The ASEAN – German Technical Cooperation Programme “Cities, Environment and Transport”

Transport and Climate Change

การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการขนส่ง

ดร.นทชัย วงชวลิตกุล

วิทยากรรับเชิญ จาก GIZ

การประชุมเชิงปฏิบัติการ

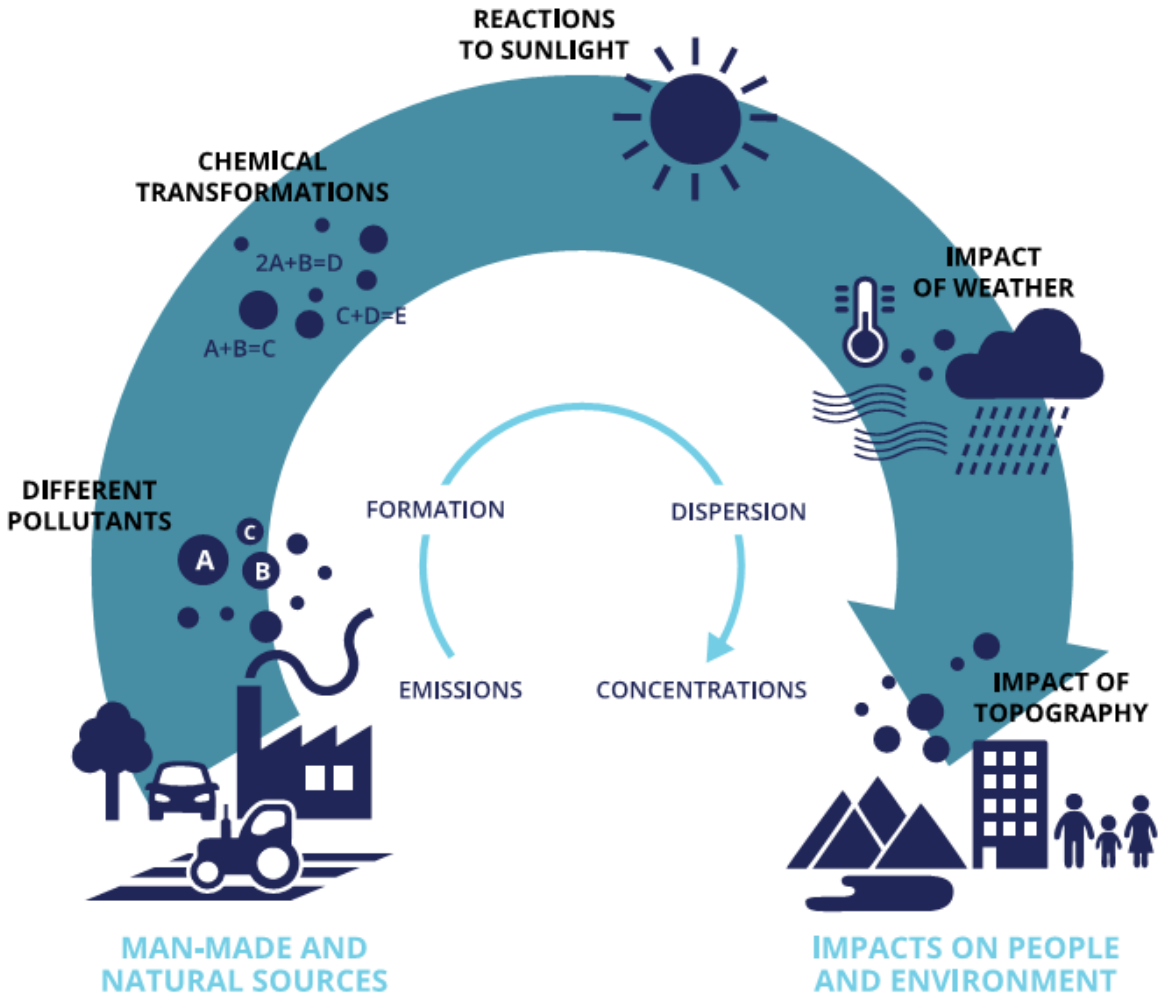
เรื่อง “การตรวจวัด การรายงาน และการทวนสอบ สำหรับภาคการขนส่ง”

วันจันทร์ที่ ๒๗ พฤษภาคม ๒๕๕๙ เวลา ๐๙.๐๐ – ๑๖.๐๐ น.

ณ ห้องประชุม ๔๐๑ ชั้น ๔ อาคารสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

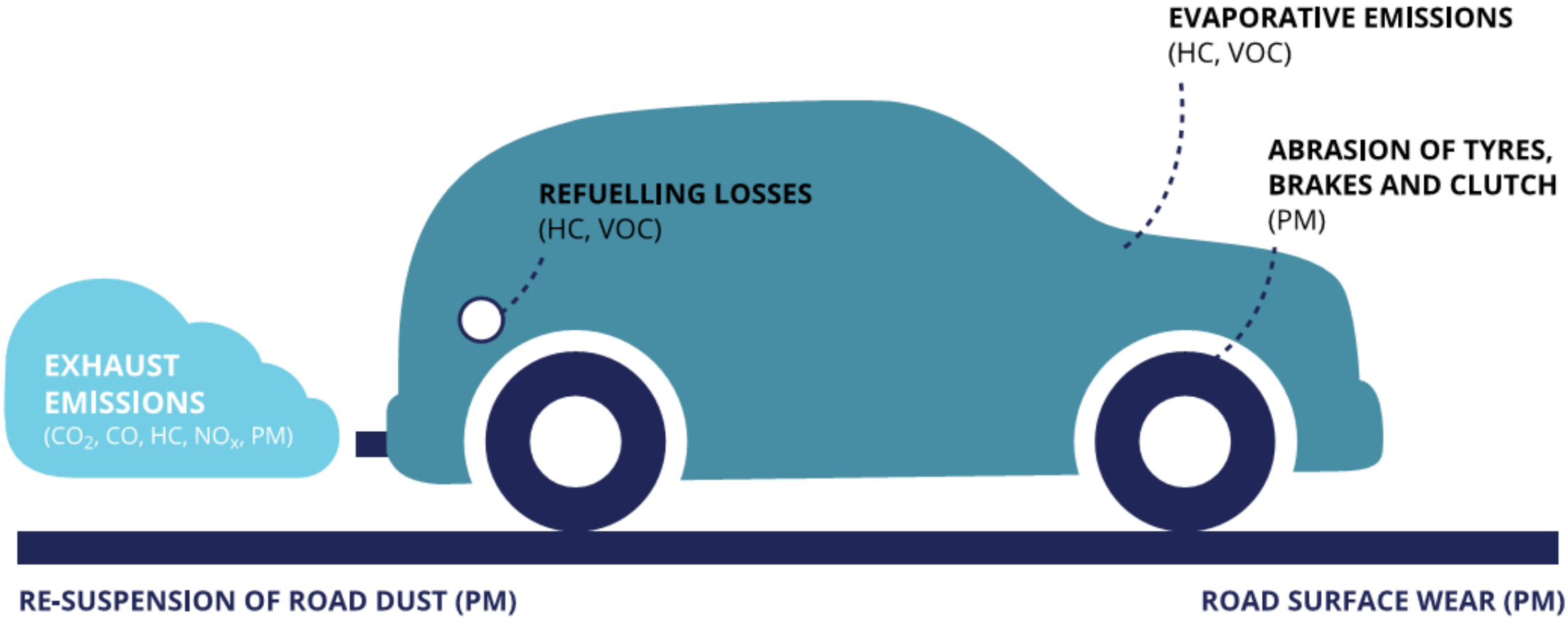
Implemented by

Air pollution from Emissions to Exposure



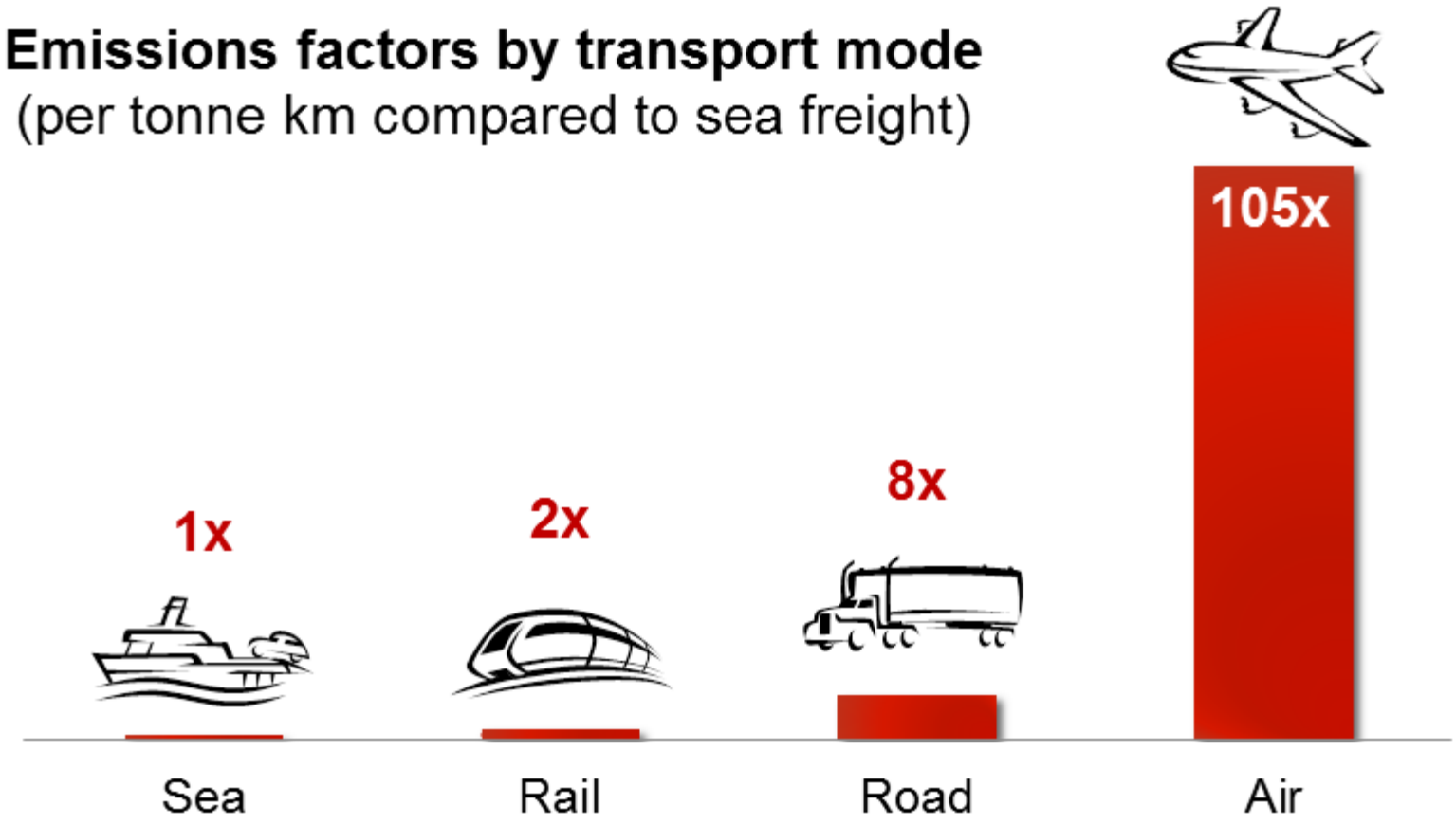
Source – Emplaining Road Transport Emissions (a Non-Technical Guide)

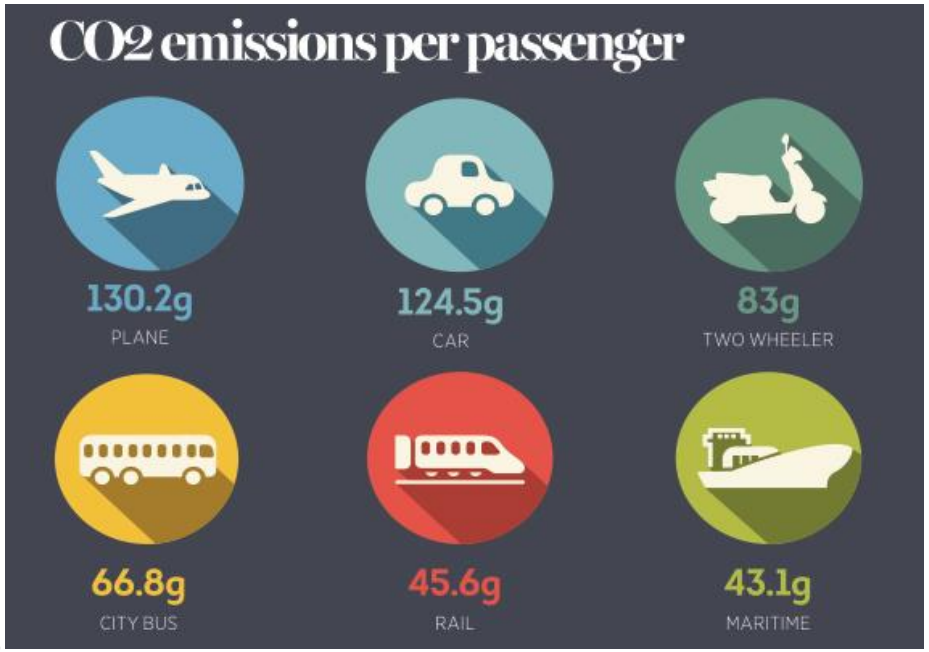
GHG ที่เกิดจากยานพาหนะ



Source – Emplaining Road Transport Emissions (a Non-Technical Guide)

GHG ที่เกิดจากภาคการขนส่ง

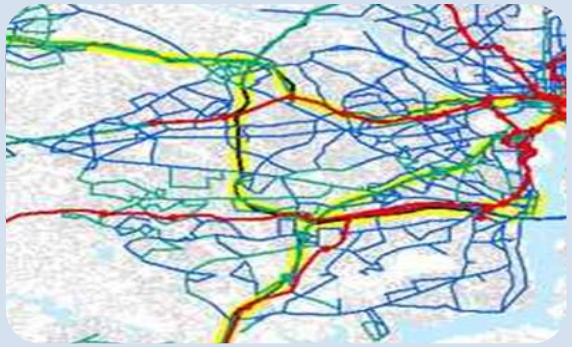




Source:http://www.total-logistics.com

ลำดับความละเอียดในการวิเคราะห์และจัดทำข้อมูล

Data and CO_2 Quantifications Needed at Multiple Analysis Scales



Project

ตรวจสอบผลกระทบเฉพาะโครงการ ต่อการเปลี่ยนแปลงการเดินทางในภาพรวม

Plan & City

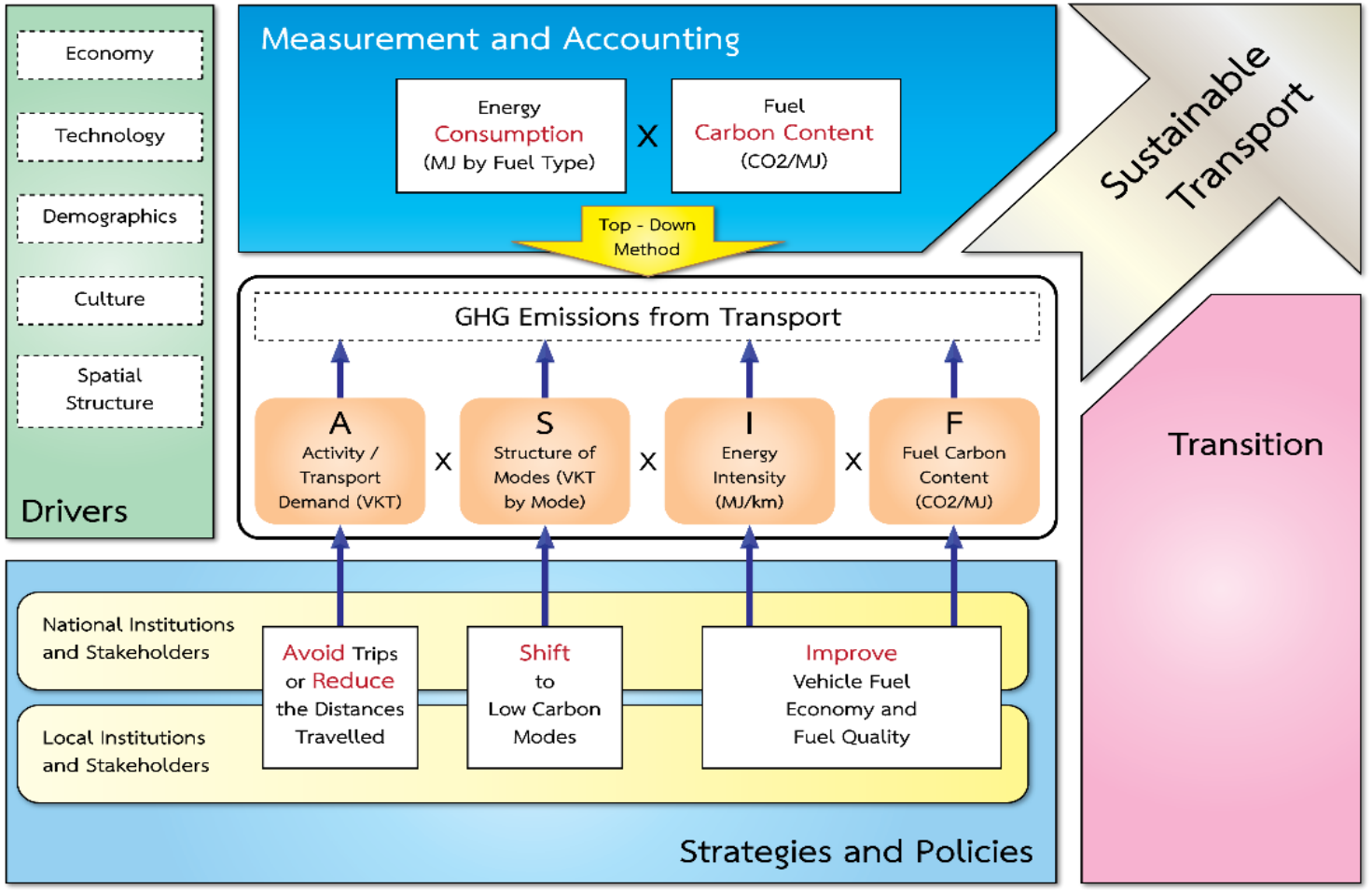
ผลกระทบด้านการขนส่งและเดินทางจากนโยบายและโครงการที่มีผลกระทบในระดับเมือง

Nation

ภาพรวมการกิจกรรมและนโยบายการขนส่งระดับประเทศ

Source – Michael Replogle

Framework for CO2 Emission Estimations



Source: Low-Carbon Land Transport Policy Handbook

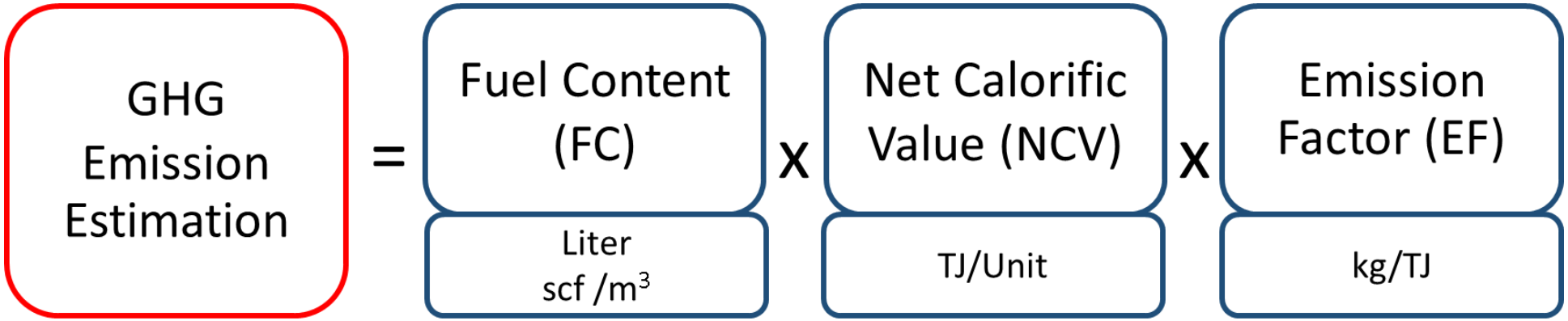
CO_2 Emission Factors

Road Transport Default CO_2 Emission Factors (kg/TJ) and Uncertainty Ranges (IPCC, 2006)

Fuel Type	Default	Lower	Upper
Motor Gasoline	69,300	67,500	73,000
Gas/Diesel Oil	74,100	72,600	74,800
Liquefied Petroleum Gases	63,100	61,600	65,600
Kerosene	71,900	70,800	73,700
Lubricants	73,300	71,900	75,200
Compressed Natural Gas	56,100	54,300	58,300
Liquefied Natural Gas	56,100	54,300	58,300

Litre -> TJ ???? (แปลงจากหน่วยปริมาณน้ำมันเป็นพลังงานได้อย่างไร)

TOP-DOWN APPROACH



Gross Calorific Value (High Heating Value)

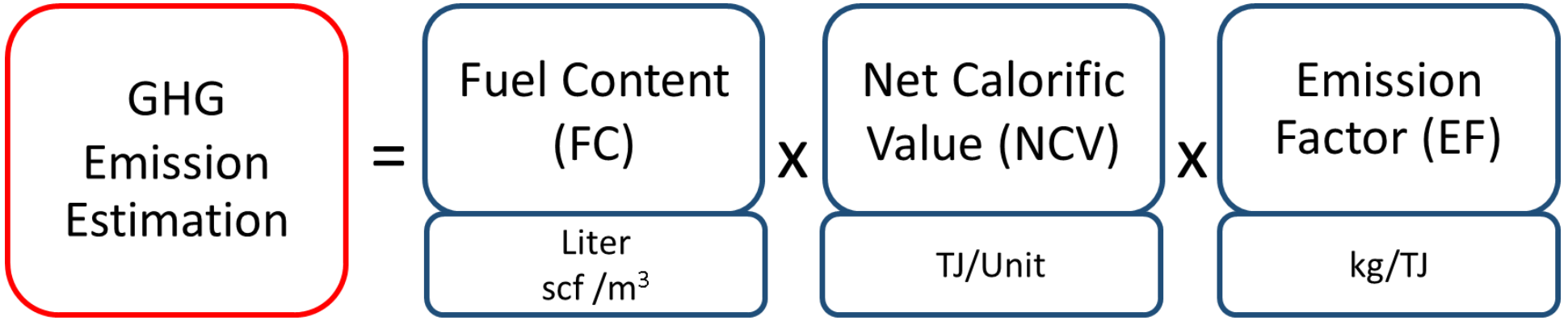
หมายถึง ค่าความร้อนที่ได้ทั้งหมดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงรวมความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ ความร้อนแฝงส่วนนี้ไม่สามารถนำมาใช้ในทางปฏิบัติได้

Net Calorific Value (Low Heating Value)

หมายถึง ค่าความร้อนที่สามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้

***scf (Standard Cubic Foot) ลูกบาศก์ฟุตของก๊าซธรรมชาติ

TOP-DOWN APPROACH



Energy Content of Fuel (Net Calorific Value)

Type	Unit	kcal/Unit	toe/10^6 Unit	MJ/Unit	10^3 btu/Unit
Natural Gas (Wet)	scf	248	24.57	1.04	0.98
LPG	litre	6,360	630.14	26.62	25.24
Gasoline	litre	7,520	745.07	31.48	29.84
Diesel	litre	8,700	861.98	36.42	34.52

Source: EPPO (Energy Policy and Planning Office), Ministry of Energy, Thailand

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

กำหนดมาตรฐานการตรวจวัด ไว้ 3 ระดับ คือ

TIER I : Top-Down + ใช้ Emission Factor ของน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละชนิดตามค่ามาตราฐาน

TIER II : Top-Down + มีการจัดทำค่า Emission Factor ของน้ำมันเชื้อเพลิงของตัวเอง

TIER III : Bottom-Up ตามรูปแบบของ ASIF

ตัวอย่างการคำนวณ TOP-DOWN APPROACH

Road Transport Default CO_2 Emission Factors (kg/TJ) and Uncertainty Ranges (IPCC, 2006)

Fuel Type	Default	Lower	Upper
Motor Gasoline	69,300	67,500	73,000

Energy Content of Fuel (Net Calorific Value) Energy Content of Fuel (Net Calorific Value)

Type	Unit	kcal/Unit	toe/10^6 Unit	MJ/Unit	10^3 btu/Unit
Gasoline	litre	7,520	745.07	31.48	29.84

สมมุติให้ปริมาณน้ำมันที่ใช้ในระบบขนส่ง 2.70 ล้านลิตร/ปี

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก CO_2 = 2.70 x 10^6 litre x 31.48 x MJ/litre x 69,300 $kgCO_2/TJ$

= 5,890 tCO_2

BOTTOM-UP APPROACH

- **A** Activity
- **S** Structure
- **I** Intensity
- **F** Factor of emissions

A **S** **I** **F**

คิดรวมค่า NCV

Travel Activity X
In km

×

Fuel Consumption of Travel Activity X
In l, kg, or j per km

×

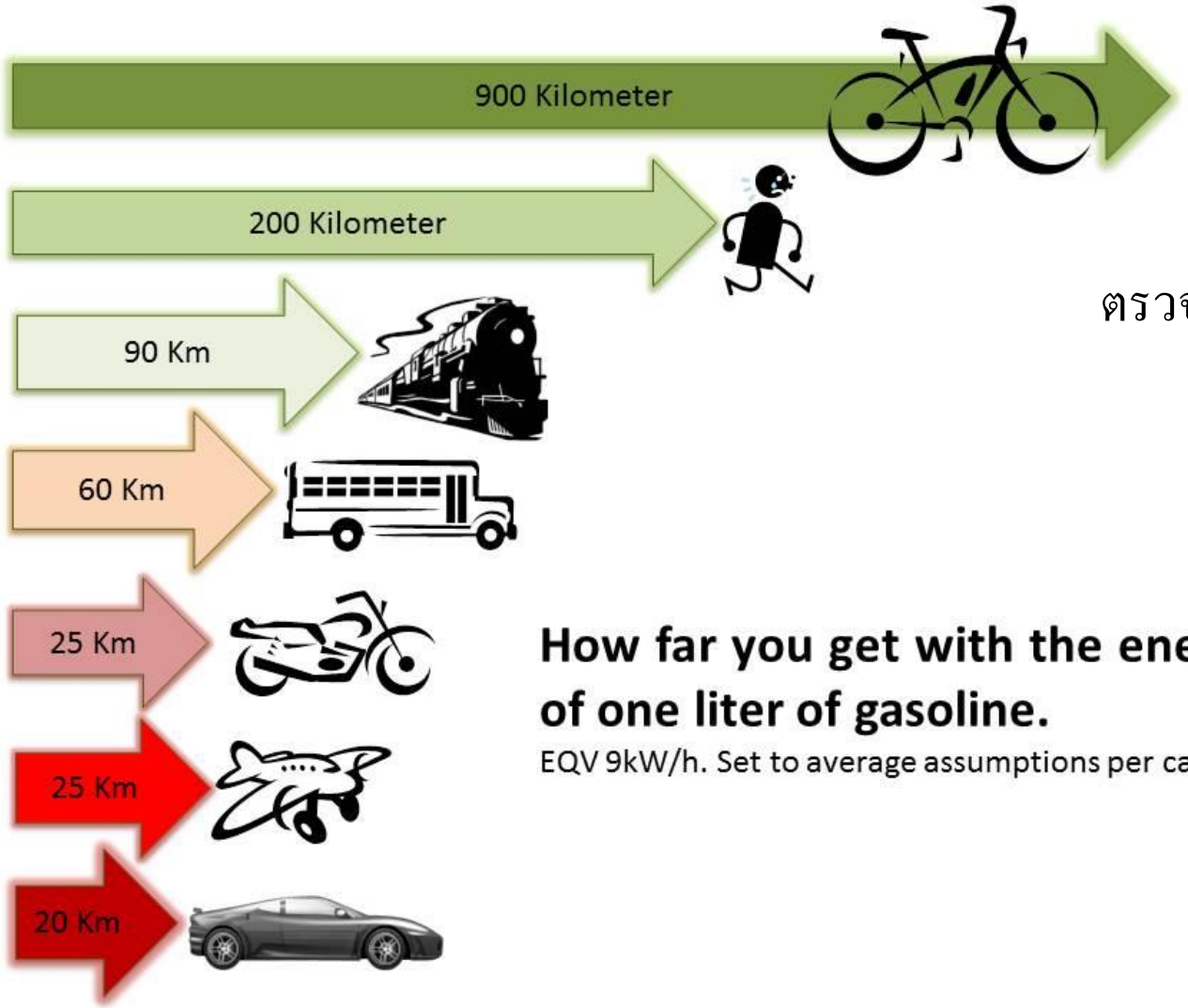
Conversion Factor
In kg per Fuel Unit

Fuel	Emissions per Fuel
Gasoline	x.xx
Diesel	x.xx
...	...
...	...

=

Emissions
In Mass (kg)

BOTTOM-UP APPROACH

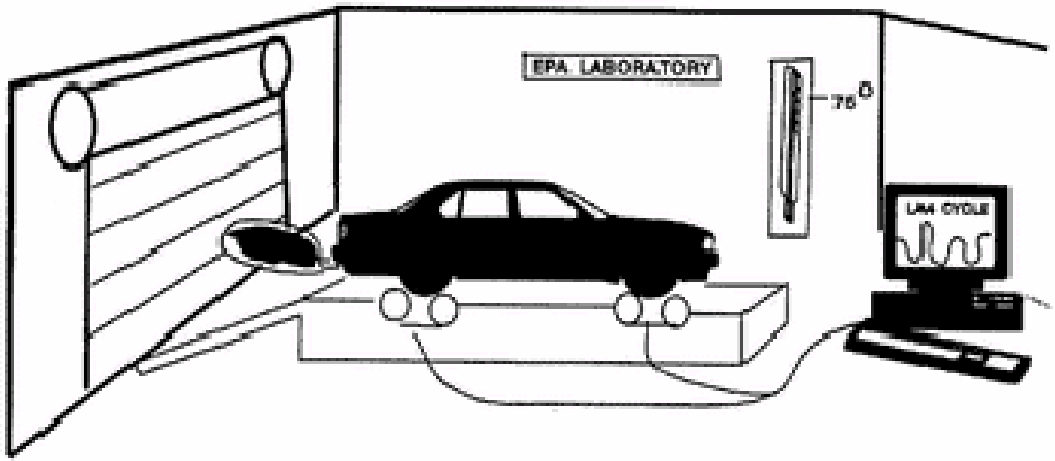


A **S**

ตรวจวัดได้จากระยะทางในการเดินทางของยานพาหนะ

Vehicle Kilometer Travel (VKT)

BOTTOM-UP APPROACH



ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

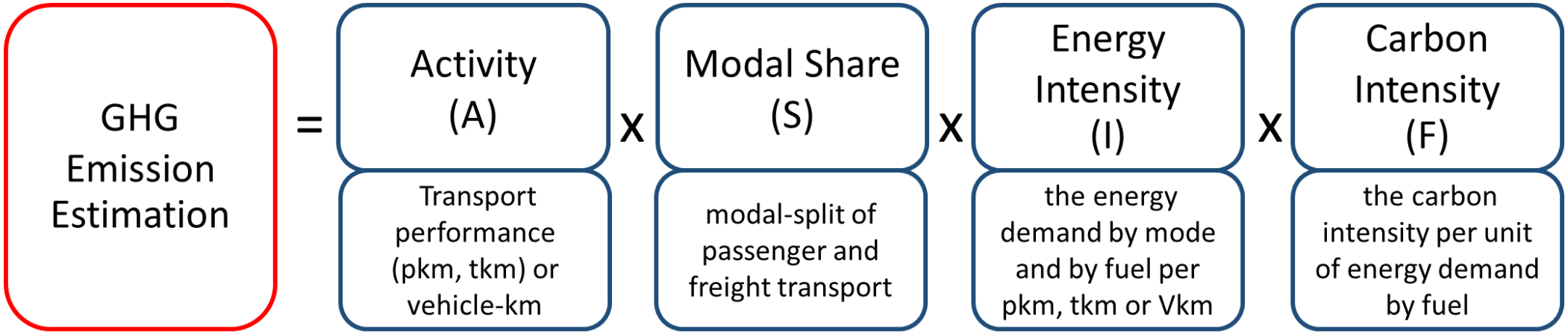
I

ปัจจุบันมีข้อมูลที่เป็นทางการเพียง 1 ชุดซึ่งเป็นผลการศึกษาจาก สนข. ร่วมกับกรมควบคุมมลพิษ

F

ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเฉพาะ และใช้ค่ามาตรฐานจาก IPCC (TIER 1)

BOTTOM-UP APPROACH



ตัวอย่างการคำนวณ BOTTOM-UP APPROACH

Baseline

A S

VKT = 3 คัน x 100 กิโลเมตร = 300 คัน-กิโลเมตร

ระยะทาง 100 กิโลเมตร

I

สมมุติให้ยานพาหนะเป็นรถยนต์ส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง และใช้น้ำมัน12.16 กิโลเมตร/ลิตร

เพราะฉะนั้นสูญเสียปริมาณน้ำมันในระบบ = 300 คัน-กิโลเมตร/12.16 กิโลเมตร/ลิตร

= 24.67 ลิตร

F

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก CO_2 = 24.67 litre x 31.48 MJ/litre x 69,300 $kgCO_2/TJ$

= 53.82 $kgCO_2$

ตัวอย่างการคำนวณ BOTTOM-UP APPROACH

Alternative

A S I F

VKT = 3 คัน x 100 กิโลเมตร = 300 คัน-กิโลเมตร

ระยะทาง 100 กิโลเมตร

สมมุติให้ยานพาหนะเป็นรถยนต์ส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง มีการปรับปรุงเครื่องยนต์ ทำให้ประสิทธิภาพดีขึ้น และใช้ปริมาณน้ำมัน 15 กิโลเมตร/ลิตร

เพราะฉะนั้นสูญเสียปริมาณน้ำมันในระบบ = 300 คัน-กิโลเมตร/15 กิโลเมตร/ลิตร = 20 ลิตร

ประหยัดขึ้นจากกรณีก่อนการปรับปรุง 24.67- 20 = 4.67 ลิตร

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก = 4.67 litre x 31.48 MJ/litre x 10^{-6} x 69.3 $kgCO_2/TJ$

= 10.19 $kgCO_2$

คำนวณการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้อย่างไร

Basic Concepts: BAU vs Mitigation Scenario