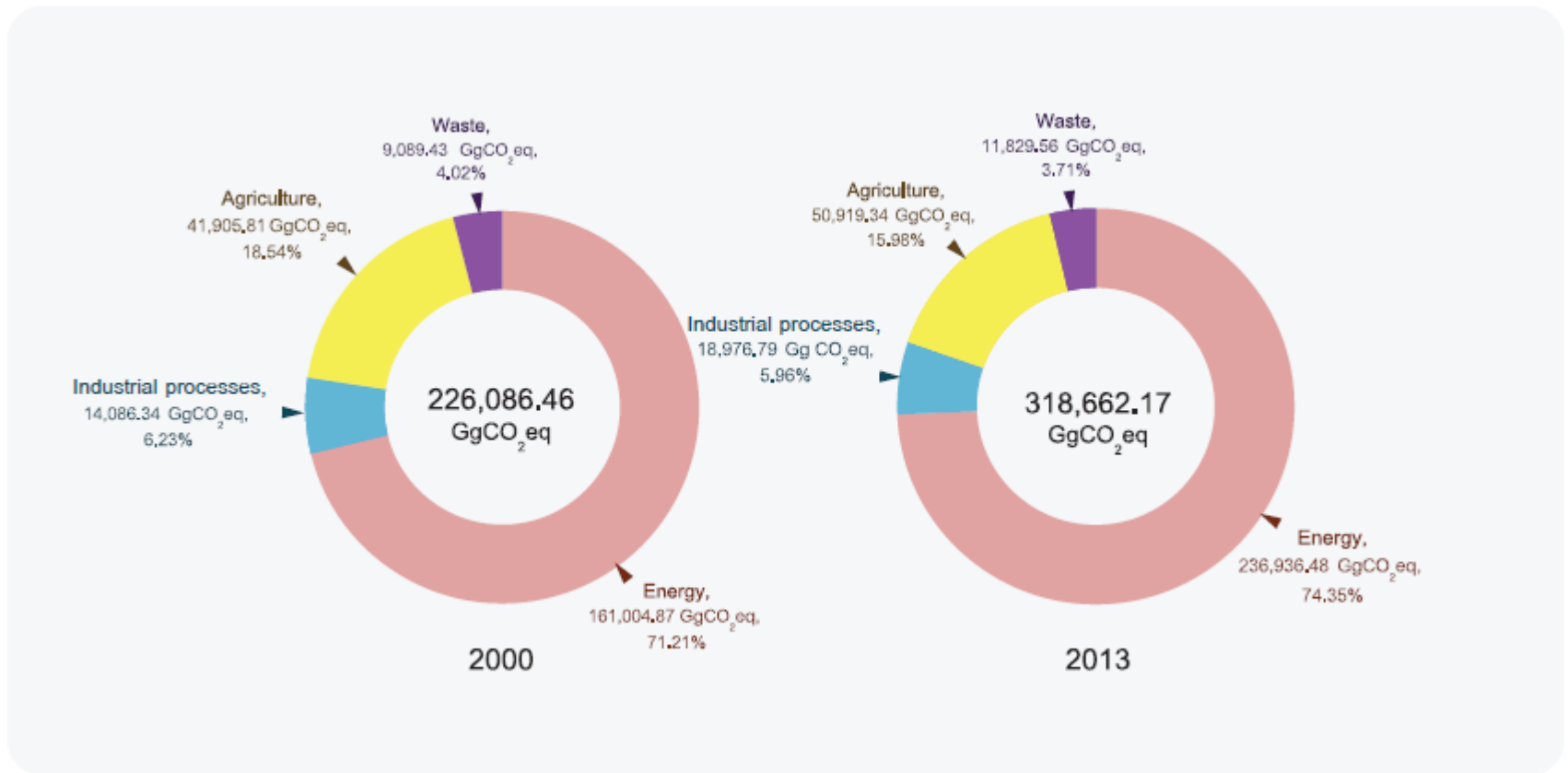




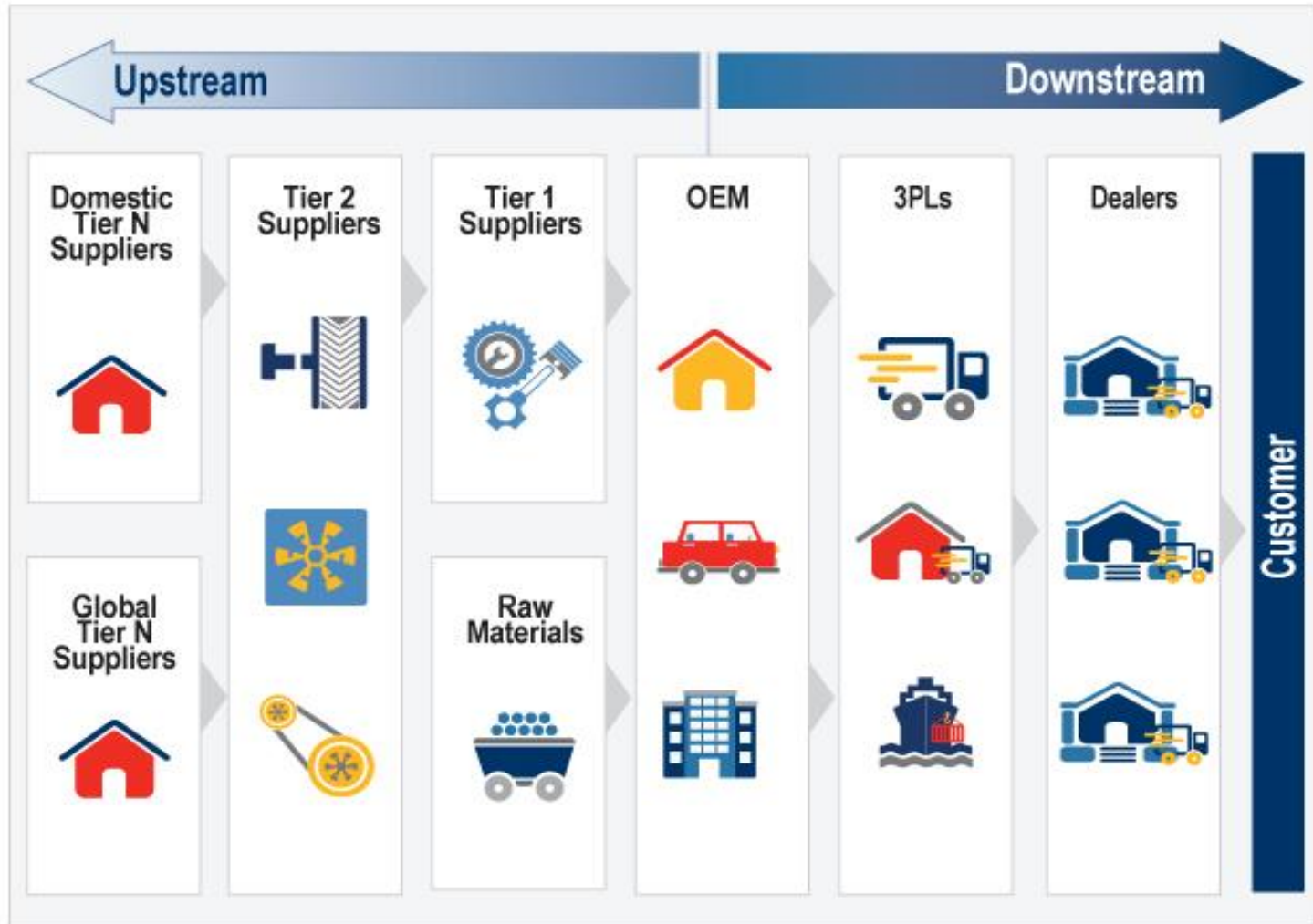
SDG 9.4

- By 2030, upgrade infrastructure and retrofit industries to make them sustainable, with increased resource-use efficiency and greater adoption of clean and environmentally sound technologies and industrial processes, with all countries taking action in accordance with their respective capabilities
- Indicator: 9.4.1
- **CO₂ emission per unit of value added: CO₂ emissions per unit value added is an indicator computed as ratio between CO₂ emissions from fuel combustion and the value added of associated economic activities.** The indicator can be computed for the whole economy (**total CO₂ emissions/GDP**) or for specific sectors, notably the manufacturing sector (CO₂ emissions from **manufacturing industries per manufacturing value added (MVA)**).

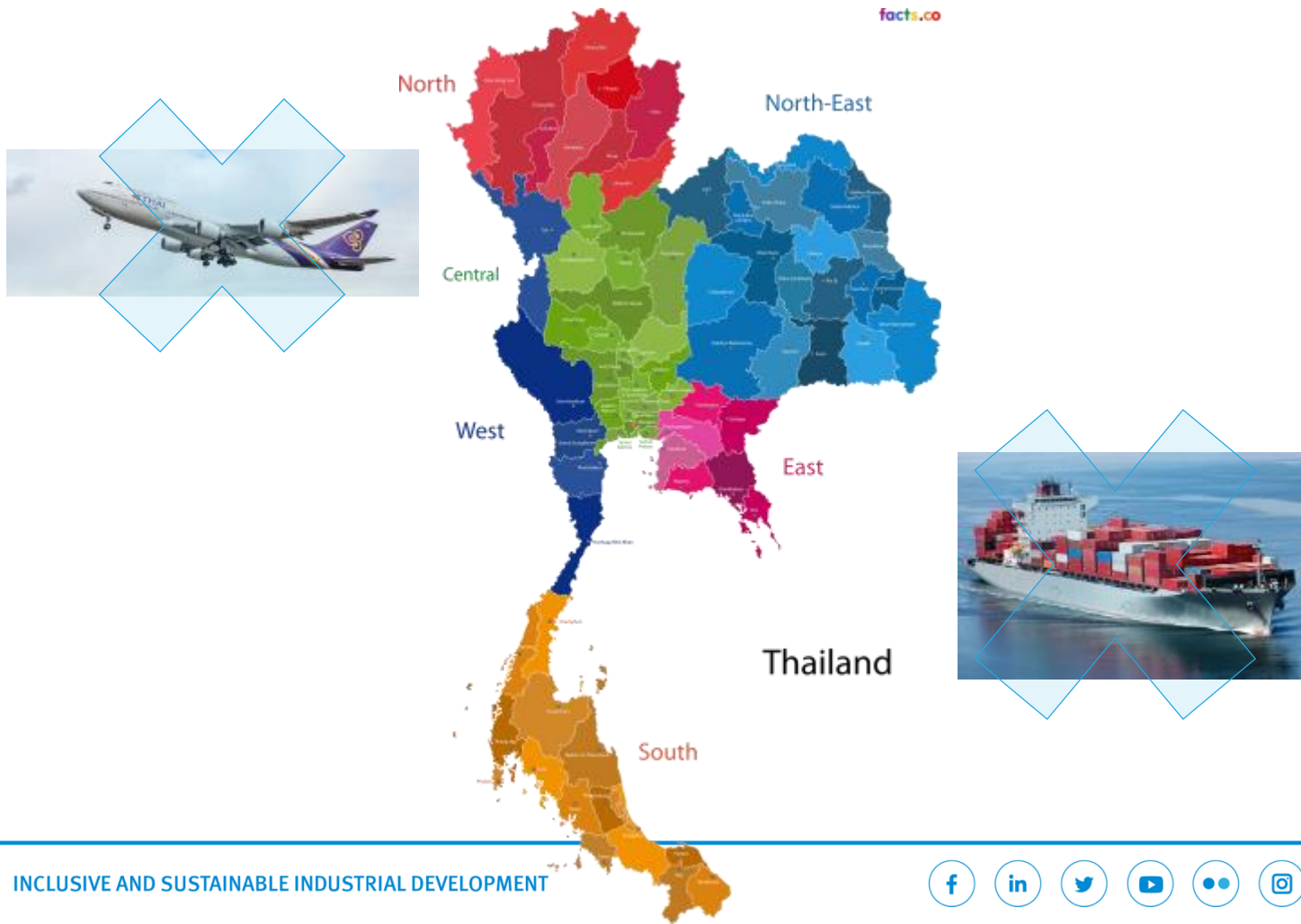
IPCC's Territorial based Carbon Accounting



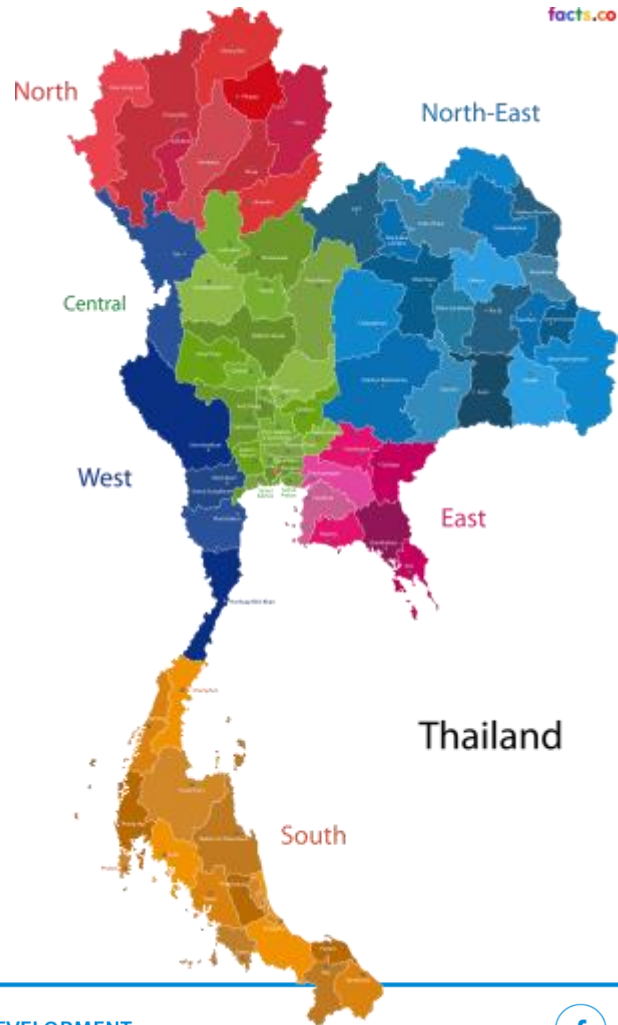
Source: Thailand's Second Biannual Update Report to UNFCCC



- 1. Territorial Based Accounting Principle-TBA



• 2. Production-Based Accounting Principle





TBA/PBA and CBA

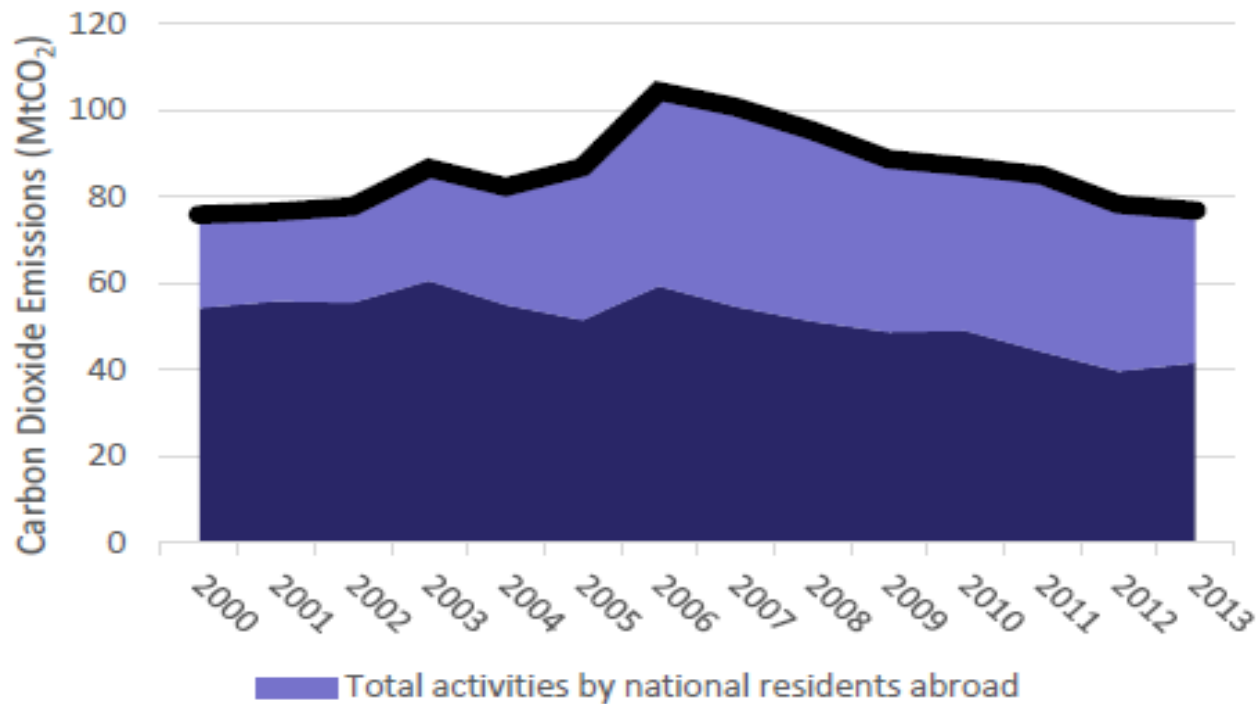


- 3 Consumption-Based Accounting Principle-CBA



Differences in emission profiles TBA vs PBA

international shipping and aviation



Differences in emission profiles TBA/PBA/CBA

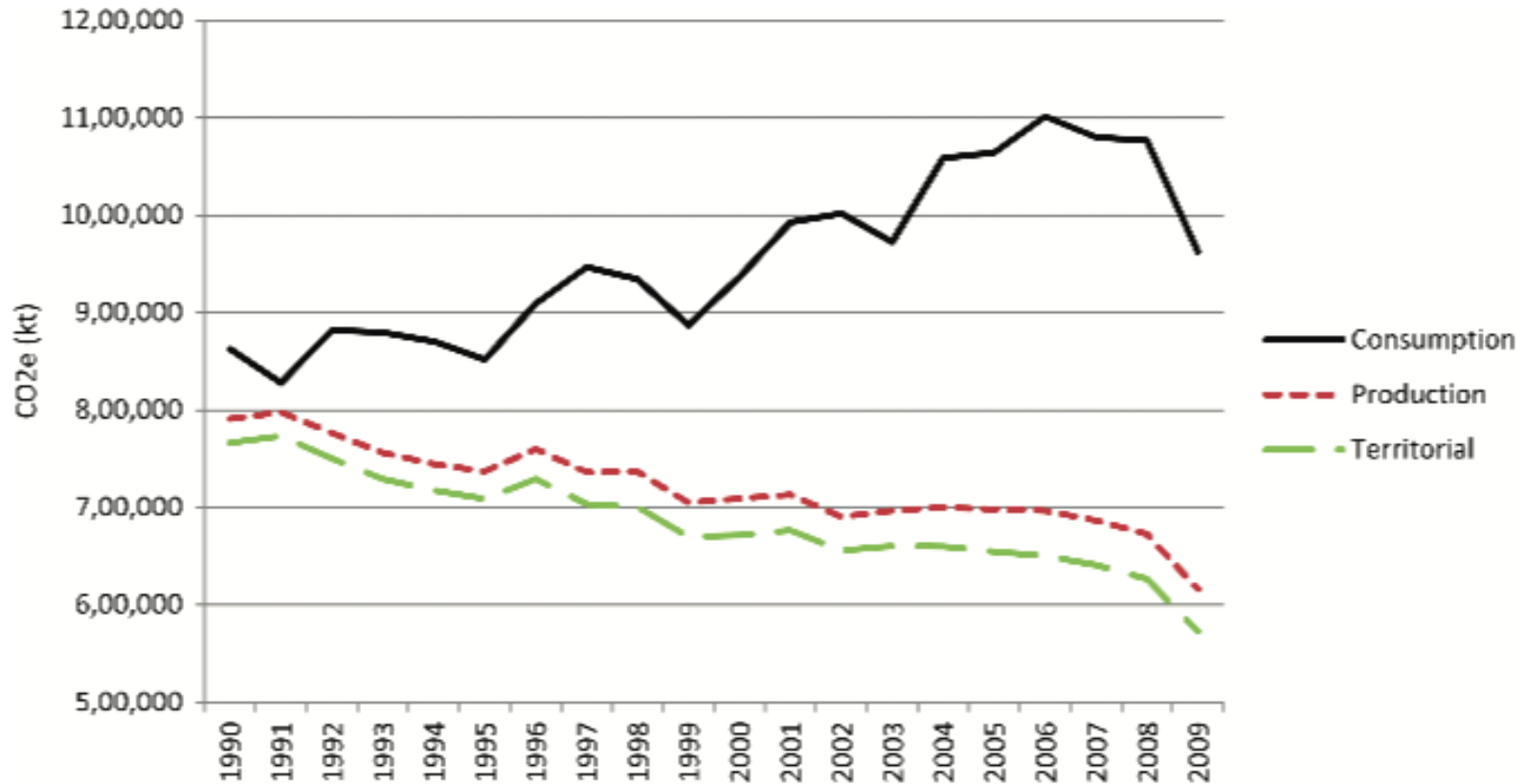


Figure 1 UK GHG emissions, 1990–2009

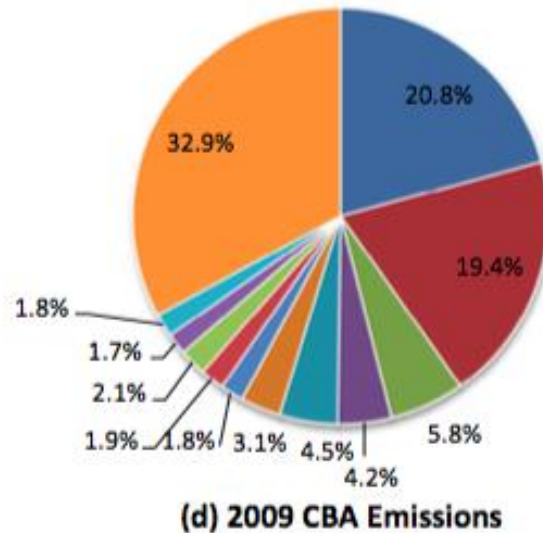
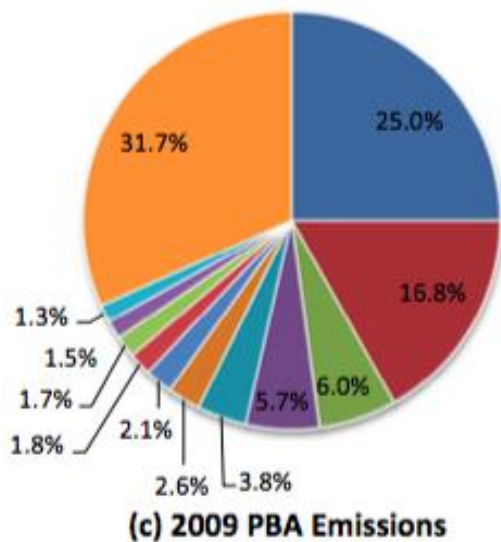
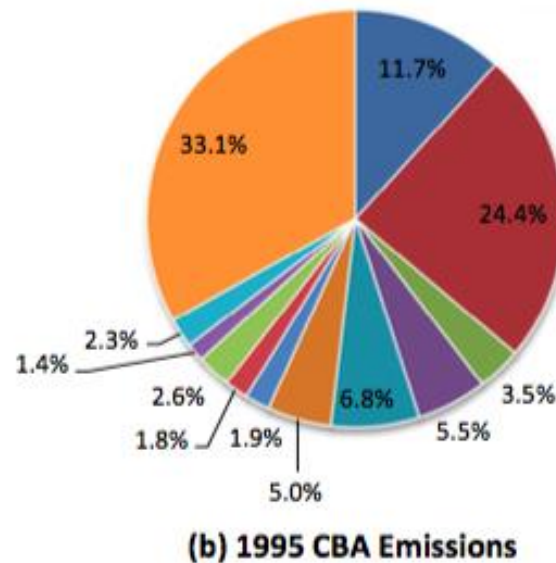
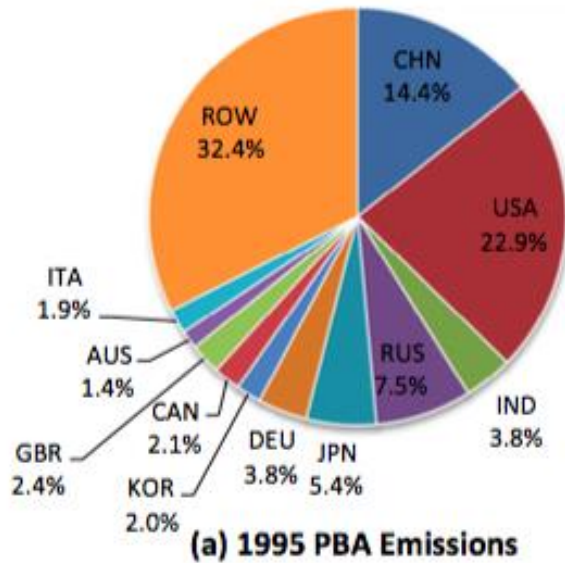
Source: Defra (2012).

Barrett et al, 2013

Differences in emission profiles-global

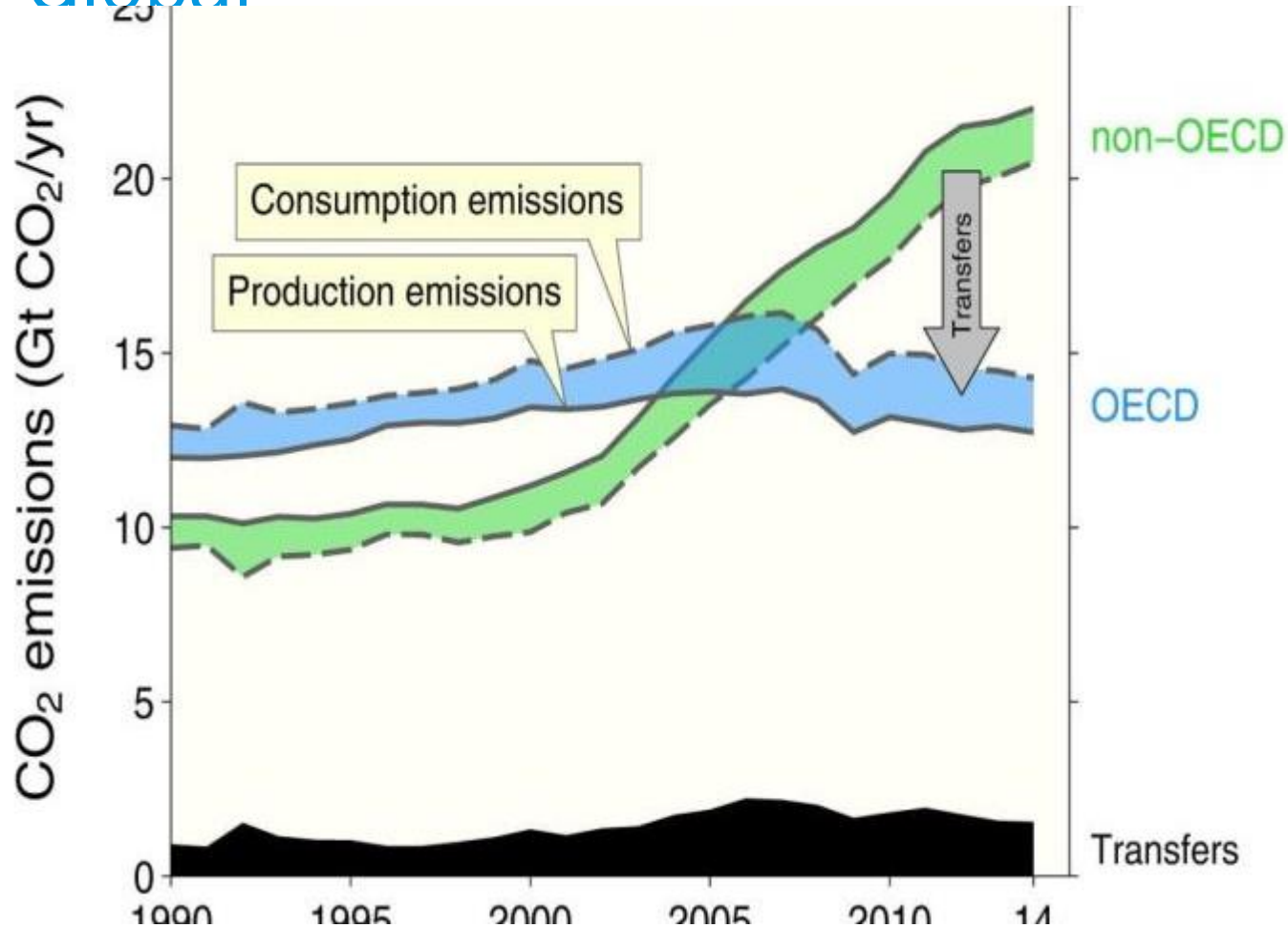


From PBA to CBA, sources Kander et al, 2015



Source:
Fan et al., 2016

Differences in emission profiles-PBA/CBA Global





Differences in emission profiles- different mitigation policies

- TBA and PBA NEIs are not capable to capture consumption led emissions (such as tourism, service sectors).
- TBA/PBA NEIs focus on energy production, energy-intensive industries, and transport.
- CBA NEI focus on service sector, and manufactured products (cars, electronic appliances, textiles, food)>> whole value chains from raw material to consumption.



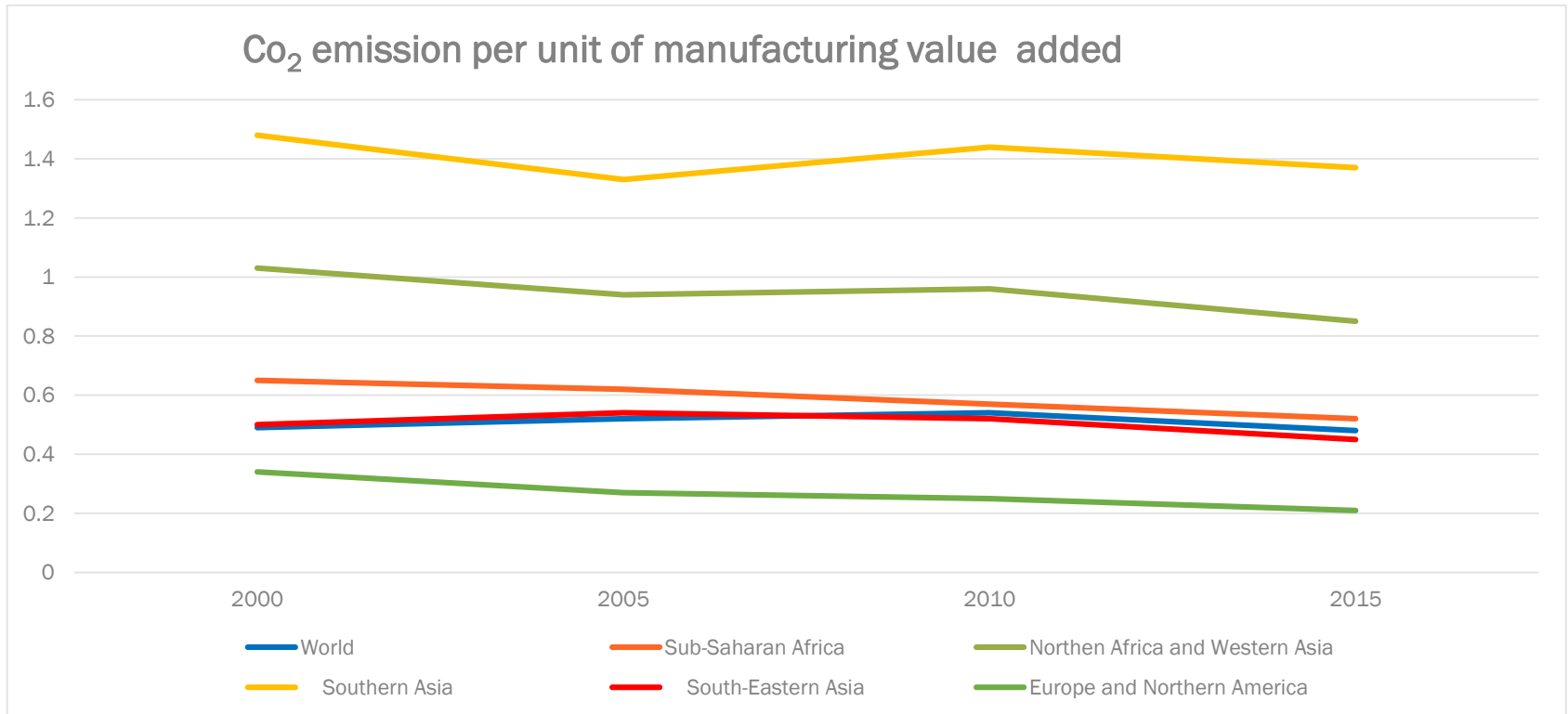


SDG 9.4.1

- Tier 1: Indicator is conceptually clear, has an internationally established methodology and standards are available, and data are regularly produced by countries for at least 50 per cent of countries and of the population in every region where the indicator is relevant.

(<https://unstats.un.org/sdgs/iaeg-sdgs/tier-classification/>)

- EU countries use guideline by EuroSTAT Office



***Kilogrammes of Co₂ per constant 2010 United States dollars

Source: UNIDO MVA 2018 Database and IEA Co₂ Emission from Fuel Combustion Statistics 2017,



SDG 9.4 Reporting so far







Study of Carbon Dioxide (CO₂) Emissions per Unit of Value Added Indicator for Sustainable Development Goals (SDG) in Thailand

15th February 2019

- **Project Background**
- **Methodology**
- **Results and Discussion**
- **Conclusion and Recommendation**

This Project Aims to Assess SDG 9.4.1 Indicator for Thailand

And study life cycle CO2 and GHG emission per value added

- **To study and assess carbon dioxide emission from fuel combustion per unit of value added (kg CO2/USD) for whole economy or manufacturing sector or industrial subsector (SDG 9.4.1 Indicator)**
 - **And also study GHG emission**
- **To study and compare life cycle carbon dioxide and GHG emission per unit of value added between...**
 - **Production based approach**
 - **Consumption based approach**

Indicator SDG 9.4.1: CO2 Emission per Unit of Value Added (Tier 1)

In unit of kg CO2 per USD constant 2010 PPP GDP for whole economy or specific sectors

WHAT IS AN INDICATOR SDG9.4.1?

Indicator 9.4.1: CO2 Emission per unit of value added



- **Tier 1 Indicator is conceptually clear**, has an internationally established methodology and standards are available
 - Data is regularly produced by countries for at least 50 percent of countries
- **Ratio between CO2 emissions from fuel combustion and the value added** of associated economic activities
 - For whole economy: total CO2 emissions/GDP
 - For specific sectors, notably the manufacturing sector: CO2 emissions from manufacturing industries per manufacturing value added

$$\text{CO2 emission per unit of GDP} = \frac{\text{CO2 emission from whole economy (in kg)}}{\text{USD constant 2010 PPP GDP}}$$

$$\text{CO2 emission per unit of value added} = \frac{\text{CO2 emission from manufacturing (in kg)}}{\text{MVA in constant 2010 USD}}$$

Many Countries Published SDG 9.4.1 Indicator on Website

Not be systematized in many countries, although concept is clear and standardized

Comparison of SDG 9.4.1 Indicator



Indicator

- **CO2 emission (kg) per USD constant 2010 PPP**

- Same as metadata

- CO2 emission per gross value added (£)

- **CO2 emissions (tonne) per million chained ('09) USD**

- **GHG emission per USD ('05 PPP)**
- **CO2 emission per MVA (constant USD)**

Scope

- CO2 emissions are estimated **based on energy consumed**
- Energy used for transport by industry
- **For whole economy or specific sectors** (e.g. manufacturing)

- Report **both country and manufacturing level in 2010-present**
- **Excluding CO2 emission from biomass**

- Report **both country and manufacturing level in '00-present**

- Report **only country level in 2000-present** available
- CO2 emissions from energy consumed
- Including power generation sector
- **Excluding CO2 emissions from biomass**

- Report **both country and manufacturing level in '90-present**

Data Sources

- Energy data are collected at a country level (**Energy statistic**)
- **Based on IPCC Guidelines (Tier1)**
- **Value added constant '10**

- Based on **energy statistic of Denmark**
- **Value added constant '10**

- **Energy consumption from the office for National Statistics**

- Published in primary energy consumption, energy expenditures, and CO2 emissions indicators from the monthly energy review

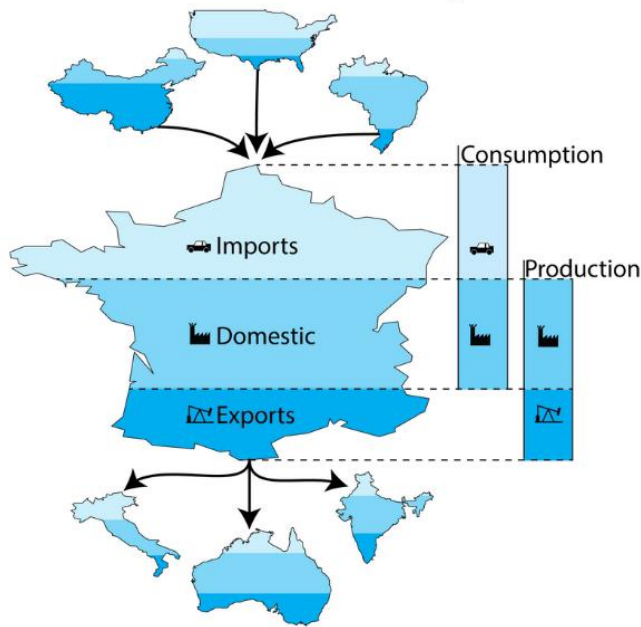
- **Based data on department of the environment and energy**

Another Concept to Reflect w/ Importer Country is Consumption-Based

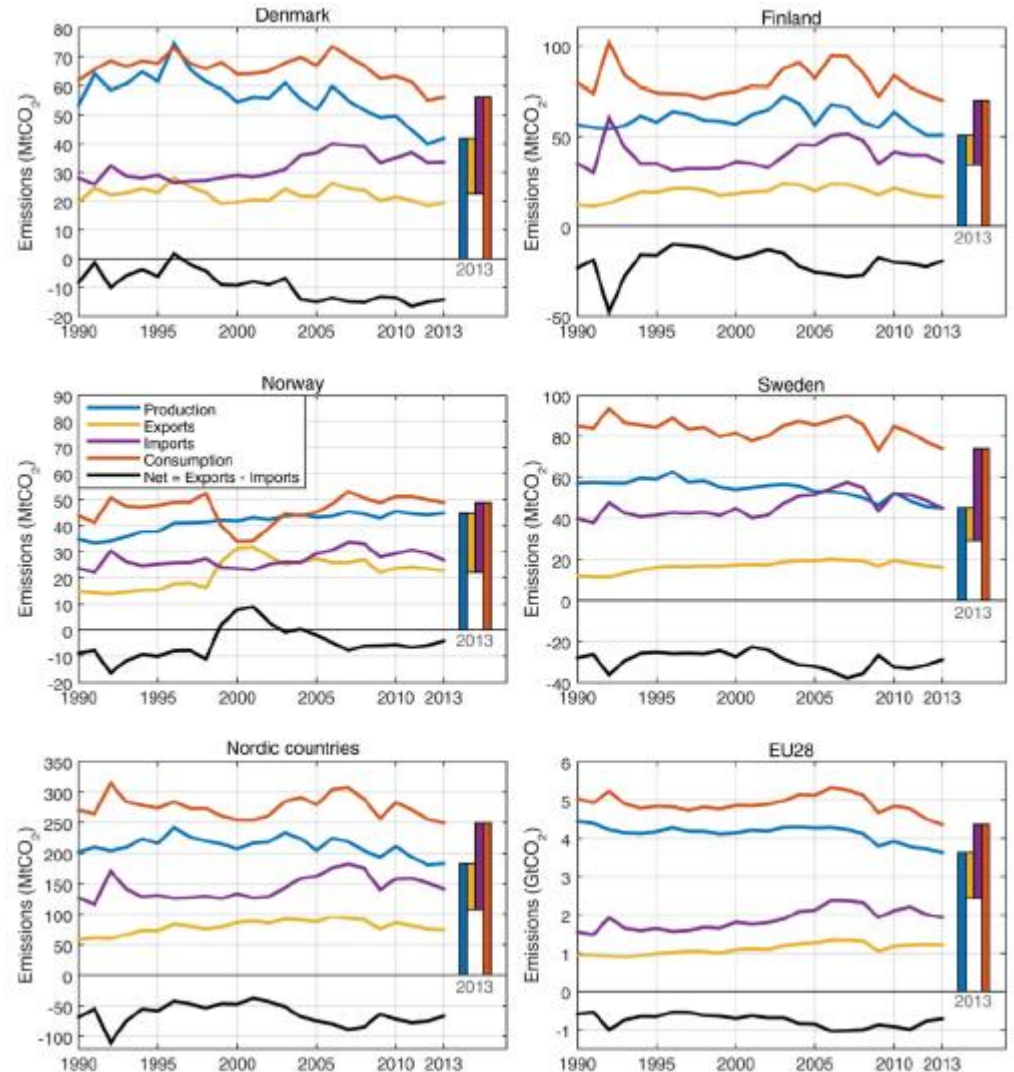
All countries have life cycle emission from cons-based higher than prod-based approach

- Comparison of Consumption-based and Production-based Approach

— Consumption
— Production



- **Production (territorial) flows include emissions generated in the production of exports**
- **Consumption accounts exclude exports but include imports**
- **Consumption-based > Production-based is importer country**



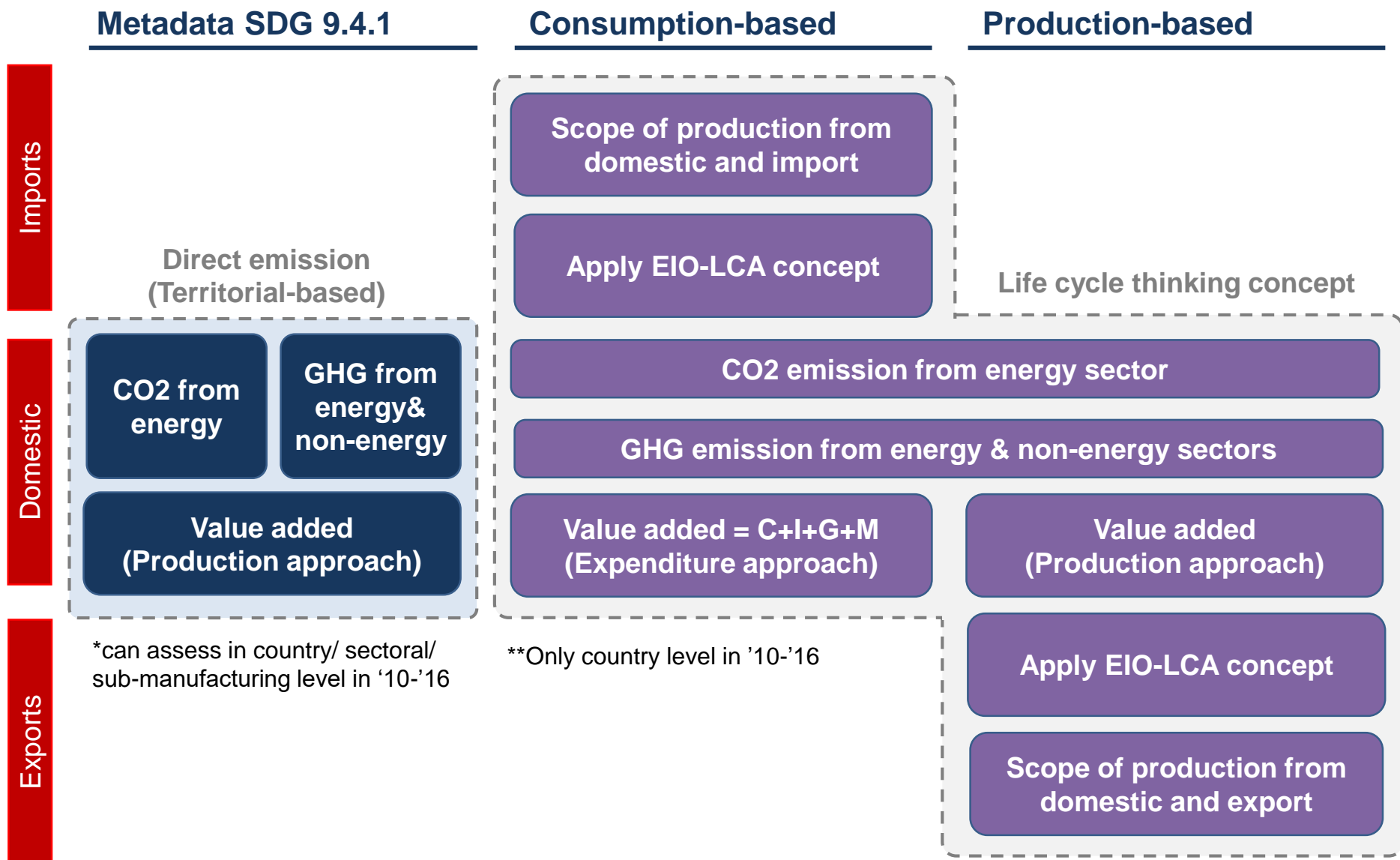
Source: Global environmental footprints, Norden

Agenda

- **Project Background**
- **Methodology**
- **Results and Discussion**
- **Conclusion and Recommendation**

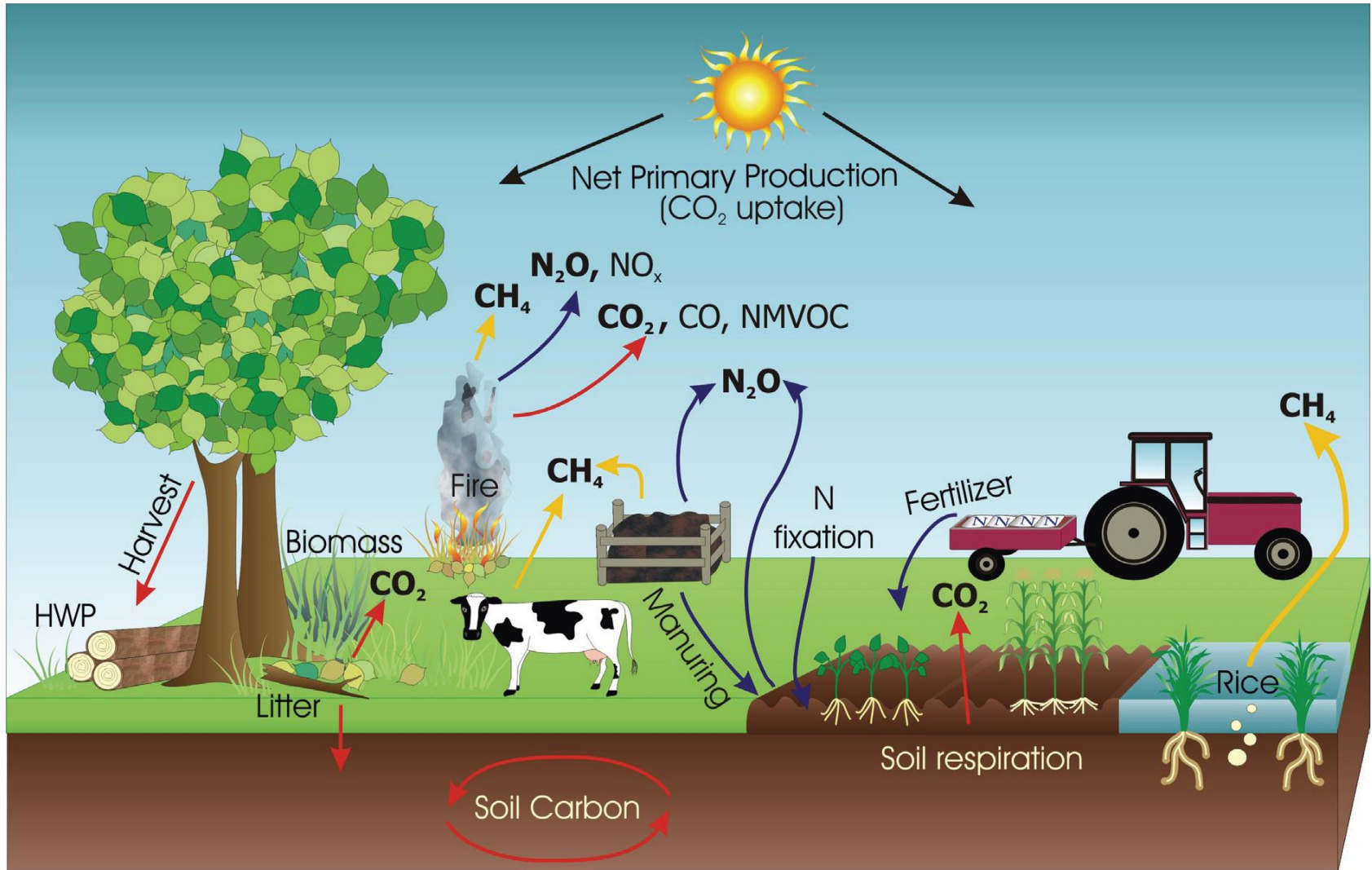
Overall Calculation Concept for This Study

SDG 9.4.1 indicator, life cycle consumption-based and production-based approaches



How to Calculate Direct CO₂ or GHGs Emission?

- Direct GHG Emissions Sources



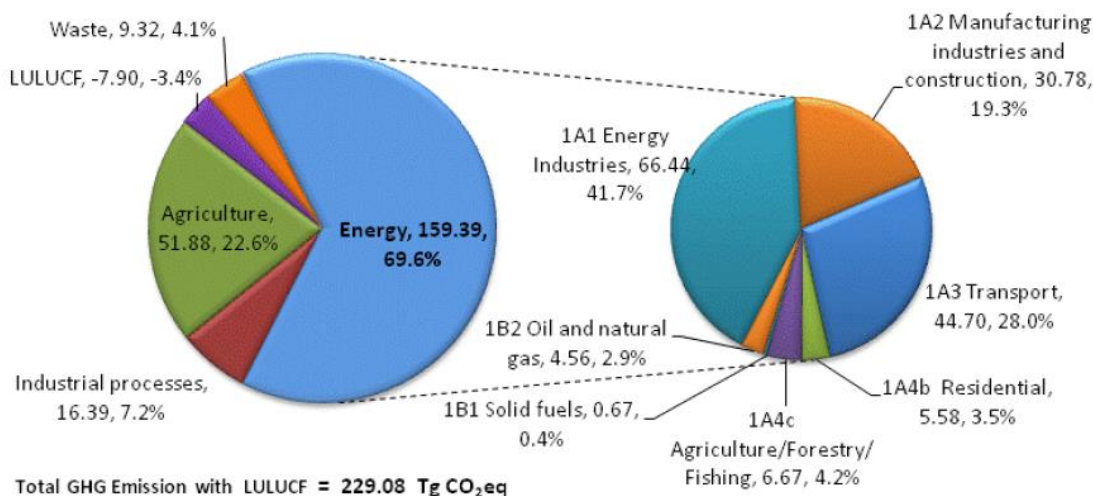
Source: IPCC 2006

SNC 2000 Reported Thailand's GHGs by Source of Emission

Based on IPCC revised 1996 guidelines for national greenhouse gas inventories

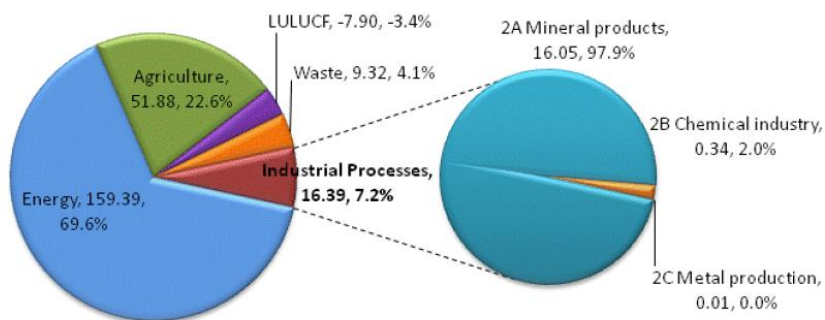
- Direct GHG Emissions from Energy Combustion

Emission in 2000 by 'Energy Sector' (Tg CO₂ eq, %)



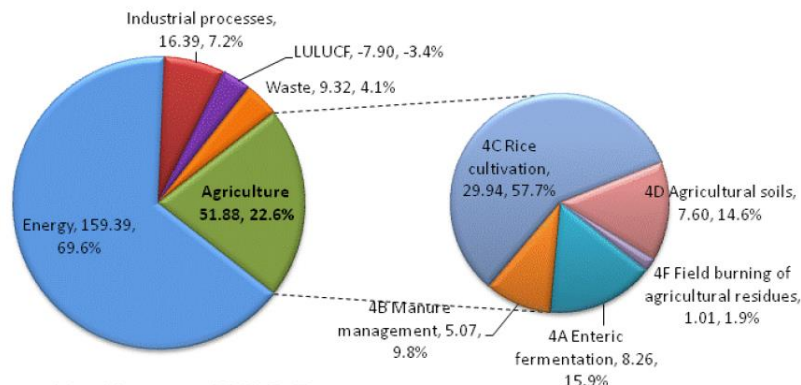
Total GHG Emission with LULUCF = 229.08 Tg CO₂eq

Emission in 2000 by 'Industrial Processes' (Tg CO₂eq, %)



Total GHG Emission with LULUCF = 229.08 Tg CO₂eq

Emission in 2000 by 'Agriculture' (Tg CO₂ eq, %)



Total GHG Emission with LULUCF = 229.08 Tg CO₂eq

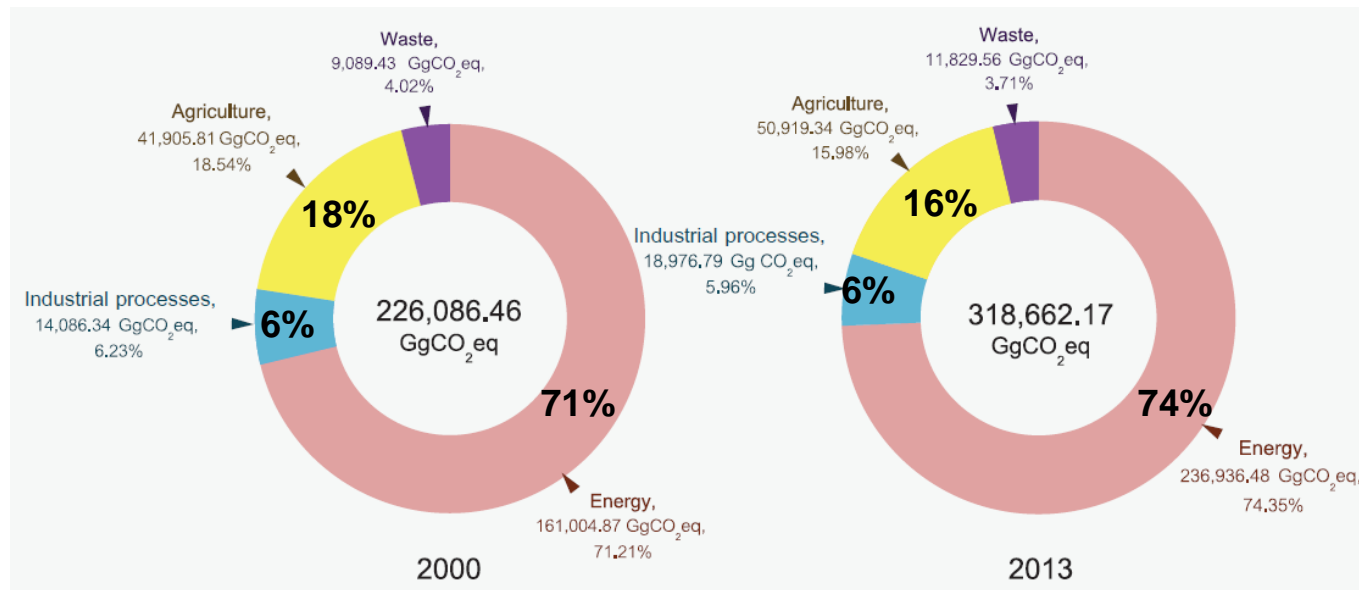
Back Up

Source: Thailand's Second National Communication, Under the United Nations Framework Convention on Climate Change

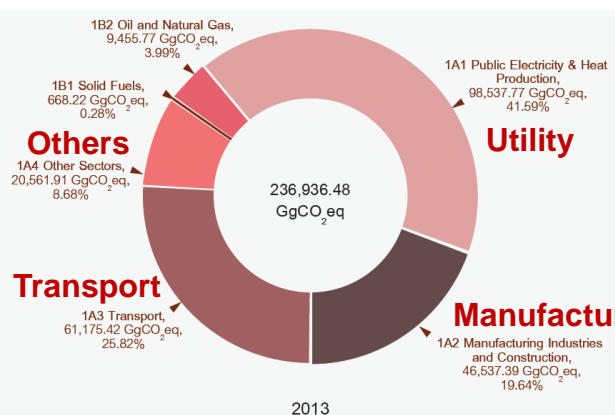
BUR 2013 Reported Thailand's GHGs by Source of Emission

Based on IPCC revised 1996 guidelines for national greenhouse gas inventories

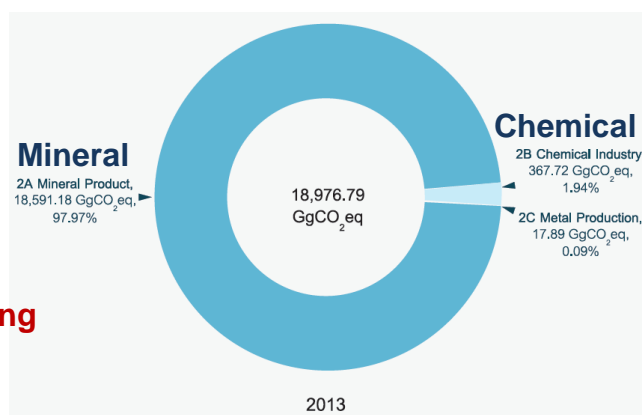
- Direct GHG Emissions from Energy Combustion



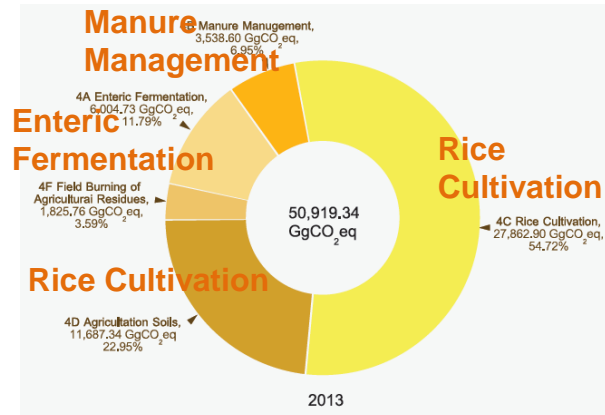
Energy



Industrial Processes



Agriculture



Source: Thailand's Second Biannual Update Report to UNFCCC in 2013 **Back Up**

How to Calculate Direct CO₂ or GHGs Emission?

Energy statistic data was collected from DEDE and calculated based on IPCC 2006

- **Direct GHG Emissions from Energy Combustion**

$$CO_2 \text{ or GHGs Emission} = \text{Activity Data} \times \text{Emission Factor}$$

Activity Data

- **Based on energy statistic data from** Department of Alternative Energy Development and Efficiency (**DEDE**), **Ministry of Energy**, Table Thailand Energy Commodity Account in 2010-2016
- **30 Fuel consumption type of each sector** such as coke, lignite, natural gas, diesel, gasoline, biomass, etc.
 - **Final energy consumption sector** – e.g. agriculture, mining, manufacturing, construction, residential and transportation
 - **Transformation sector** – e.g. power generation, gas processing, petroleum refinery

Emission Factor

- **Based on default factor from 2006 IPCC Guideline for CO₂ or GHGs emission**
- **Exclude CO₂ emission from biomass combustion**
- **Vol 2 , Ch2 Stationary combustion**
- **Vol 2, Ch3 Mobile combustion**
- **Vol2, Ch4 Fugitive emissions**

Mainly CO₂ Emission from Non-Energy Came from Calcination Process

Based on clinker production in Thailand

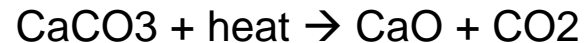
- Direct GHG Emissions from Calcination (IPPU)

$$CO_2 \text{ Emissions} = \left[\sum_i (M_{ci} \times C_{cli}) - Im + Ex \right] \times EF_{Clc}$$

Clinker is produced in Thailand

- Department of Primary Industries and Mines (DPIM)
 - Mineral statistic report of Thailand in 2010-2016

Where,



M_{ci}	mass of produced cement of type i
C_{cli}	clinker fraction of cement of type i
Im	import for consumption of clinker
Ex	export of clinker
EF_{clc}	emission factor of 0.52 tonne CO ₂ /ton clinker

Another Direct GHGs Emission was Methane from Agriculture Sector

Depend on annual harvest area of rice and number of livestock head

- Direct GHG Emissions from Rice Cultivation and Livestock

Rice Cultivation

$$CH_{4\text{Rice}} \text{Emissions} = \sum_{i,j,k} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$$

Where,

- EF** Emission factor of 1.3 kgCH₄/(ha day) , Vol4, Ch5, table 5.11
- t** Cultivation period of rice (day); assumed 3 months/yr
- A** Annual harvest area of rice (ha); based on Office of Agricultural Economics (OAE) in 2010-2016

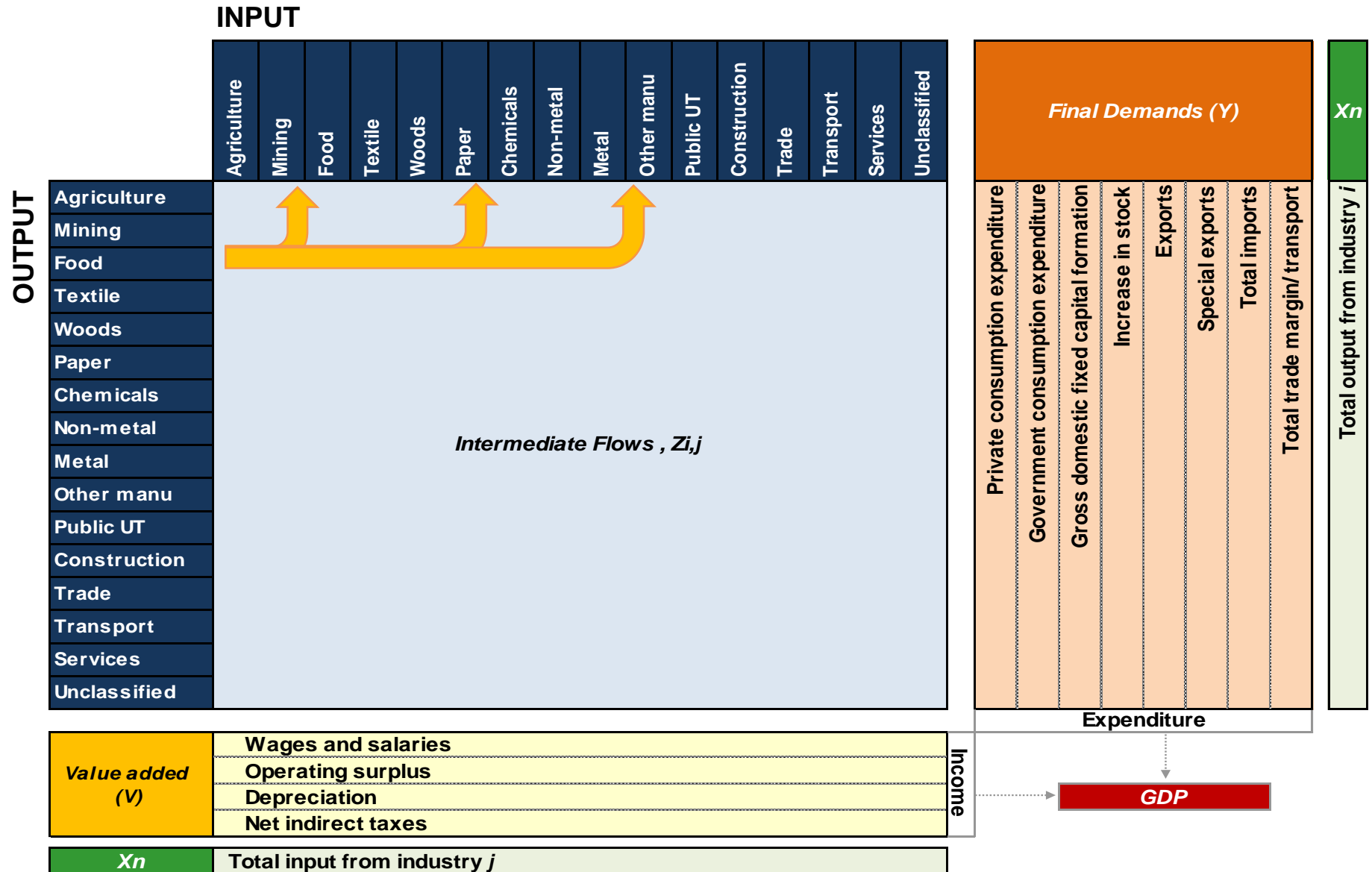
Livestock

$$GHGs \text{Emission} = \text{Activity Data} \times \text{Emission Factor}$$

- **Methane emissions came from enteric fermentation and manure management**
 - **Activity data: number of livestock head** (e.g. dairy cow, buffalo, sheep, goat, swine, etc.) based on Department of Livestock Development (DLD) in 2010-2015
 - **Default emission factor (Table 10.10 and 10.14 in 2006 IPCC, Vol 4, Ch10) for developing countries**

How to Calculate Life Cycle CO2 Emission?

Based on relationships between producers and consumers in I/O table



EIO-LCA Method Based on I/O Table to Assess Life Cycle Envi Impact

Apply inverse Leontief matrix to assess both of indirect and direct emissions

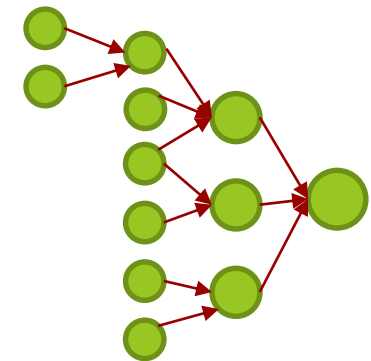
- Leontief's Model

From Basic I/O Relationship; $\sum Z + Y = X$ Where, $a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_n}$, so $z_{ij} = a_{ij}x_n$

Rearrange;

$$X = [I - A]^{-1} Y$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 - a_{11} & -a_{12} & \dots & -a_{1j} \\ -a_{21} & 1 - a_{22} & \dots & -a_{2j} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ -a_{i1} & -a_{i2} & \dots & 1 - a_{ij} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{bmatrix}$$



Inverse Leontief Matrix
(supply chain)

- Total Emissions (E)

$$[I - A]^{-1} = (I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n)$$

Total Emissions = Direct and Indirect Emissions

$$E = D \times (I - A)^{-1}$$

Where, **X** = Total Input or output
Y = Final Demand
I = Identity Matrix
A = Input Coefficient
D = Direct Emissions

Total CO₂ Emission from Consumption is Included CO₂ from Import

Final demand (Y) depends on scope or layer for assessment

- Concept of Consumption-based and Production-based Approach

At purchaser's price,

$$Total\ CO_2\ emission_{consumption} = D(I - A)^{-1}Y$$

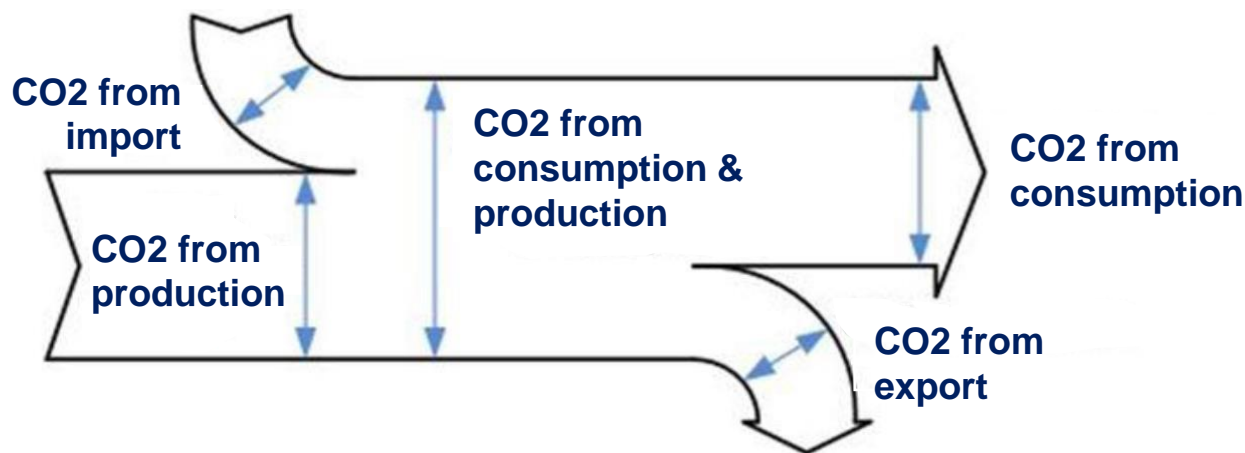
Where,

D Direct emission intensity (kg CO₂/THB or kg GHG/THB)

(I-A)⁻¹ Inverse Leontief Matrix

Y Final Demand

From...



$$CO_2\ import + CO_2\ production = CO_2\ consumption + CO_2\ export$$

Thus,

$$CO_2\ production = CO_2\ consumption + CO_2\ export - CO_2\ import$$

Where,


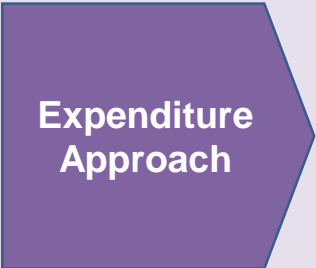

$$CO_2\ export = D(I - A)^{-1} Export$$

$$CO_2\ import = D(I - A)^{-1} Import$$

Valued Added Can be Determined in 3 Ways But Give the Same Results

Using production approach and expenditure approach

- Determining Value Added Way

	Description	Data Source
 <p>Production Approach</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estimate the gross value of domestic output out of the many various economic activities 	<ul style="list-style-type: none"> NESDB reports value added of production approach (CVM ref. yr '02) <ul style="list-style-type: none"> Country level ('10-'16) Specific sector and sub-manufacturing ('10-'16) Shift to value added CVM ref. yr '10 Convert THB to USD by PPP conversion factor
 <p>Expenditure Approach</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sum of the final uses of goods and services (all uses except intermediate consumption) measured in purchasers' prices $GDP = C + I + G + (X - M)$	<ul style="list-style-type: none"> NESDB reports value added of expenditure approach (CVM ref. yr '02) <ul style="list-style-type: none"> Country level ('10-'16) Shift to value added CVM ref. yr '10 Convert THB to USD by PPP conversion factor
 <p>Income Approach</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sum of all producers' incomes or primary incomes distributed by resident producer units (e.g. wages, salaries, supplementary labor income, corporate profits, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> -

Agenda

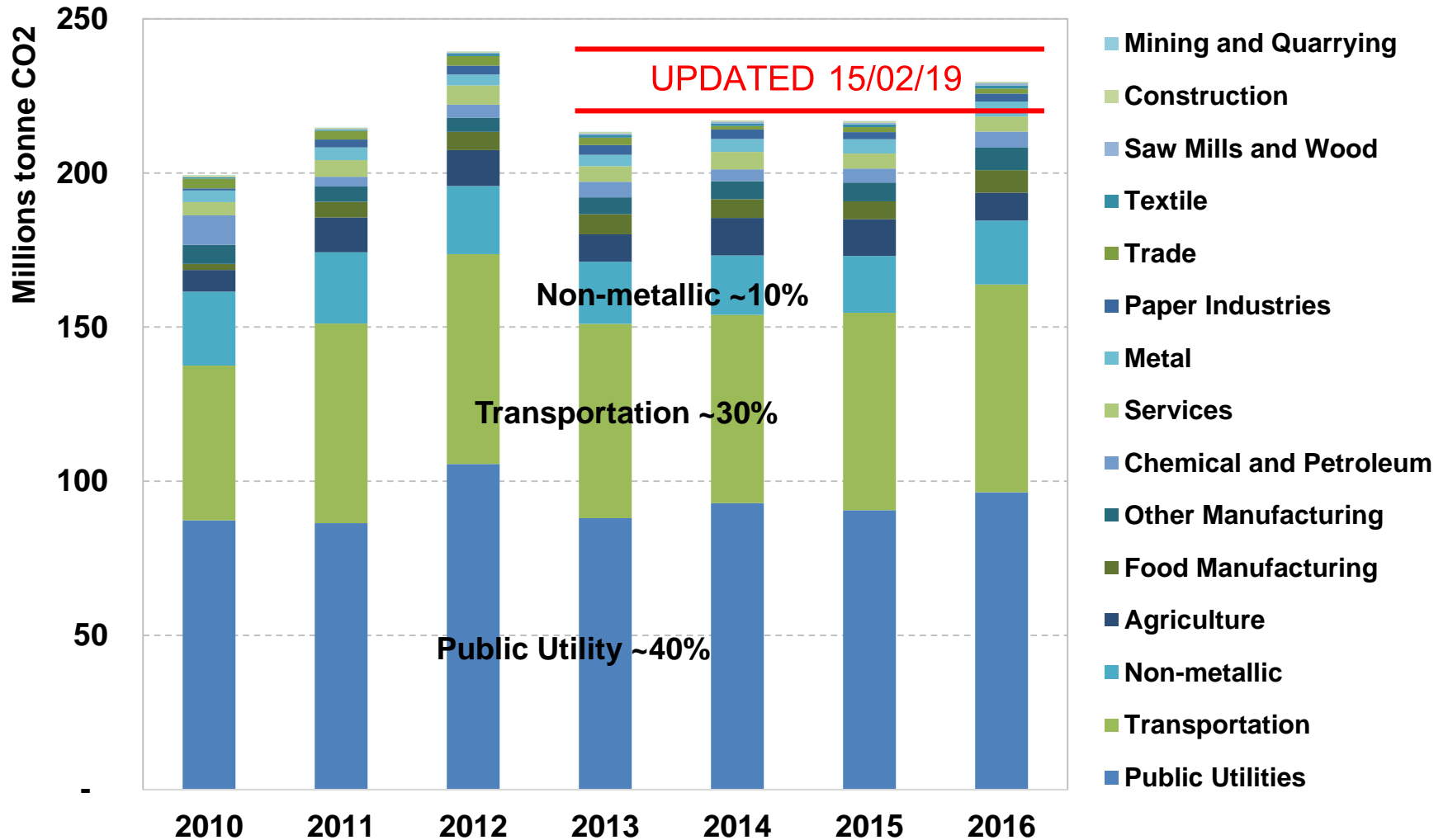
- **Project Background**
- **Methodology**
- **Results and Discussion**
- **Conclusion and Recommendation**

Direct CO2 Emission per Value Added

More 80% of Direct CO2 Emission Came from UT, Transport, Non-metal

Public utilities including electricity and water works for supporting other sectors

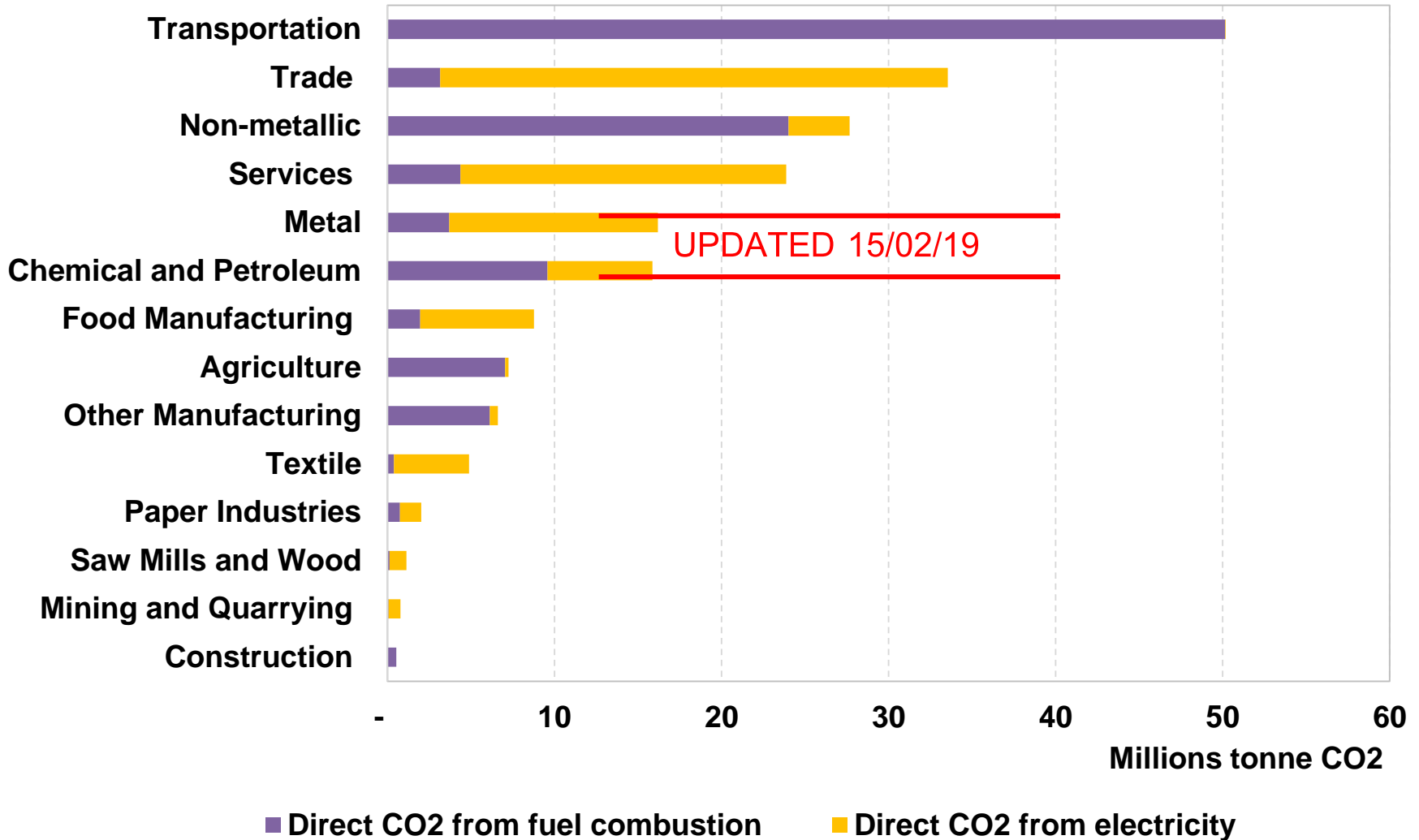
- Direct Carbon Dioxide Emission from Energy Combustion of Each Economic sector in 2010-2016



Trade and Service Sectors Emit CO2 More Than Manufacturing Sector

Transport still has the highest CO2 emission, when distributed electricity to others

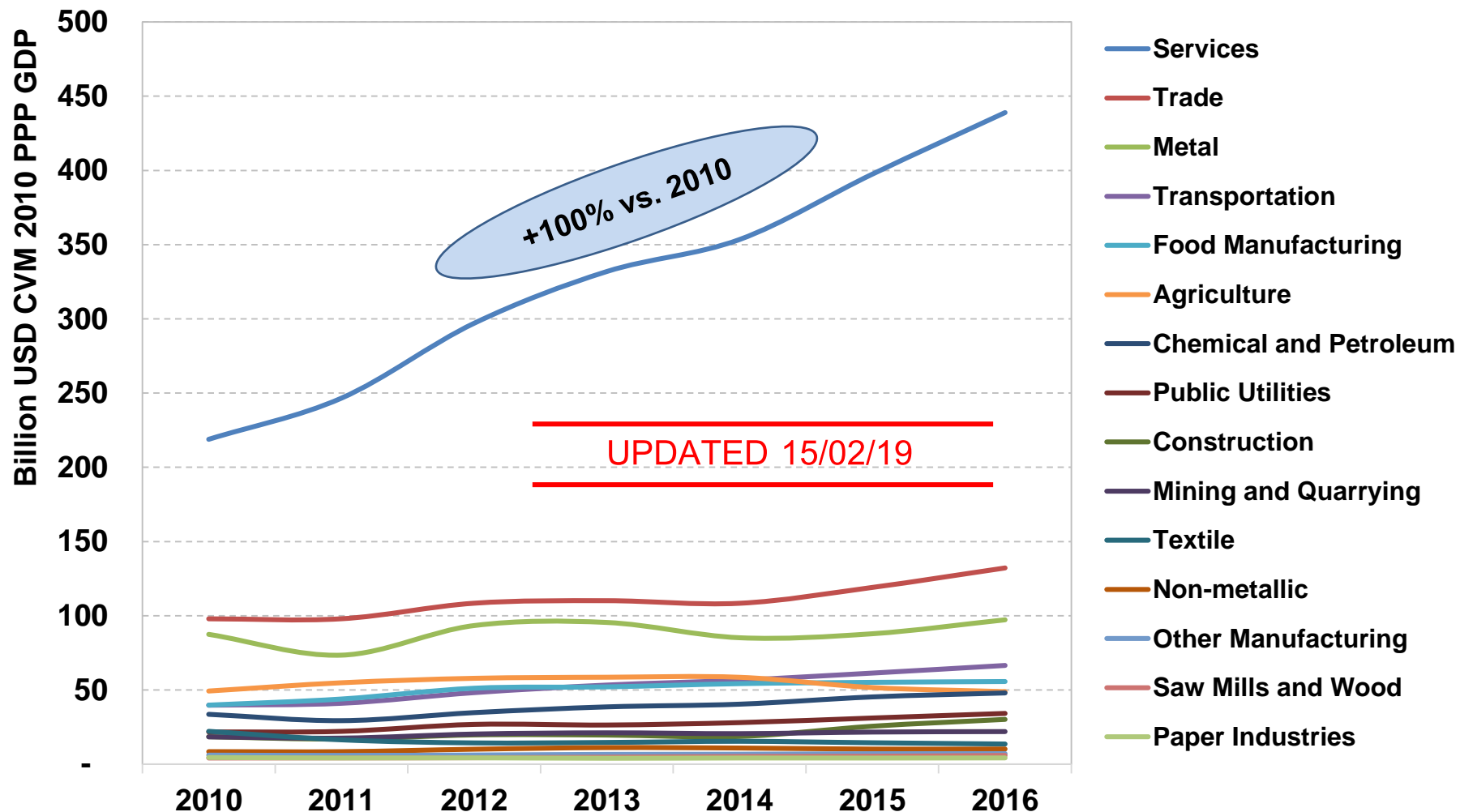
- Carbon Dioxide Emission from Energy Combustion and Electricity of each economic sector



Service Sector has the Highest GDP and Increase Continuously

All sub-manufacturing sectors have low increment and quite constant

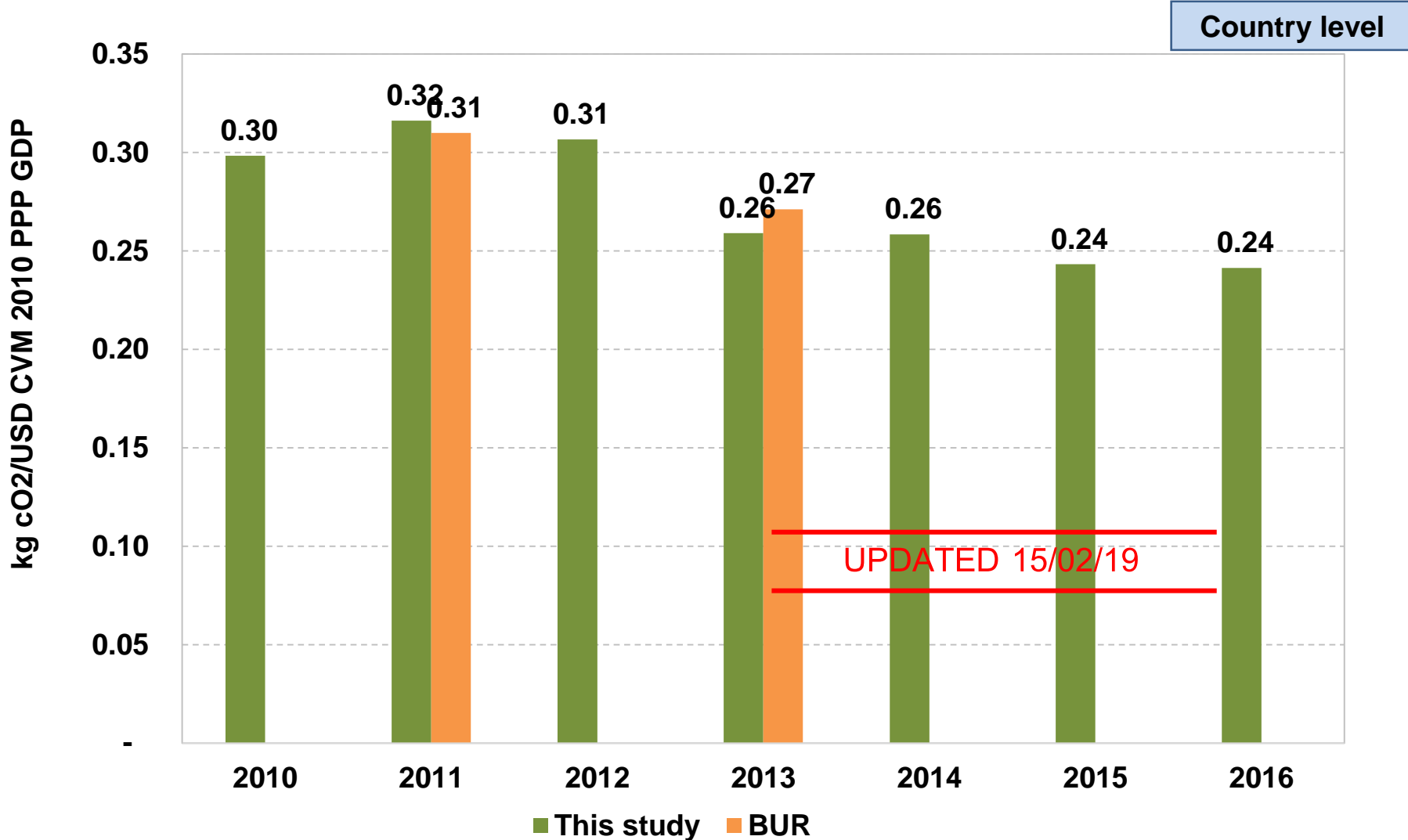
- Gross Domestic Product (GDP) by sector in 2010-2016



Indicator SDG9.4.1 Can be Monitored and Published Every Year

Verify by CO2 from energy combustion data from SBUR

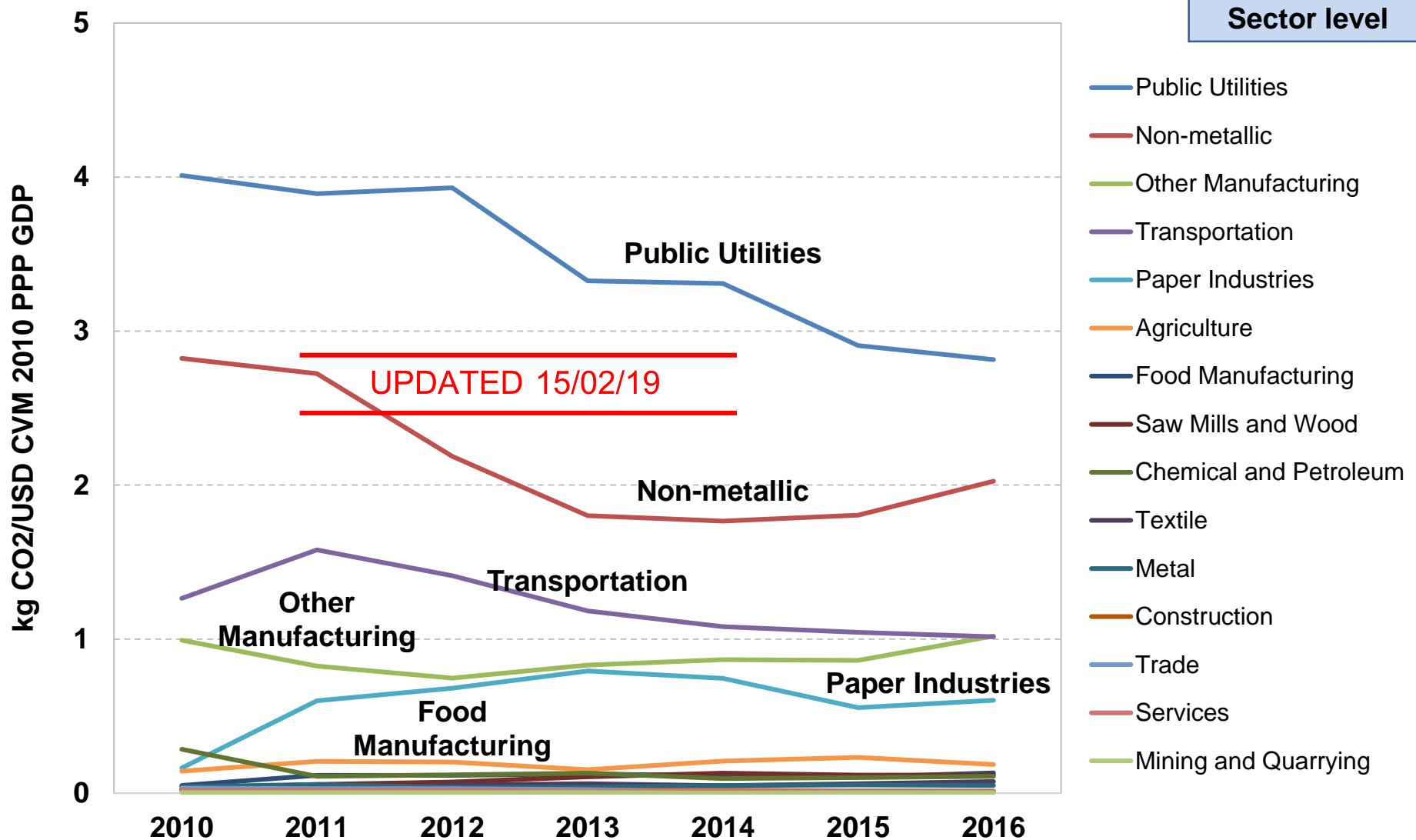
- Direct Carbon Dioxide Emission from Energy Combustion per Value Added in 2010-2016



Public UT Sector has the Highest CO2 per Value Added in Thailand

Infrastructure sectors have low value added to support other sectors

- Direct Carbon Dioxide Emission from Energy Combustion per Value Added in 2010-2016

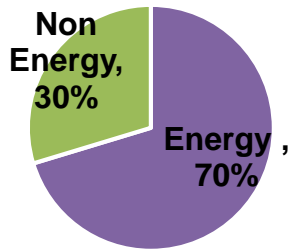
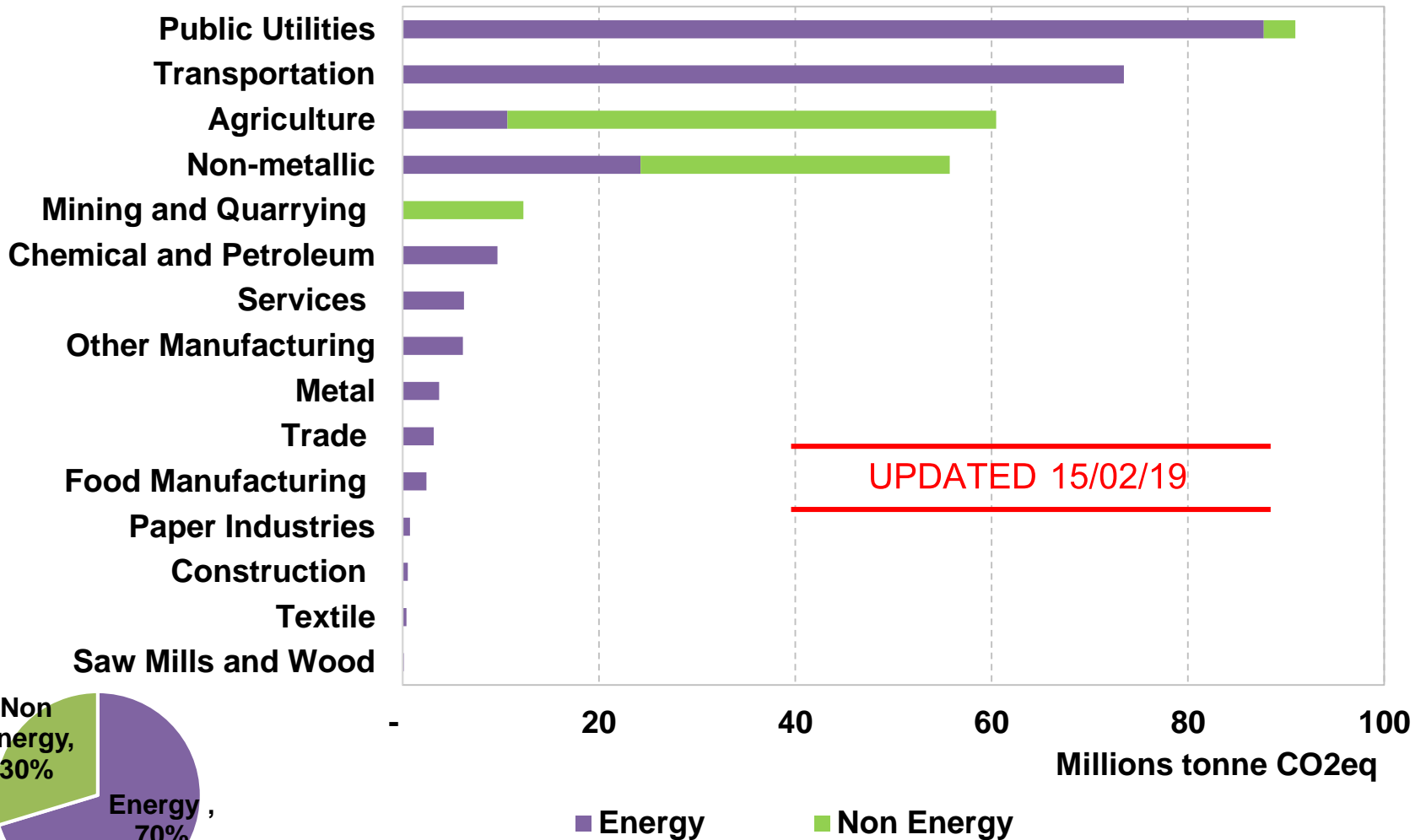


Direct GHG Emission per Value Added

Agriculture has CH4 Emission from Rice Cultivation and Livestock

Non-metallic product have to emit CO2 from calcination reaction of cement production

- Direct GHG Emission from Energy Combustion in 2010

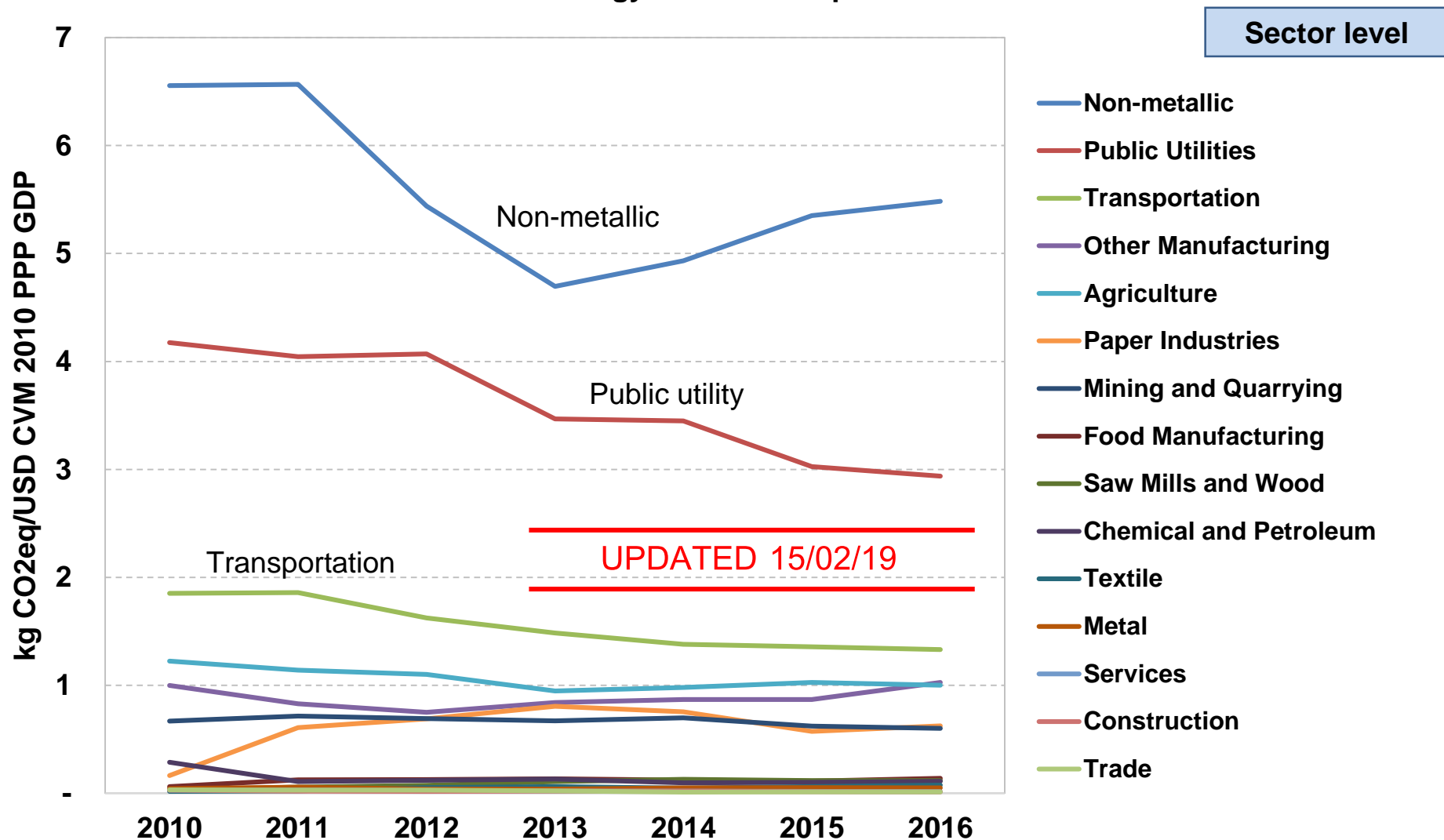


Total Direct GHG emission = 326 mtCO2eq

Non-metallic Sector has the Highest GHG per Value Added in Thailand

Infrastructure sectors have low value added to support other sectors

- Direct Carbon Dioxide Emission from Energy Combustion per Value Added in 2010-2016



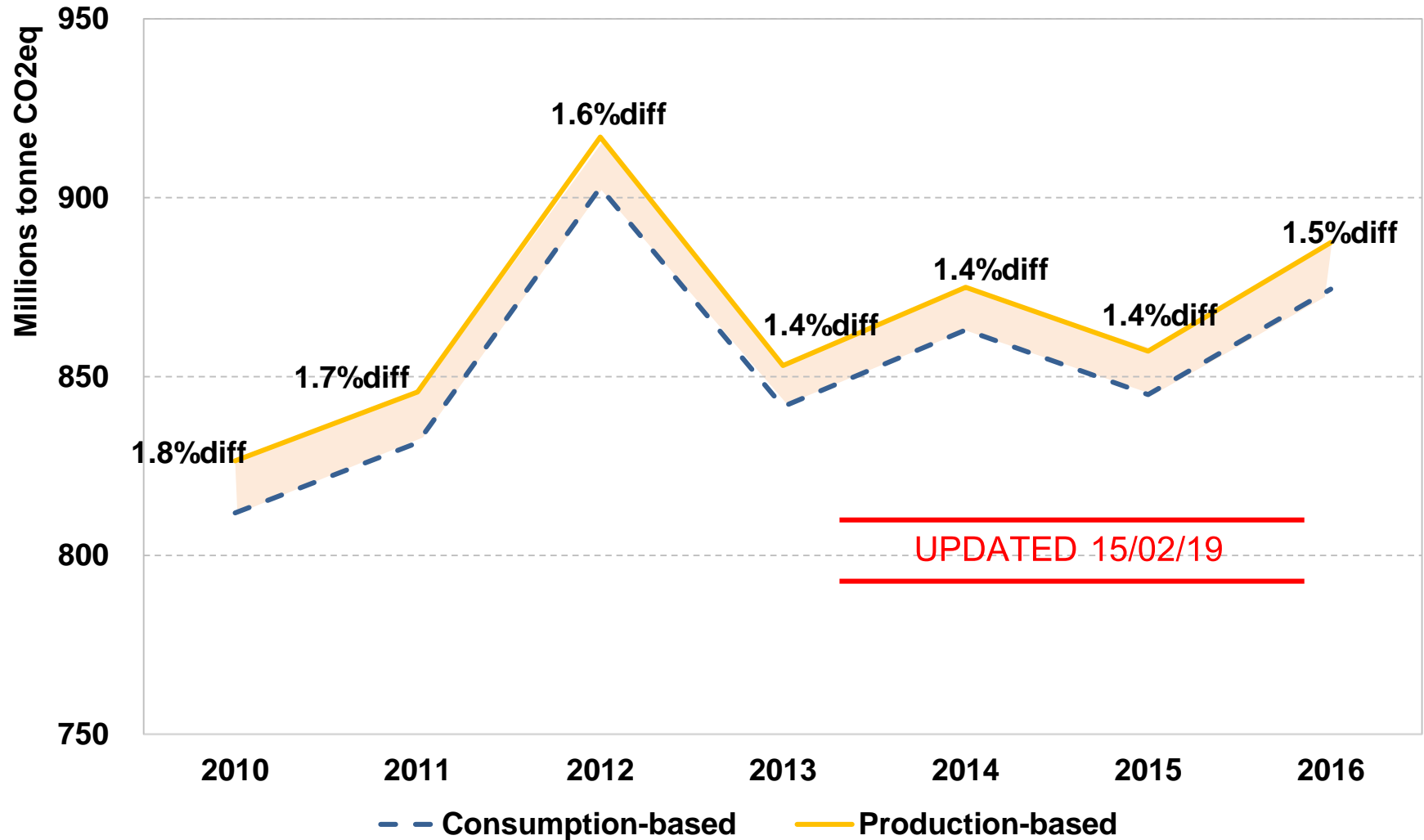
Life Cycle GHG Emission per Value Added

Thailand Has Life Cycle GHG Emission from Production > Consumption

Thailand take a burden instead of other countries

- Life Cycle GHG Emission in 2010-2016

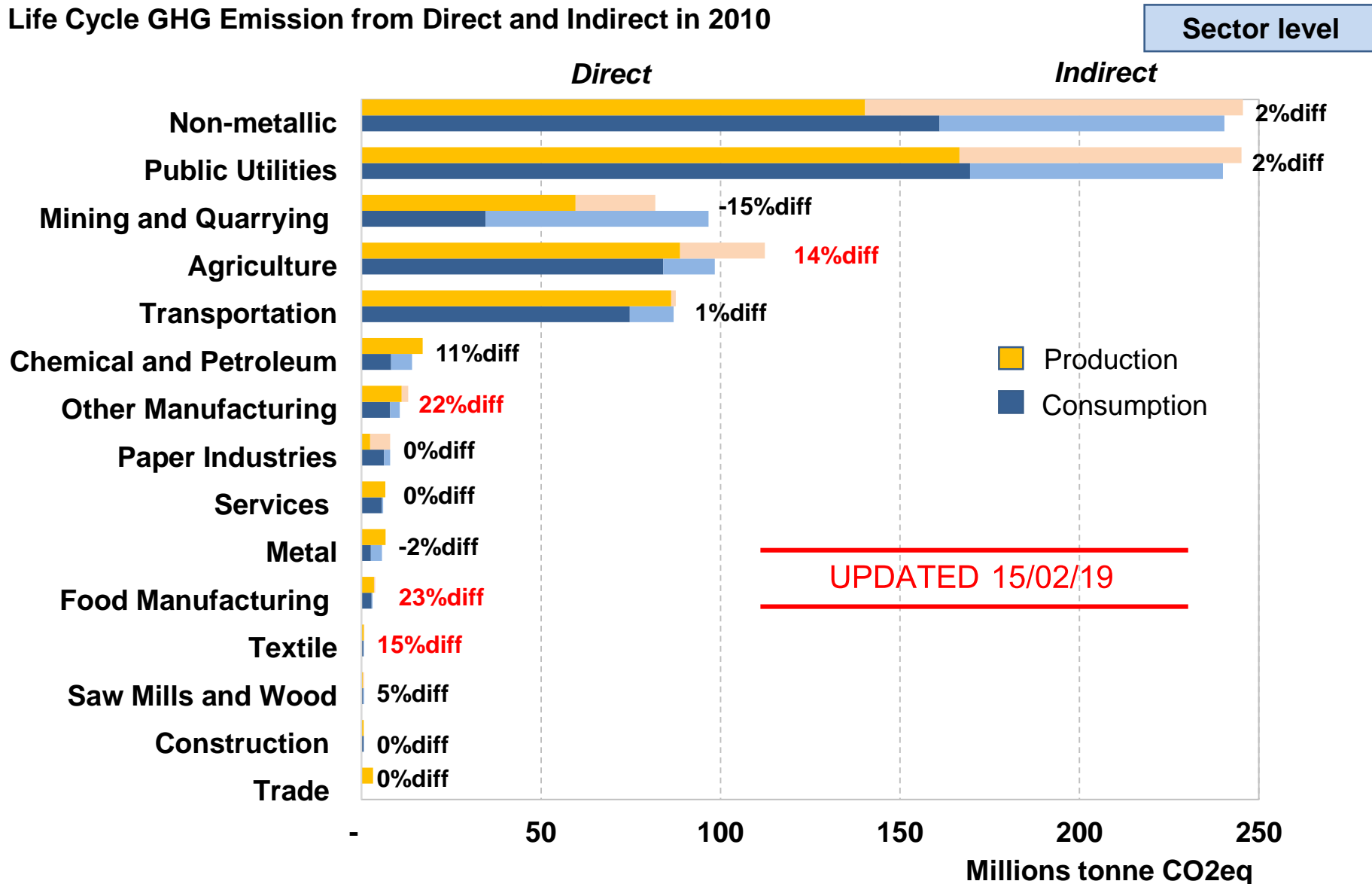
Country level



Thailand Take a Burden Instead of Other Countries in Food, Textile, Agri

Non-metallic and public utility sectors have high impact to country level

- Life Cycle GHG Emission from Direct and Indirect in 2010

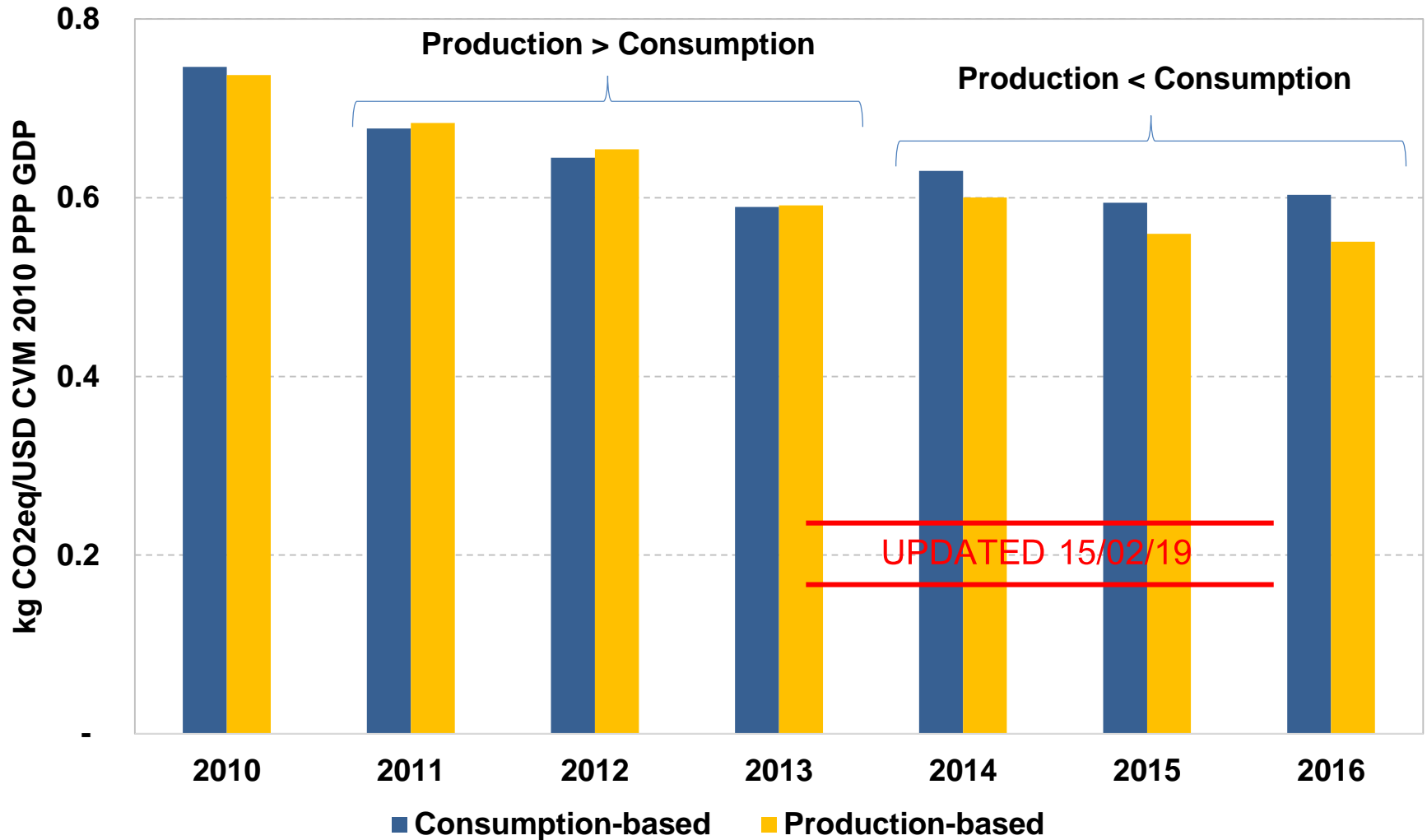


Thailand Shifts the Balance of the Economy to Worth Sustainability

Tend to change emission from production to be value added

- Life Cycle GHG Emission per Value Added on 2010-2016

Country level



Conclusions and Recommendations

- ***Recommendation for monitoring SDG 9.4.1***

- Assess CO2 emission from energy combustion every yr and divide by value added (production approach)
 - For whole economy
 - For specific sector: agriculture, mining, manufacturing, public utility, etc.
- Based on CO2 emission from published data and divide by value added (production approach)

- ***Calculation concept***

- CO2 emission is assessed from energy combustion
- GHG emission is assessed from energy and non-energy sector
- Life cycle CO2 emission is calculated based on I/O table 16x16sector
- Value added is CVM GDP PPP ref. 2010

- ***Limitation of this study***

- Energy data from DEDE can be used to calculate only 15 sectors
- Value added from expenditure approach is reported only country level
- Supply chain emissions calculate based on production technology in Thailand



BIT-TU
SARIT
KALPIANG
JGSEE
The Joint Graduate School of Energy and Environment

MTEC
a member of NSTDA

Thank you

Contact Information

Viganda Varabuntoonvit

fengvgv@ku.th

081-558-8880