

ptit focus

REsource REvolution:

Water-nomics and Circularity





บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)
Global Power Synergy Public Company Limited

THE INNOVATIVE POWER FLAGSHIP OF PTT GROUP

แกนนำนวัตกรรมธุรกิจไฟฟ้ากลุ่ม ปตท.

วิสัยทัศน์

บริษัทผลิตไฟฟ้าชั้นนำด้านนวัตกรรม
และความยั่งยืนในระดับสากล

ธุรกิจที่ดำเนินการ



โรงไฟฟ้าพลัง
ความร้อนร่วม

โรงไฟฟ้าพลังงาน
หมุนเวียน



โรงไฟฟ้าพลังน้ำ

ระบบการกักเก็บ
พลังงาน



ENERGY PARTNER OF CHOICE

PTT Exploration and Production Public Company Limited (PTTEP) is a national petroleum exploration and production company in Thailand. We operate across 15 countries to provide reliable energy supply and sustainable value to all stakeholders. Our vision is to become the Energy Partner of Choice through competitive performance and innovation for long-term value creation.

www.pttep.com



COUNCIL OF TRUSTEES

Pala Sookawesh (*Chairman*)
Asada Harinsuit (*Vice-chairman*)
 Aditheb Bisalbutr
 Dr. Anat Arbhabhirama
 Anon Sirisaengtaksin
 Dr. Anusorn Sangnimnuan
 Apiporn Pasawat
 Atikom Terbsiri
 Bowon Vongsinudom
 Chaiwat Kovavisarach
 Chansin Treenuchagron
 Cholanat Yanaranop
 Jeremy R. Osterstock
 Kasem Snidvongs
 Kulit Sombatsiri
 Norio Saigusa
 Pairoj Kaweeyanun
 Paron Israsena
 Dr. Pasu Loharjun
 Phongsthorn Thavisin
 Phuwadon Suntornwipart
 Prasert Bunsumpun
 Rashed Al Blooshi
 Salman Saadat
 Sukrit Surabotsopon
 Supachai Watanangura
 Supattanapong Punmeechaow
 Syanir Luthfi Chan
 Tara Tiradnakorn
 Khunying Thongtip Ratanarat
 Timothy A. Potter
 Dr. Tongchat Hongladaromp
 Viboon Rerksirathai
 Viset Choopiban
 Dr. Kurujit Nakornthap (*Secretary*)

SUBSCRIPTION RATE

12,000 Baht (\$840 for overseas subscription including airmail delivery) for 12 monthly issues and one annual issue (hard copy + internet download)

PETROLEUM INSTITUTE OF THAILAND (PTIT)

11th Floor, Energy Complex Building B
 555/2 Vibhavadi-Rangsit Road
 Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
 Tel: 66 (0) 2537 0440-8
 Fax: 66 (0) 2537 0449
 Email: ptit_centre@ptit.org
 Website: www.ptit.org

PUBLISHER

Lake & Fountain Printing Co, Ltd

PTIT FOCUS

EDITOR IN CHIEF

Dr. Kurujit Nakornthap
 Email: kurujit.n@ptit.org

EDITORIAL ADVISORY TEAM

Krischasorn Udomwadhanaphorn
 Pornchai Patiparnprechavut
 Prapai Numthavaj
 Thanan Marukatat

EDITOR

Dusadee Chareonchitswad
 Email: dusadee@ptit.org

ASSISTANTS TO THE EDITOR

Marisa Chimprabha
 Email: marisa.c@ptit.org
 Pimpen Piyawanitchpong
 Email: pimpen.p@ptit.org
 Thanya Yongtanavanich

EDITORIAL STAFF

Auchareeya Chotikadachanarong
 Chayanat Rajbangsa
 Sasithorn Boon-Long
 Dr. Sirijutaratana Covavisaruch
 Supatchaya Konsomboon
 Warat Arnupapsamosorn
 Wipaporn Vangriya

DISCLAIMER

While the information contained in this publication was obtained from various sources believed to be reliable, PTIT does not guarantee its accuracy, completeness or timeliness. PTIT shall not be liable to subscribers, readers or any third party for any inaccuracy, error or omission, and does not assume any liability whatsoever for any direct or consequential loss arising from any use of this publication or its contents or any decision made or taken in reliance on the information contained in this publication. The views presented are subject to change and PTIT has no obligation to update any content or information provided.

REPRODUCTION TERMS AND CONDITIONS

Subject to the above disclaimer, subscribers may reproduce the information contained in this publication in connection with their ordinary course of business and in the way that does not reflect negatively on or harm the reputation or business interest of PTIT.

In reproducing PTIT's information, subscribers agree to hold PTIT harmless against any and all claims, liability and damages arising from any use of, modification of or reliance on such information by subscribers, end users or any third party.

Credits – Subscribers shall properly give credits to PTIT or its data sources (e.g. EPPO, DMF, etc), as the case may be.

3

FROM THE EDITOR

4

PETROLEUM

11

PETROCHEMICAL

24

STATISTICS

34

SPECIAL ARTICLE

RESOURCE REVOLUTION:
 Water-nomics and Circularity

46

LAWS & REGULATIONS

Enforcement of Personal Data
 Protection Laws

48

IoT's CORNER

from the Editor

December 2019 marks the end of a relatively 'uneventful' year in respect of world oil prices. The most outstanding incident was the drone attacks at Saudi Arabia's Abqaiq oil processing facility and Khurais oil field that suspended 5.7 million barrels/day or 50% of the Kingdom's crude output and drove Brent crude price up temporarily by 14.7%. Other events included the continued US-Iran tensions and the unrest in the Strait of Hormuz, the world's most important oil chokepoint. Meanwhile, liquefied natural gas (LNG) has been gaining widespread popularity as the answer to cleaner and more affordable energy.

Climate change exacerbates "water scarcity". The management of water, this precious life-sustaining natural resource, is itself becoming a crisis. In this issue of PTIT FOCUS, the editorial team highlights to our readers an excerpt from the keynote speech on **"RESOURCE REVOLUTION: Water-nomics and Circularity"** by Khunying Thongtip Ratanarat, our PTIT Advisor and Member of PTIT Foundation Board & Council of Trustees, at the Oxford and Cambridge Alumni Annual Dinner in Bangkok on 19 December 2019. Khunying Thongtip invigorated the assembly on the topics of the 4th Industrial Revolution, Resource Revolution and Circular Economy, and the possible consequences for Thailand if we, as a nation, are not equipped nor prepared to take on the challenges – one of which is water resource management. ...Life cannot go on without water. No Water, No Growth; hence, "WATER-NOMICS" is a solution. And the Water-Energy-Food-Economy-Climate nexus is at the core of water-nomics. To apply this concept, it is imperative that we first understand the landscape of our economy: the water risks, hotspots, and growth opportunities. There are already signs indicating water problems in our country... floods and droughts, creating conflicts among different water users. At issue are: How Thailand should develop different river basins? At what economic mix? And how to maintain economic development and water security? Can Thailand learn from China on how they use water-nomics to guide their development policies and be saved from this plight?...

With best regards,

Kurujit Nakornthap
Executive Director
Petroleum Institute of Thailand

ธันวาคม 2562 นี้ ถือเป็นเดือนสิ้นสุดของปีที่มีเหตุการณ์ระทึกหรือน่าตื่นเต้น เมื่อพูดถึงราคาน้ำมันในตลาดโลกไม่มากนัก เด่นสุดก็คือเหตุการณ์อากาศยานไร้คนขับโจมตีโรงปรับคุณภาพน้ำมันดิบ Abqaiq และแหล่งน้ำมันดิบ Khurais ของซาอุดีอาระเบีย ซึ่งก่อความเสียหายต่อการผลิตน้ำมันดิบของซาอุดีอาระเบีย 5.7 ล้านบาร์เรล/วัน หรือราว 50% ส่งผลให้ราคาน้ำมันดิบ Brent พุ่งสูงขึ้น 14.7% อยู่ช่วงหนึ่ง นอกเหนือนั้น ก็จะเป็นความตึงเครียดที่ยังดำเนินอยู่ต่อไประหว่างสหรัฐอเมริกาและอิหร่าน และความไม่สงบบริเวณช่องแคบฮอร์มุซ เส้นทางลำเลียงน้ำมันที่ตกเป็นเป้าโจมตีมากที่สุดของโลก ในขณะที่ก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) กำลังมีบทบาทมากขึ้นในฐานะเชื้อเพลิงที่ตอบโจทย์เรื่องพลังงานสะอาดและราคาที่เข้าถึงได้

"น้ำ" เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปัจจุบันการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอันมีคุณค่ายิ่งต่อการคงชีวิตทั้งหลายบนโลกใบนี้นับได้ว่าเข้าสู่ขั้นวิกฤตในวารสาร PTIT FOCUS ฉบับนี้ ทีมบรรณาธิการขอแนะนำเสนาบบทความคัดย่อจากปาฐกถาพิเศษ **"RESOURCE REVOLUTION: Water-nomics and Circularity"** โดยคุณหญิงทองทิพ รัตนะรัต ที่ปรึกษาและกรรมการมูลนิธิเพื่อสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย และกรรมการอำนวยการสถาบันฯ กล่าวถึงงานเลี้ยงอาหารค่ำประจำปีของสมาคมนักเรียนเก่า "Oxbridge" (มหาวิทยาลัยออกซฟอร์ดและมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์) ในประเทศไทย เมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2562 ซึ่งท่านได้เล่าถึงทิศทางของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 การปฏิรูปการพัฒนาทรัพยากร และแนวทางแห่งหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน และผลพวงที่อาจเกิดขึ้นต่อประเทศไทย หากเราไม่ตระหนักและเตรียมตัวรับมือกับความเปลี่ยนแปลงและความท้าทายนี้ อันมี "น้ำและการบริหารจัดการ" เป็นหนึ่งในหัวข้อสำคัญ ...ชีวิตย่อมไม่อาจดำรงอยู่ได้หากไม่มีน้ำ ขาดน้ำหล่อเลี้ยงเมื่อใดย่อมหมายถึงขาดความเจริญเติบโต ฉะนั้นเราจึงต้องใส่ใจในปรัชญาแห่ง "วาริเศรษฐศาสตร์" และความเชื่อมโยงระหว่าง น้ำ-พลังงาน-อาหาร-เศรษฐกิจ-สภาพภูมิอากาศ โดยการที่จะนำหลักการนี้มาใช้ให้ได้ผลก็จำที่เราพึงศึกษาและเข้าใจบริบททางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำให้ดีด้วย ไม่ว่าจะเป็น ปัจจัยเสี่ยงเรื่องน้ำ แหล่งน้ำที่มีความอ่อนไหวเรื่องสิทธิในการใช้ และโอกาสในการพัฒนา ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ประเทศไทยเริ่มมีปรากฏการณ์ปัญหาน้ำให้เห็นบ่อยขึ้น ทั้งปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้ง ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้ทรัพยากรน้ำประเภทต่าง ๆ โดยประเด็นน้ำที่สำคัญสำหรับประเทศไทยเราคือ การจัดท่ากลยุทธ์ในการพัฒนาลุ่มแม่น้ำต่าง ๆ ในประเทศให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของชาติได้ดีที่สุด และการสร้างสมดุลระหว่างการสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำ รวมถึงไทยเราจะถอดบทเรียนเรื่องการวางนโยบายและการบริหารจัดการน้ำของจีนที่ใช้ "วาริเศรษฐศาสตร์" เป็นตัวนำในการแก้ปัญหาและพัฒนาอย่างยั่งยืนได้อย่างไร...

ด้วยความนับถืออย่างสูง

คุรุจิต นาคกรทพ
ผู้อำนวยการ
สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

Petroleum in the News

Global

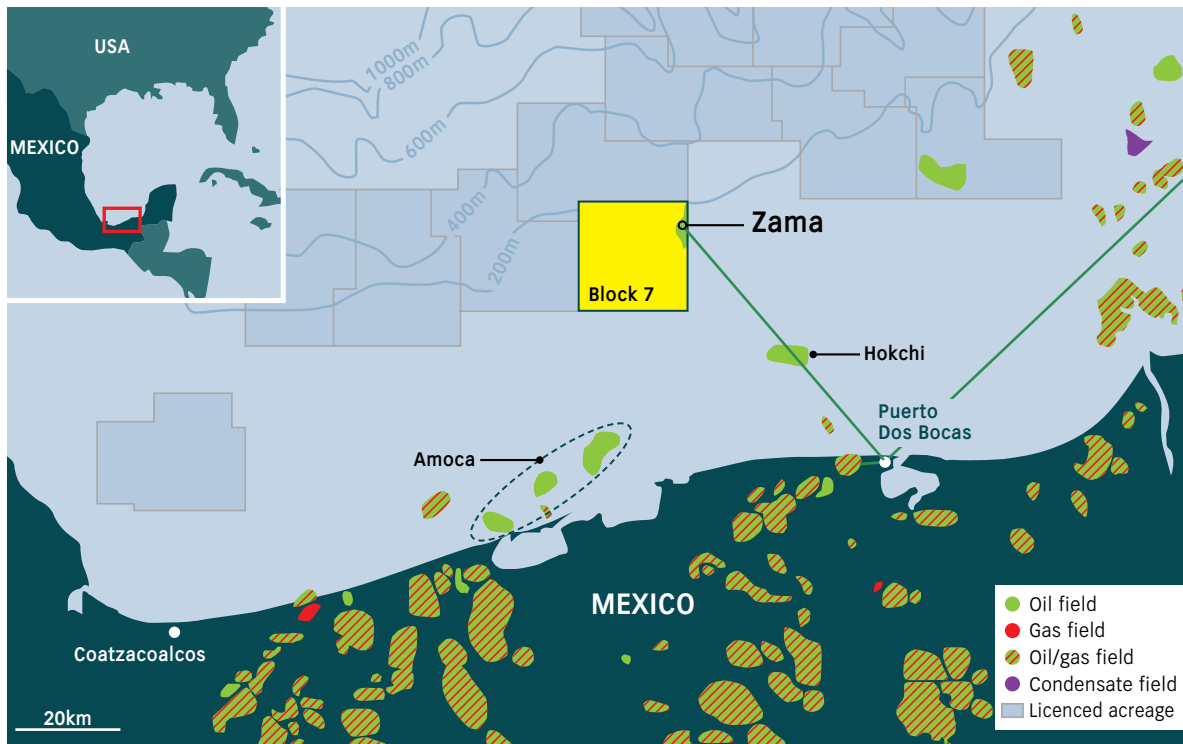
Talos Energy Confirms Big Find in Gulf of Mexico

Houston-based driller Talos Energy Inc announced that its Zama field – located in Block 7 in 168 meters deep of water in southern Gulf of Mexico – is estimated to contain 670 million barrels of oil equivalent of recoverable petroleum resources. High-quality crude oil is expected to account for approximately 94% of the total resource estimates – with an average API gravity of around 28°. The discovery is one of Mexico’s largest discoveries in the last two decades.

Talos Energy ยืนยันค้นพบแหล่งน้ำมันดิบขนาดใหญ่ในอ่าวเม็กซิโก

Talos Energy Inc บริษัทขุดเจาะปิโตรเลียมที่มีสำนักงานใหญ่ ณ เมือง Houston สหรัฐอเมริกา แถลงว่า แหล่งน้ำมันดิบ Zama ในแปลงสำรวจ 7 ซึ่งตั้งอยู่ในน้ำลึก 168 เมตร ทางตอนใต้ของอ่าวเม็กซิโก คาดว่ามีทรัพยากรปิโตรเลียมที่สามารถผลิตได้อยู่ 670 ล้านบาร์เรลเทียบเท่าน้ำมันดิบโดยรวม 94% ของปริมาณดังกล่าวเป็นน้ำมันดิบคุณภาพสูงที่มีความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 28° แหล่งน้ำมันดิบ Zama นับเป็นหนึ่งในการค้นพบครั้งใหญ่ที่สุดของเม็กซิโกในรอบสองทศวรรษ

Zama field in Block 7, Gulf of Mexico



Source: OGInsights

Talos Energy, holding a 35% interest in Block 7, is the operator of Zama – with Sierra Oil & Gas and Premier Oil as its partners. The consortium aims to make a final investment decision (FID) for the development in 2020 and produce first oil in 2023.

Talos Energy เป็นผู้ดำเนินการแหล่งน้ำมันดิบ Zama โดยถือสัดส่วนหุ้น 35% และมีพันธมิตรร่วมลงทุนคือบริษัท Sierra Oil & Gas และ Premier Oil ทั้งนี้เหล่าพันธมิตรร่วมลงทุนจะตัดสินใจลงทุนขั้นสุดท้ายในการพัฒนาแหล่ง Zama ภายในปี 2563 และจะเริ่มผลิตน้ำมันดิบในปี 2566

The Zama project is expected to generate approximately \$28 billion of fiscal revenue to the Mexican government and drive a significant amount of local job creation.

คาดว่า โครงการ Zama จะสร้างรายได้แก่รัฐบาลเม็กซิโกราว 28,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ รวมทั้งสร้างงานในประเทศอีกจำนวนมาก

Venezuela's Oil Flow to Hit 2 MBD in 2020

Venezuela has set a goal of doubling its crude oil production to 2 million barrels/day (MBD) in 2020.

The country's crude oil production has been steadily declining from the 1990s level of 3 MBD to 820,000 barrels/day in December 2019 – as a result of US sanctions that have crippled the state-owned oil industry.

Faced with deteriorating infrastructure and a lack of buyers due to US sanctions, markets have typically been skeptical that state-owned oil company *Petróleos de Venezuela, SA (PDVSA)* will be able to increase crude oil production. Although PDVSA can bolster output in the short term, a departure of experienced workers and a lack of diluent for crude blending are major challenges for the company to boost production in long term.

In addition, the Venezuelan government has been designating pseudo-cryptocurrency known as the 'petro' the official currency for all transactions by state-owned entities, including PDVSA. Petro is a virtual, blockchain-based currency backed by Venezuela's natural resource reserves such as oil, gold, diamond and gas.

The implication of petro's designation as the country's primary currency means that all exports, imports, financial services and oil services would be priced, invoiced, collected and paid in the digital instrument – though payment would also be accepted in dollars, euros, yuans or rubles.

At the National Constituent Assembly on 14 January 2020, Venezuelan President Nicolás Maduro has ordered PDVSA to sell 4.5 million barrels of undeveloped Orinoco heavy crude reserves priced in petros.

เวเนซุเอลาตั้งเป้าเพิ่มการผลิตน้ำมันดิบเป็น 2 ล้านบาร์เรล/วัน ภายในปี 2563

เวเนซุเอลาตั้งเป้าที่จะเพิ่มการผลิตน้ำมันดิบขึ้น 2 เท่าเป็น 2 ล้านบาร์เรล/วัน ภายในสิ้นปี 2563

ที่ผ่านมา การผลิตน้ำมันดิบของประเทศได้ลดลงอย่างต่อเนื่องจากระดับ 3 ล้านบาร์เรล/วันในช่วงคริสต์ทศวรรษ 1990 เหลือเพียง 820,000 บาร์เรล/วันในเดือนธันวาคม 2562 อันเนื่องมาจากมาตรการคว่ำบาตรของสหรัฐฯ ซึ่งส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมน้ำมันของรัฐบาลเวเนซุเอลาเป็นอย่างมาก

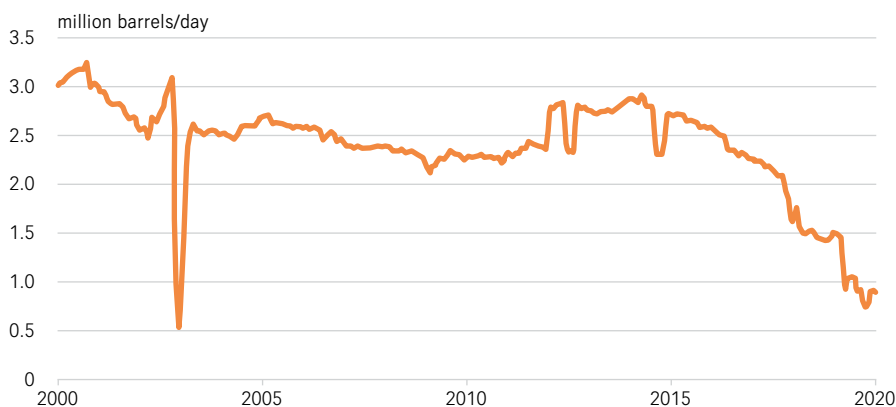
ทั้งนี้ ตลาดยังกังขาว่า บริษัทน้ำมันแห่งชาติ *Petróleos de Venezuela, SA (PDVSA)* จะสามารถเพิ่มการผลิตน้ำมันดิบได้จริงตามเป้า ด้วยเวเนซุเอลาต้องเผชิญกับปัญหาโครงสร้างพื้นฐานที่เริ่มสึกหรอ และไม่มีผู้ได้รับซื้อน้ำมันดิบของตนจากมาตรการคว่ำบาตรของสหรัฐฯ และถึงแม้ว่า PDVSA จะสามารถเพิ่มการผลิตน้ำมันดิบได้ในระยะสั้น แต่ในระยะยาว การย้ายออกนอกประเทศของแรงงานที่มีประสบการณ์และการขาดสารมาผสมเพื่อลดความหนืดของน้ำมันดิบตนเองจะเป็นอุปสรรคสำคัญต่อ PDVSA ในการเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมันดิบ

นอกจากนี้ รัฐบาลเวเนซุเอลายังได้สร้างสกุลเงินดิจิทัลของตนเอง ชื่อว่า 'petro' สำหรับการทำธุรกรรมการเงินต่าง ๆ ของบริษัทแห่งชาติของประเทศทั้งหมด รวมถึง PDVSA โดย petro คือเงินเสมือน (virtual) ชนิดหนึ่งที่มีการค้าประกันมูลค่าโดยใช้สำรองทรัพยากรในประเทศ เช่น น้ำมัน ทอง เพชร และก๊าซธรรมชาติ

การกำหนดให้ petro เป็นสกุลเงินทางการหลักของเวเนซุเอลาหมายถึง การทำธุรกรรมสำหรับการส่งออก การนำเข้า บริการด้านการเงิน และบริการด้านน้ำมันทั้งหมด จะมีการตั้งราคา/ค่าบริการ การเรียกเก็บเงิน การเก็บ/ชำระเงิน ด้วย petro แต่หากจะชำระด้วยเงินสกุลดอลลาร์ ยูโร หยวน หรือรูเบิล ก็ย่อมได้

ในการประชุมสภาร่างรัฐธรรมนูญเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2563 ประธานาธิบดีนิโคลาส มาดูโร ได้ออกคำสั่งให้ PDVSA ขายน้ำมันดิบรวม 4.5 ล้านบาร์เรลจากสำรองน้ำมันดิบชนิดหนัก Orinoco (ที่ยังไม่ได้รับการพัฒนา) ในสกุลเงิน petro

Venezuela's crude oil production



Source: Trading Economics, OPEC

Venezuelan President has ordered PDVSA to sell 4.5 MB of undeveloped Orinoco heavy crude reserves priced in 'petros', the country's official pseudo-cryptocurrency...

Equinor to Extend Production Life of Statfjord Field in North Sea Till 2040

Norwegian energy firm Equinor and its partners have approved plans to extend production from Statfjord oil and gas field in the North Sea until 2040.

Equinor operates and owns 44.33688% of the Statfjord field. Other partners include Spirit Energy Norway, Vår Energi, Petoro, Idemitsu Petroleum Norway, and Wintershall Dea Norge.

Equinor เดินหน้าขยายการผลิตจากแหล่ง Statfjord ใน North Sea จนถึงปี 2583

Equinor บริษัทพลังงานของนอร์เวย์ และพันธมิตร เห็นชอบในแผนงานเพื่อยืดระยะเวลาการผลิตน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติจากแหล่ง Statfjord ใน North Sea จนถึงปี 2583

Equinor เป็นผู้ดำเนินการผลิตและถือสัดส่วนหุ้น 44.33688% ในแหล่ง Statfjord พร้อมด้วยพันธมิตรอื่นๆ ได้แก่บริษัท Spirit Energy Norway, Vår Energi, Petoro, Idemitsu Petroleum Norway และ Wintershall Dea Norge



Photo credit: Marit Hommedal

Statfjord A celebrating 40 years

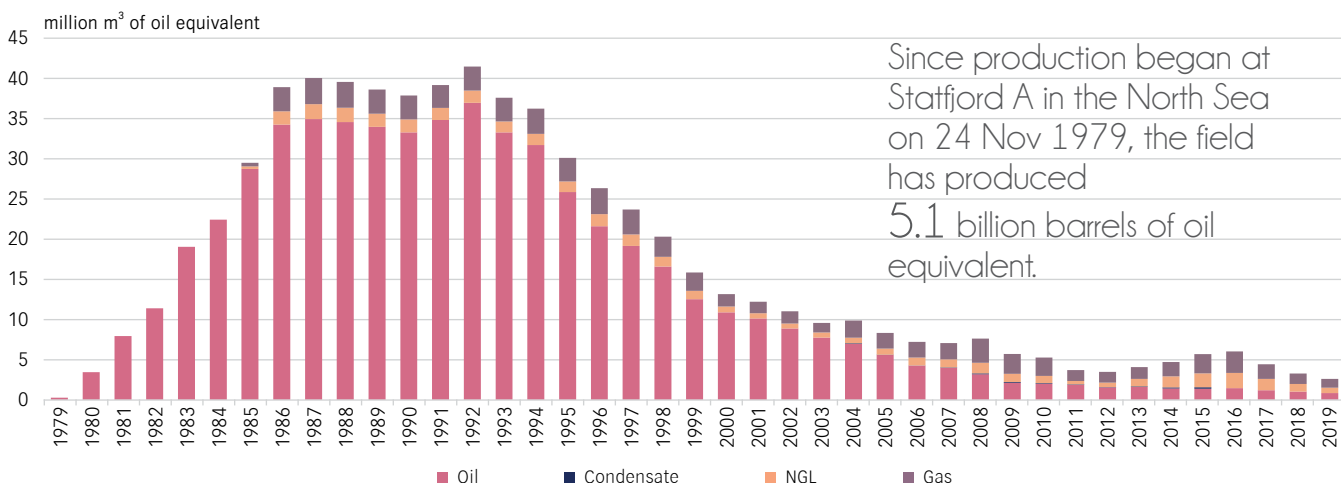
The plans for extending production life involve deferral of existing platforms' decommissioning, maturing new reserves for discovery, and implementing upgrades to the platforms. Around 100 new wells will be drilled between now and 2030 to sustain the current production level to beyond 2025.

To date, the Statfjord field has been producing more than 5 billion barrels of oil equivalent (boe) since its startup in 1979. The field has generated \$180.2 billion in revenue and remains Norway's largest discovery – with reserves of close to 9 billion boe. However, crude oil production at Statfjord peaked in 1992

ทั้งนี้ แผนงานเพื่อยืดระยะเวลาการผลิตของแหล่ง Statfjord ครอบคลุม การเลื่อนการรื้อถอนแท่นผลิต การสำรวจและขุดเจาะหลุมผลิตเพิ่มเติม รวมถึงการปรับปรุงแท่นผลิต โดยคาดว่าจะมีการขุดเจาะหลุมผลิตใหม่ๆ ราว 100 หลุมระหว่างนี้จนถึงปี 2573 เพื่อคงการผลิตน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติไว้ที่ระดับปัจจุบันจนถึงอย่างน้อยปี 2568

นับตั้งแต่ปี 2522 เป็นต้นมา แหล่ง Statfjord ผลิตปิโตรเลียมรวมแล้วกว่า 5,000 ล้านบาร์เรลเทียบเท่าน้ำมันดิบ และสร้างรายได้ 180,200 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยแหล่ง Statfjord ยังเป็นการค้นพบแหล่งผลิตปิโตรเลียมที่ใหญ่ที่สุดของนอร์เวย์ แต่การผลิตน้ำมันดิบของแหล่ง Statfjord ได้แตะระดับสูงสุดในปี 2535 และลดลงอย่างต่อเนื่องจากนั้นมา จากแผนการรับน้ำมันดิบ

Statfjord field production profile, 1979–2019



Source: The Norwegian Petroleum Directorate

and has been declining significantly ever since. Export loadings will be only around 53,000 barrels/day in February 2020, according to the field's loading program.

At the same time, Equinor will establish a new late-life unit which will devise new ways of working for safe and efficient operation while focusing on lowering carbon emissions.

The firm targets to halve carbon dioxide emissions per produced barrel from the fields through higher production. Towards 2030, its goal is to reduce absolute emissions from Statfjord by more than 40%.

Beijing Approves Tax Rebate for Fuel Oil Supplied to Bonded Storage

On 8 January 2020, China's State Council approved a long-awaited tax rebate on 0.5% or very low sulfur fuel oil (VLSFO) supplied to bonded storage. Such a measure would pave the way for domestic refiners to boost VLSFO output – though Beijing may initially limit shipments to focus on growing its coastal marine fuel market.

In an effort to discourage refineries to produce low-value fuel oil, China levies a consumption tax of 1,218 yuan (approx. \$174) per ton – on top of a 13% value-added tax. And no tax rebates were given for fuel oil supplied to bonded storage for sales to ships bound for international routes.

The implementation of IMO 2020, which caps the sulfur content on all marine fuels at 0.5%, effective 1 January 2020, has dramatically altered the fate of what was once considered a low-value fuel. Beijing is likely to allow the rebate only for the sales of fuel oil to bonded storage, but not for cargo exports.

คาดว่าในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ปริมาณการส่งออกของแหล่ง Statfjord จะอยู่ที่ 53,000 บาร์เรล/วันเท่านั้น

ในขณะเดียวกัน Equinor ได้จัดตั้งหน่วยงานใหม่ชื่อว่า 'late-life unit' ขึ้นภายในบริษัท เพื่อรับผิดชอบคิดค้นวิธีปฏิบัติงานที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ รวมถึงมาตรการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน

Equinor ตั้งเป้าว่าจะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหนึ่งบาร์เรล น้ำมันดิบที่ผลิตลงครึ่งหนึ่งจากทุกแหล่งผลิต โดยภายในปี 2573 บริษัทตั้งเป้าที่จะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงกว่า 40% จากแหล่ง Statfjord

รัฐบาลจีนอนุมัติคืนภาษีสำหรับน้ำมันเตาที่ขายไปยังคลังสินค้าปลอดภาษี

เมื่อวันที่ 8 มกราคม 2563 รัฐบาลของจีนอนุมัติคืนภาษีสำหรับน้ำมันเตา ก๊าซกำมะถันต่ำมาก (ไม่เกิน 0.5%) ที่ขายไปยังคลังสินค้าปลอดภาษี โดยนโยบายดังกล่าวคาดว่าจะผลักดันให้โรงกลั่นน้ำมันในประเทศผลิตน้ำมันเตา ก๊าซกำมะถันต่ำมาก (VLSFO) เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ในเบื้องต้นรัฐบาลจีนอาจจะจำกัดการขาย VLSFO สำหรับตลาดชายฝั่งในประเทศเท่านั้น

ที่ผ่านมา รัฐบาลจีนต้องการให้โรงกลั่นน้ำมันลดการผลิตน้ำมันเตาที่มีมูลค่าต่ำ จึงได้เรียกเก็บภาษีบริโภคสำหรับน้ำมันเตาส่งถึงตันละ 1,218 หยวน (ราว 174 เหรียญสหรัฐ) และภาษีมูลค่าเพิ่มอีก 13% รวมทั้งมีให้ขอภาษีคืนได้หากขายน้ำมันเตาไปยังคลังสินค้าปลอดภาษีเพื่อขายต่อให้เรือเดินทะเล

ทั้งนี้ ข้อกำหนดขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (IMO) ที่ให้น้ำมันเตาเดินเรือเดินทะเลต้องมีกำมะถันไม่เกิน 0.5% (จากเดิม 3.5%) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2563 นั้น ได้พลิกชะตาของน้ำมันเตาที่เคยถูกมองว่ามีมูลค่าต่ำ โดยรัฐบาลจีน (นำ) จะอนุญาตให้ขอภาษีคืนได้สำหรับน้ำมันเตาที่ขายไปยังคลังสินค้าปลอดภาษี แต่ไม่ใช่สำหรับน้ำมันเตาที่ส่งออก

Singapore bunker fuel prices



Note: VLSFO and MGO LS price levels converged in December 2019.
 HSFO = high sulfur fuel oil; MGO LS = marine gas oil low sulfur; VLSFO = very low sulfur fuel oil
 Source: BIMCO, Marine Bunker Exchange, Manifold Times

Chinese refiners have a combined capacity to produce 18.5 mtpa of VLSFO but have not been able to compete in the international market due to government taxes.

Chinese refiners have a combined capacity to produce 18.5 million tons/year of VLSFO but have not been able to compete in the international market due to the taxes. China's bonded bunker fuel consumption constitutes about 12 million tons/year.

It, nevertheless, remains unclear if the Ministry of Commerce will award a separate quota for fuel oil exports under the general trade route or will allow refiners to export the product under the overall products export quota of 24.56 million tons awarded at end-2019.

Pertamina in Talks with Domestic Crude Producers as Imports Quota Seen Lower

Indonesia's state oil and gas company PT Pertamina said that it is negotiating with domestic oil contractors to secure more crude oil supply – due to government restrictions on its import quota. Specifically, the energy ministry allowed Pertamina to import 50 million barrels of crude oil in 2020 – 30 million barrels short of what the state-owned company requested.

In 2018, Indonesia issued a regulation directing oil and gas contractors to prioritize crude sales to Pertamina and other domestic refineries for crude produced from the country's petroleum blocks in its efforts to curb energy imports.

In 2019, Pertamina bought around 147 million barrels of crude oil from 43 producers in Indonesia – thus, reducing crude oil imports by over 30%.

Typically, Indonesia's daily crude oil production stands at 750,000 barrels – with total consumption at 1.3-1.4 million barrels/day. Pertamina plans to build new refineries to double its refining capacity over the next decade – to reduce imports of petroleum products, especially gasoline. ©

โรงกลั่นน้ำมันในจีนสามารถผลิต VLSFO ได้รวมทั้งสิ้น 18.5 ล้านตัน/ปี แต่ที่ผ่านมา ไม่สามารถแข่งขันในตลาดสากลได้เนื่องจากภาษีดังกล่าว ขณะที่ความต้องการใช้น้ำมันเตาเติมเรือในเขตปลอดภาษีอยู่ที่ราว 12 ล้านตัน/ปี

อย่างไรก็ตาม ยังไม่ชัดเจนว่า กระทรวงพาณิชย์ของจีนจะออกโควตาแยก สำหรับการส่งออกน้ำมันเตาภายใต้ช่องทางการค้าปกติ หรือจะอนุญาตให้โรงกลั่นน้ำมันส่งออกภายใต้โควตาส่งออกผลิตภัณฑ์น้ำมันทั้งหมด ที่อนุมัติเมื่อต้นสิ้นปี 2562 ที่ 24.56 ล้านตัน

Pertamina เตรียมเจรจากับผู้ผลิตน้ำมันดิบในประเทศ หลังได้รับโควตานำเข้าน้ำมันน้อยลง

PT Pertamina บริษัทน้ำมันและก๊าซธรรมชาติแห่งชาติของอินโดนีเซียเปิดเผยว่า ปัจจุบันบริษัทอยู่ระหว่างการเจรจากับผู้ผลิตน้ำมันดิบในประเทศ เพื่อเพิ่มปริมาณจัดซื้อน้ำมันดิบ หลังรัฐบาลปรับลดโควตานำเข้าน้ำมันดิบของบริษัทลง 30 ล้านบาร์เรล เหลือ 50 ล้านบาร์เรล ซึ่งน้อยกว่าคำขอนำเข้าที่บริษัทยื่นเรื่องไปมาก

ในปี 2561 รัฐบาลอินโดนีเซียได้ออกกฎหมายให้ผู้ผลิตน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติจากแหล่งในประเทศจำหน่ายน้ำมันดิบให้แก่ Pertamina และโรงกลั่นน้ำมันอื่นในประเทศก่อนเป็นลำดับแรก สอดคล้องกับความพยายามของภาครัฐในการลดการนำเข้าพลังงาน

โดยในปี 2562 Pertamina ซื้อน้ำมันดิบทั้งสิ้น 147 ล้านบาร์เรลจากผู้ผลิตน้ำมันดิบในประเทศ 43 ราย ซึ่งช่วยให้ประเทศลดการนำเข้าน้ำมันดิบลงมากกว่า 30% จากปี 2561

โดยทั่วไป อินโดนีเซียผลิตน้ำมันดิบอยู่ราว 750,000 บาร์เรล/วัน ขณะที่ความต้องการใช้น้ำมันอยู่ที่ 1.3-1.4 ล้านบาร์เรล/วัน ทั้งนี้ Pertamina มีแผนที่จะขยายกำลังการกลั่นโดยสร้างโรงกลั่นน้ำมันแห่งใหม่เพื่อลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์น้ำมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันเบนซิน ©

Local

B10 Consumption to Soar After 3,000+ Petrol Stations Add New Dispensers

Department of Energy Business (DOEB) projected the country's B10 diesel consumption to soar from an average of 100,000 liters/day to 22.5 million liters/day in the first quarter of 2020 – before climbing sharply to 57 million liters/day at year end – as over 3,000 service stations nationwide increase the number of B10 dispensers, and the government continues to maintain the retail price gap between B7 and B10 at 2 baht/liter.

การใช้ดีเซล B10 คาดโตก้าวกระโดด หลังปีมกว่า 3 พันแห่ง พร้อมเพิ่มหัวจ่าย

กรมธุรกิจพลังงานประเมินตัวเลขการใช้ดีเซลหมุนเร็ว B10 โดยก้าวกระโดดจากเฉลี่ย 1 แสนลิตร/วัน เป็น 22.5 ล้านลิตร/วันในไตรมาสแรกของปี 2563 และคาดว่าจะขยับขึ้นเป็น 57 ล้านลิตร/วันภายในช่วงสิ้นปี หลังเจ้าของสถานีบริการน้ำมันกว่า 3,000 แห่งทั่วไทยพร้อมเพิ่มจำนวนหัวจ่ายดีเซลหมุนเร็ว B10 มากขึ้น ประกอบกับรัฐบาลยังคงส่วนต่างราคาให้ถูกกว่าดีเซลหมุนเร็ว B7 ลิตรละ 2 บาท

In particular, small service stations that used to sell B7 or only have a few dispensers may terminate B7 sales at their stations and switch to selling B10 instead.

DOEB, moreover, expected the B10 promotion would keep the price of oil palms at over 4 baht/kilogram for 2020 as well as help curb PM 2.5 emissions.

PTT Group Reduces Crude Oil Imports from the Middle East

The Ministry of Energy revealed, on 6 January 2020, after the meeting in preparation for a potential crude oil price crisis following the US-Iran tension that the ministry, in conjunction with PTT Plc, expected the recent tension to be prolonged and thus began to hedge against oil price risks beforehand. Specifically, PTT Group has started reducing Middle Eastern crude purchases which have to be transported through the Strait of Hormuz – from 420,000 barrels/day to 250,000 barrels/day. Such purchases involve both 1-year and spot contracts with Saudi Arabia, Qatar and Oman. The Group has turned to importing crudes from the US, the Mediterranean and South Africa instead – despite the longer transport duration of 45 days from the US versus 15 days from the Middle East.

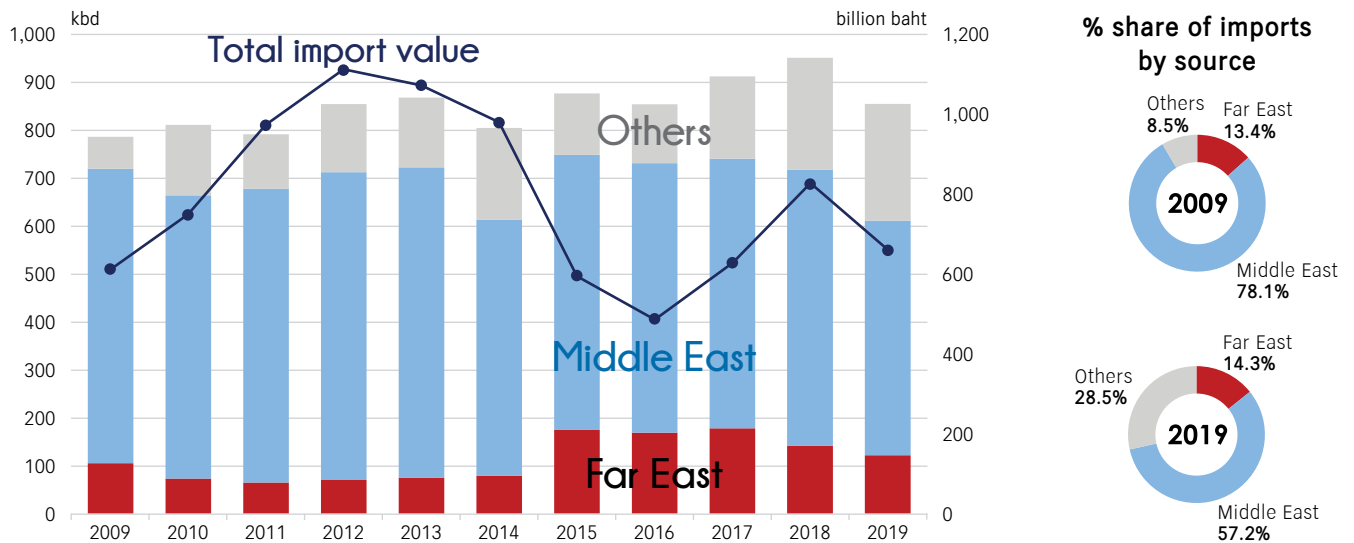
โดยสถานีบริการน้ำมันขนาดเล็กที่เคยจำหน่ายดีเซลหมุนเร็ว B7 หรือ มีหัวจ่ายน้ำมันไม่มาก อาจจะเลิกจำหน่ายดีเซลหมุนเร็ว B7 และเปลี่ยนมาจำหน่ายดีเซลหมุนเร็ว B10 แทน

กรมธุรกิจพลังงานคาดว่า การส่งเสริมการใช้ดีเซลหมุนเร็ว B10 จะช่วยให้ราคาผลผลิตปาล์มน้ำมันในปี 2563 อยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 4 บาท/กิโลกรัม และจะยังมีส่วนช่วยลดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ได้ด้วย

กลุ่ม ปตท. ลดการซื้อน้ำมันดิบจากตะวันออกกลาง

กระทรวงพลังงานเผยภายหลังการประชุมเพื่อเตรียมพร้อมรองรับสถานการณ์ราคาน้ำมันดิบต่อสถานการณ์ความตึงเครียดระหว่างสหรัฐฯ และอิหร่าน เมื่อวันที่ 6 มกราคม 2563 ว่า กระทรวงพลังงาน ร่วมกับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้วิเคราะห์สถานการณ์ความตึงเครียดในตะวันออกกลางว่าอาจจะยืดเยื้อ จึงได้มีการบริหารความเสี่ยงราคาน้ำมันเป็นการล่วงหน้า โดยกลุ่ม ปตท. ได้เริ่มลดสัดส่วนการซื้อน้ำมันดิบจากตะวันออกกลางที่ต้องขนส่งผ่านช่องแคบฮอร์มุซ จากเดิมที่ราว 420,000 บาร์เรล/วัน ลงเหลือ 250,000 บาร์เรล/วันในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการลดทั้งในส่วนที่เป็นสัญญาระยะ 1 ปี และ spot ทั้งจาก ซาอุดีอาระเบีย กาตาร์ และโอมาน และหันไปซื้อจากสหรัฐอเมริกา Mediterranean และ South Africa แทน ซึ่งน้ำมันดิบจากสหรัฐอเมริกา ต้องใช้เวลาในการขนส่งนานขึ้น เป็น 45 วัน จากเดิมที่ขนส่งจากตะวันออกกลางผ่านช่องแคบฮอร์มุซที่ใช้เวลา 15 วัน

Thailand's crude & condensate imports for refinery run, 2009-2019



Note: Excluding condensate imported for use as petrochemical feedstock
Source: DOEB

However, should the tension indeed become prolonged, the Ministry of Energy has already prepared for domestic crude production to be temporarily boosted by some 25,000-36,000 barrels/day from the 'normal' level of 130,000 barrels/day. Such production boost needs about a week's time for getting ready and could be sustained for merely 2 weeks.

อย่างไรก็ตาม หากสถานการณ์ความตึงเครียดยังคงยืดเยื้อ ก็ได้มีการเตรียมการเพิ่มการผลิตน้ำมันดิบในประเทศ จากปัจจุบันที่ผลิตอยู่ 130,000 บาร์เรล/วัน จะสามารถเพิ่มขึ้นได้อีก 25,000-36,000 บาร์เรล/วัน โดยต้องใช้เวลาเตรียมการอย่างน้อย 1 สัปดาห์ และจะยืนระยะผลิตได้ 2 สัปดาห์

PTT Plans Multi-Billion-Dollar Capex Over Next 5 Years

PTT Plc planned a multi-billion-dollar capital spending spree over the next five years that would include liquefied natural gas (LNG) business expansion and oil and gas pipeline investments.

Specifically, the company would allocate 203.5 billion baht (\$6.7 billion) of budget over the next five years to enhance the group's LNG value chain, gas-to-power projects and other projects – in line with the national power development plan (PDP 2018) which targets to have 53% of the country's electricity generated by natural gas by 2037.

PTT also planned to spend another 180.8 billion baht on investments between 2020 and 2024 – of which 68% would be for joint ventures and subsidiaries, 17% for pipeline infrastructure, and 7% for technology and engineering. ©

ปตท. วางแผนลงทุนหลายพันล้านเหรียญสหรัฐใน 5 ปีข้างหน้า

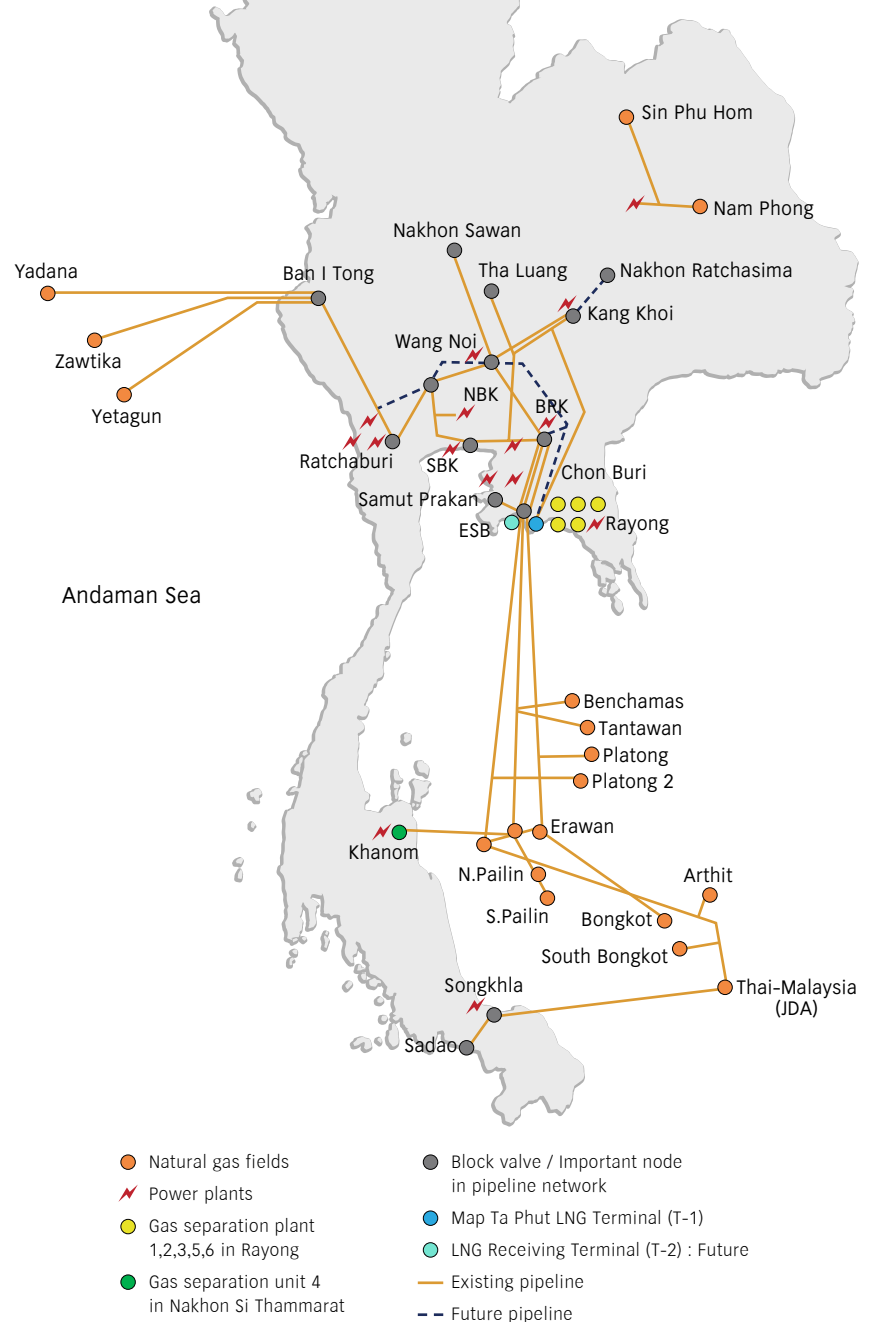
บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) วางแผนที่จะลงทุนหลายพันล้านเหรียญสหรัฐในช่วง 5 ปีข้างหน้า เพื่อพัฒนาธุรกิจก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) และลงทุนในท่อส่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

โดย ปตท. จะจัดสรรงบประมาณจำนวน 203,500 ล้านบาท (6,700 ล้านดอลลาร์) เพื่อพัฒนาธุรกิจก๊าซธรรมชาติเหลว โครงการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ และโครงการลงทุนอื่นๆ ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP 2018) ซึ่งกำหนดเป้าหมายผลิตไฟฟ้า 53% จากก๊าซธรรมชาติภายในปี 2580

นอกจากนี้ ปตท. ยังวางแผนที่จะใช้งบอีก 180,800 ล้านบาท สำหรับการลงทุนระหว่างปี 2563-2567 โดย 68% ของงบดังกล่าวจะใช้ลงทุนในกิจการร่วมค้าและบริษัทย่อย 17% ลงทุนในระบบท่อส่ง และ 7% ลงทุนในเทคโนโลยีและวิศวกรรม เป็นต้น ©

PTT would allocate \$6.7 billion over the next 5 years to enhance the group's LNG value chain, gas-to-power projects, etc – in line with the country's PDP 2018...

Thailand's natural gas transmission network



Source: PTT Plc (2020)

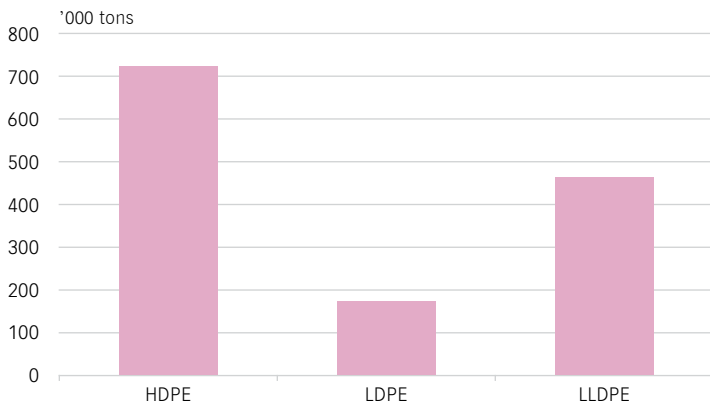
This compares with our forecast for actual demand growth for the full-year 2019 of 7.6%.

As the Chinese economy is undergoing a gradual slowdown, there is nothing out there which indicates that actual growth will be above our estimate. This implies that January-October 2019 overstocking amounts to around 1.4 million tons, up from 1.1 million tons in the January-August period.

ของปีก่อนหน้า โดย ICIS ยังได้ประเมินว่า อุปสงค์ PE จริง (actual PE demand) ตลอดทั้งปี 2562 ของจีนจะขยายตัว 7.6%

ด้วยภาวะเศรษฐกิจจีนที่ชะลอตัวต่อเนื่อง จึงไม่มีปัจจัยบวกใดที่จะผลักดันให้อัตราการขยายตัวของอุปสงค์ PE จริง สูงเกินกว่าที่ ICIS ได้ประเมินไว้ ซึ่งแสดงนัยว่า ช่วงเดือนมกราคม-ตุลาคม 2562 มีการซื้อ PE เก็บไว้ในสต็อกมากเกินไปถึง 1.4 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 1.1 ล้านตันในช่วงเดือนมกราคม-สิงหาคม

Prepare for a very challenging 2020 China overstocking rises to 1.4 million tons



Source: ICIS Supply & Demand Database

- The Chinese market will begin with a whimper in 2020 because of excess inventories.
- As Chinese growth weakens in 2020, do not expect China to delay its aggressive program of startups.
- They will be on schedule as China tries to boost self-sufficiency and add value to its economy.
- Chinese HDPE production will be up by 15% over 2019 – with LLDPE 12% higher.

Business will, thus, slow down over the next couple of months because of overstocking and because the Lunar New Year falls on 25 January in 2020, earlier than in 2019 when it took place on 5 February.

The weakness in the Chinese market during the final months of 2019 and into 2020 will add further downward pressure to Asian naphtha-based variable cost PE margins, which are already at their lowest levels for at least five years.

Margins will continue to decline in 2020 as the global economy further decelerates. The single biggest factor behind this slowdown will remain the long-term structural slowdown in the Chinese economy as it moves into an era of lower and more sustainable growth.

Do not expect any major operating rate cuts in Asia, and certainly no permanent shutdowns of any of the region's crackers. No cracker is an economic island. Wider economic considerations will ensure that crackers will continue to run pretty hard, even if margins remain deeply negative.

Meanwhile, big increases in Chinese PE production will go ahead as scheduled despite poor profitability and local demand growth that falls short of our base case forecast.

ดังนั้น ในช่วง 2-3 เดือนข้างหน้า คาดว่าธุรกิจ PE จะซบเซาจากการสต็อกเม็ดไว้มากเกิน ประกอบกับเทศกาลตรุษจีนที่มาถึงเร็วในปี 2563 (วันที่ 25 มกราคม) กว่าปี 2562 (วันที่ 5 กุมภาพันธ์) ถึงเกือบสองอาทิตย์

ตลาดจีนที่อ่อนตัวในช่วงเดือนหลัง ๆ ของปี 2562 และต้นปี 2563 ยังเป็นปัจจัยกดดันกำไรที่คำนวณบนต้นทุนผันแปรของ PE ที่ผลิตจากแนฟทาในภูมิภาคเอเชียอีกด้วย จากปัจจุบันที่อยู่ในระดับต่ำสุดในรอบ 5 ปี

กำไรดังกล่าวจะยังคงลดลงต่อเนื่องในปี 2563 จากเศรษฐกิจโลกที่ชะลอตัวมากขึ้น ปัจจัยสำคัญหนึ่งเดียวที่ก่อให้เกิดภาวะเศรษฐกิจโลกชะลอตัวนี้คือการชะลอตัวเชิงโครงสร้างเศรษฐกิจระยะยาวในจีน โดยเศรษฐกิจจีนกำลังเข้าสู่ยุคแห่งการขยายตัวลดลงแต่มีความยั่งยืนขึ้น

...อย่าคาดหวังว่า จะมีการลดอัตราการผลิต PE ในภูมิภาคเอเชียอย่างมีนัยสำคัญ หรือการหยุดดำเนินการ cracker หน่วยไหนก็ตามในทวีปเอเชียอย่างถาวร เพราะไม่มี cracker หน่วยไหนสันโดษเชิงเศรษฐศาสตร์อย่างแท้จริง หากพิจารณาเชิงเศรษฐศาสตร์ภาพรวมแล้ว crackers ทุกหน่วยยังคงต้องเดินเครื่องผลิตที่อัตราสูง แม้ว่ากำไร PE จะติดลบอย่างรุนแรง

ในระหว่างนี้ การผลิต PE ของจีนจะยังคงเพิ่มขึ้นตามกำหนดเดิม แม้กำไรจะน้อยและอุปสงค์ภายในประเทศจะขยายตัวต่ำกว่าที่ ICIS ได้คาดการณ์ไว้ในกรณีฐาน

end-2020 at 35.3 million tons. You should instead budget for growth more in the region of 5%, leaving demand at 34.8 million tons. This would only be a shortfall of some 500,000 tons. But think of the second, third and fourth-order effects.

Lower-than-expected Chinese growth will have a ripple effect across the rest of the world. Asia & Pacific growth will also undershoot expectations by around 1.6 percentage points because of the very close economic links between China and Asia & Pacific. The effect on PE growth in the rest of the world will be more muted as the economic links with China are not as strong. In total, global demand will be several million tons lower than our base case.

US exports will continue to increase

New US PE capacity will come on stream on schedule – despite the weaker global growth environment and despite Chinese trade-war tariffs on US HDPE, LLDPE and LDPE imports remaining in place.

President Trump has indicated that he is quite happy to wait until after the next Presidential Election to try and reach a trade deal with China. So, do not expect even a temporary truce in trade hostilities in 2020.

This will leave Chinese tariffs on US HDPE and LLDPE imports at 36.5% (30% imposed as part of the trade war along with 6.5% existing duties). China will also carry through with its threat to levy 10%

ตัวเลขการขยายตัวที่ 5% เป็น 34.8 ล้านตัน มีความเป็นไปได้มากกว่า ซึ่งจะน้อยกว่าตัวเลขประมาณการราว 500,000 ตัน รวมถึงรายได้ต้องคำนึงถึงผลกระทบขั้นที่สอง สาม และสี่ ที่อาจจะเกิดขึ้นด้วย

อุปสงค์ PE ของจีนที่ขยายตัวต่ำกว่าที่คาดการณ์ จะส่งผลกระทบเป็นระลอกไปยังภูมิภาคอื่นทั่วโลก ด้วยความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจอันแน่นแฟ้นระหว่างภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิกกับจีน อุปสงค์ PE ในภูมิภาคนี้จะขยายตัวต่ำกว่าที่คาดการณ์ราว 1.6% สำหรับภูมิภาคอื่น ๆ ที่เศรษฐกิจไม่ได้เชื่อมโยงกับจีนมากเท่า ผลกระทบต่อการขยายตัวของอุปสงค์ PE ในภูมิภาคดังกล่าวก็จะมีเพียงเล็กน้อย ในภาพรวม อุปสงค์ PE ทั่วโลกจะต่ำกว่าที่ ICIS ได้ประเมินไว้ในกรณีฐานหลายล้านตันเลยทีเดียว

สหรัฐอเมริกาจะยังคงส่งออก PE เพิ่มขึ้นต่อเนื่อง

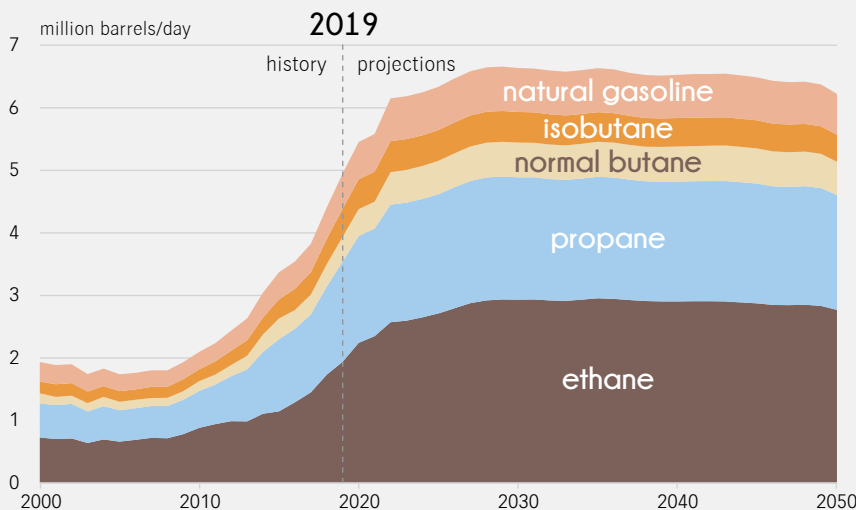
กำลังผลิต PE ใหม่ ๆ ในสหรัฐอเมริกาจะเริ่มเดินเครื่องตรงตามกำหนด แม้ว่าเศรษฐกิจโลกจะชะลอตัว และจีนจะบังคับใช้อัตราภาษีศุลกากรที่สูงขึ้น (จากสงครามการค้า) สำหรับเม็ด HDPE, LLDPE และ LDPE ที่นำเข้าจากสหรัฐฯ

ประธานาธิบดีโดนัลด์ ทรัมป์ ได้เปรยว่า ตนพร้อมที่จะรอนกว่าการเลือกตั้งประธานาธิบดีสหรัฐฯ ครั้งหน้าเสร็จสิ้น แล้วค่อยเจรจาข้อตกลงการค้ากับจีน ดังนั้น ในปี 2563 อย่าคาดหวังว่าจะมีการพักรบชั่วคราวของสงครามการค้า

ทั้งนี้ จีนได้กำหนดอัตราภาษีศุลกากรสำหรับ HDPE และ LLDPE ที่นำเข้าจากสหรัฐฯ ไว้ที่ 36.5% (30% จากสงครามการค้า ส่วน 6.5% คืออัตราเดิม) โดยจีนจะยังคงเดินหน้าตามคำขู่ที่จะจัดเก็บภาษีศุลกากรเพิ่มอีก 10% สำหรับ

Interesting Facts

US natural gas plant liquids production by type



Source: EIA, "Annual Energy Outlook 2020" (January 2020)

US natural gas producers have to get rid of large quantities of unwanted ethane in order to comply with pipeline specifications... the only downstream use for it is in steam cracking.

- Ethane is used almost exclusively for petrochemicals.
- About 40% of propane is used for petrochemicals, and the remainder is used for heating, grain drying and transportation.
- About 60% of butanes and natural gasoline is used for blending with motor gasoline and fuel ethanol – with the remainder is used for petrochemicals and solvents.

additional duties on US LDPE, leaving its total tariff at 16.5%. The LDPE duties are due to begin on 15 December 2019.

Disappointing global growth will make it harder for the US to place its new volumes. A further problem is that, if the US wants to avoid the heavy Chinese tariffs, it will have to once again heavily focus on smaller export markets such as Europe, Turkey and Southeast Asia. Local producers might end up responding by applying for and winning safeguard duties against US imports.

But, as I said, do not expect any delays. What is important to understand about the US PE business is that compared with the natural gas business, it is small potatoes. Natural gas is a far bigger revenue generator for the PE producers integrated upstream into natural gas production.

Natural gas producers have to get rid of large quantities of unwanted ethane in order to comply with pipeline specifications. Only small quantities of ethane can be left in the methane that is delivered to power plants for electricity generation and to people's homes for cooking and heating. Ethane cannot be flared for environmental reasons and the only downstream use for ethane is in steam cracking.

And whilst US PE margins are bound to weaken in 2020, on a variable cost basis at least, they will still be positive – even if returns to investors are way below what have been promised. US HDPE exports will edge up to 3.8 million tons in 2020 from 3.7 million tons in 2019. US LDPE exports will be at around 1.6 million tons versus 1.3 million tons in 2019.

LDPE ที่นำเข้าจากสหรัฐฯ เป็น 16.5% ซึ่งมีกำหนดเริ่มบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 15 ธันวาคม 2562

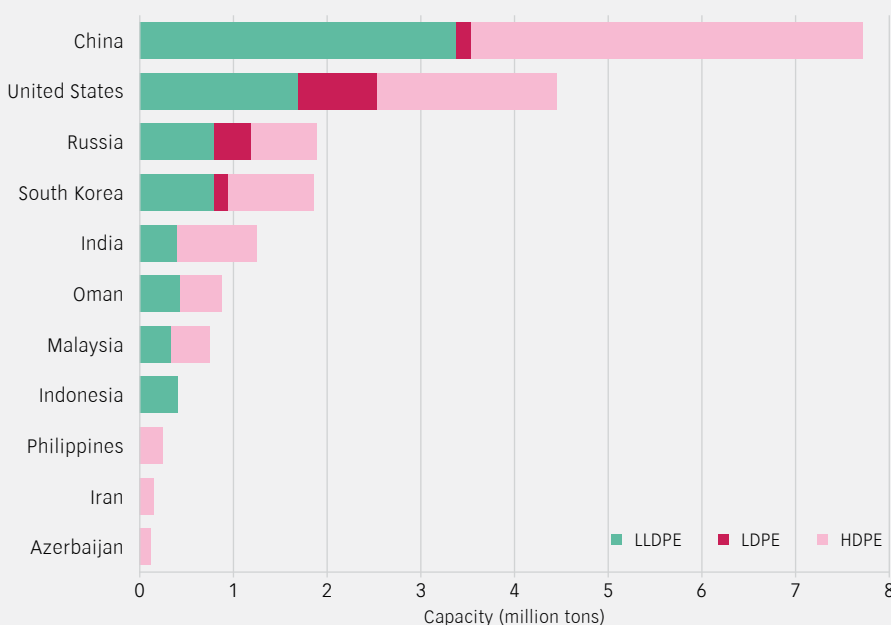
การที่เศรษฐกิจโลกไม่โตดังคาด ส่งผลให้การส่งออก PE ของสหรัฐฯ ลำบากขึ้น และที่ยู่ยากขึ้นไปอีกคือ หากสหรัฐฯ ต้องการหลีกเลี่ยงภาษีศุลกากรที่สูงขึ้นของจีน สหรัฐฯ ต้องเปลี่ยนไปให้ความสำคัญกับตลาดส่งออกที่เล็กกว่าจีน เช่น ยุโรป ตุรกี และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แต่ผู้ผลิตเม็ด PE ในประเทศเหล่านี้ก็อาจจะยื่นขอต่อองค์การการค้าโลก (World Trade Organization, WTO) ให้มีมาตรการ 'ภาษีปกป้อง' (safeguard duties) สำหรับ PE ที่นำเข้าจากสหรัฐฯ ได้

ซึ่งเราไม่ควรคาดคิดว่า สหรัฐฯ จะรีรอในการส่งออก PE เราต้องเข้าใจก่อนว่า ธุรกิจ PE ในสหรัฐฯ มีความสำคัญน้อยมากเมื่อเทียบกับธุรกิจก๊าซธรรมชาติที่สร้างรายได้มหาศาลกว่ามาก โดยเฉพาะสำหรับผู้ผลิต PE ที่ควมดำเนินการปิโตรเคมีขั้นต้นและการผลิตก๊าซธรรมชาติแบบครบวงจร

ผู้ผลิตก๊าซธรรมชาติในสหรัฐฯ ต้องกำจัดอีเทนที่มีปริมาณมากออกจากก๊าซธรรมชาติ/มีเทนเพื่อให้คุณภาพของก๊าซ ที่ส่งเข้าระบบท่อส่งเป็นไปตามมาตรฐานของระบบท่อ ที่กำหนดให้มีอีเทนหลงเหลือเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในมีเทนที่ป้อนเข้าสู่โรงไฟฟ้าเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าและป้อนเข้าสู่บ้านพักอาศัยเพื่อเป็นเชื้อเพลิงประกอบอาหารและทำความร้อน อีกทั้งด้วยเหตุผลด้านสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิตก๊าซธรรมชาติไม่สามารถเผออีเทนทิ้งได้ จึงเหลือเพียงการใช้อีเทนในการผลิตเป็นเม็ด PE ผ่านกระบวนการ steam cracking

กำไร PE ของสหรัฐฯ (อย่างน้อยที่สุดก็กำไรที่คำนวณบนต้นทุนผันแปร) มีแนวโน้มที่จะลดลงในปี 2563 จนต่ำกว่าระดับที่เคยสัญญาไว้กับผู้ลงทุน ถึงแม้ว่ากำไรนั้นจะยังเป็นบวกอยู่ในปี 2563 การส่งออก HDPE ของสหรัฐฯ คาดว่าจะขยับขึ้นเป็น 3.8 ล้านตัน จาก 3.7 ล้านตันในปี 2562 ขณะที่การส่งออก LDPE จะเพิ่มขึ้นเป็น 1.6 ล้านตัน เทียบกับ 1.3 ล้านตันในปี 2562

New PE capacity by country with start-up years 2019-2021



Source: ICIS Supply & Demand Database (December 2019)

As nobody is going to shut down old plants, and with most if not all new plants coming on stream on schedule, there seems to be only one outcome: further major margin depletion in Asia, Europe and the US.

US LLDPE exports will remain unchanged at around 4.5 million tons, or only a 1% increase in local production versus a 3% increase in domestic demand. But this should be placed into the context that, as recently as 2017, US LLDPE exports were just 2.2 million tons.

It is not only in China and the US where capacities will increase substantially in 2020. Also, consider increased operating rates at the Petronas/Saudi Aramco HDPE and LLDPE plants that have just come on stream. The Russian Federation will also see a big increase in HDPE and LLDPE production. The net results will be as follows:

- Malaysia's HDPE net imports will decline from 200,000 tons in 2019 to 70,000 tons in 2020. LLDPE net imports will also fall from 400,000 tons to 150,000 tons.
- Increased production at the ZapSibNeftekhim complex in Tobolsk will see the Russian Federation move from a net HDPE import position of 100,000 tons in 2019 to net exports of 330,000 tons in 2020. LLDPE will shift from net imports of 150,000 tons to net exports of 260,000 tons.

European safeguard duties

Do not be surprised, if by the end of 2020, the EU has placed supplemental import tariffs on US PE cargoes. The tariffs are most likely to take the form of safeguard duties, as these duties can be imposed under World Trade Organization rules – if it can be demonstrated that an unexpected rise in imports has caused damage to local industries.

US exports of HDPE to Belgium, the gateway to the rest of the EU, are on course to have increased to 210,000 tons in 2019 – a 108% increase over 2018. LLDPE exports are in line to rise by 31% to 680,000 tons. LDPE exports are, however, only marginally higher.

The big surge in HDPE and LLDPE shipments probably falls into the area of the unexpected because it has occurred in parallel with a sharp decline in US exports to China in response to the tariffs. US HDPE exports to China are on course to be 40% lower in 2019 than in 2018 – with LLDPE 20% lower.

Without the tariffs, the US would have shipped much more HDPE and LLDPE to China, thereby reducing the pressure on the EU. US LDPE shipments to China are in line to be 150% higher in 2019 because, as mentioned earlier, US LDPE to China right now carries no trade-war tariffs.

ในส่วนของ LLDPE คาดว่า ปริมาณการส่งออกของสหรัฐฯ จะทรงตัวที่ระดับ 4.5 ล้านตัน คิดเป็นการผลิต LLDPE ในประเทศที่เพิ่มขึ้น 1% และอุปสงค์ในประเทศที่เพิ่มขึ้น 3% อย่างไรก็ตาม หากมองย้อนไปปี 2560 ปริมาณการส่งออก LLDPE ของสหรัฐฯ อยู่ที่ 2.2 ล้านตันเท่านั้น

ไม่เพียงแต่จีนและสหรัฐอเมริกา 2 ประเทศที่จะเพิ่มกำลังผลิต PE ขึ้นมากในปี 2563 แต่ยังมี Petronas/Saudi Aramco ที่วางแผนจะเร่งเดินเครื่องโรงงานผลิต HDPE และ LLDPE แห่งใหม่ รวมทั้งสหพันธรัฐรัสเซียที่จะผลิต HDPE และ LLDPE เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการนำเข้า/ส่งออกสุทธิดังนี้

- มาเลเซียจะนำเข้า HDPE สุทธิลดลง จาก 200,000 ตันในปี 2562 เหลือ 70,000 ตันในปี 2563 รวมถึงจะนำเข้า LLDPE สุทธิลดลงเช่นกัน จาก 400,000 ตัน เหลือ 150,000 ตัน
- การผลิตที่เพิ่มมากขึ้นที่โรงงาน ZapSibNeftekhim ที่เมือง Tobolsk จะเปลี่ยนสถานะรัสเซียจากผู้นำเข้า HDPE สุทธิที่ 100,000 ตันในปี 2562 เป็นผู้ส่งออก HDPE สุทธิที่ 330,000 ตันในปี 2563 เช่นเดียวกับ LLDPE จากที่นำเข้าสุทธิ 150,000 ตัน จะกลายเป็นส่งออกสุทธิที่ 260,000 ตัน

มาตรการ 'ภาษีปกป้อง' ของยุโรป

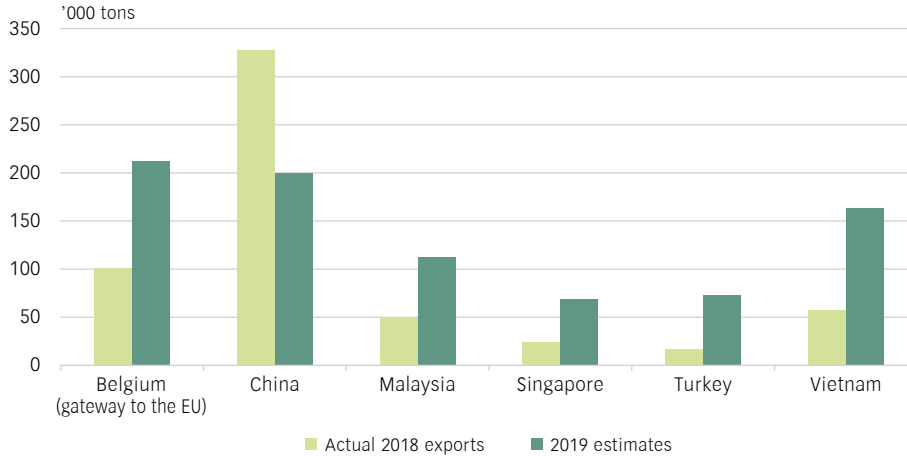
อย่าประหลาดใจหากภายในปี 2563 สหภาพยุโรปจะออกมาตรการจัดเก็บภาษีนำเข้าเพิ่มเติมสำหรับ PE จากสหรัฐอเมริกา โดยภาษีดังกล่าวน่าจะอยู่ในรูปแบบของ 'ภาษีปกป้อง' เนื่องจากสามารถบังคับใช้ภายใต้กรอบกติกาขององค์การการค้าโลกในกรณีที่สามารถพิสูจน์ได้ว่า ปริมาณนำเข้า PE จากสหรัฐฯ ที่เพิ่มสูงขึ้นเกินความคาดหมายก่อความเสียหายต่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมีในสหภาพยุโรป

การส่งออก HDPE ของสหรัฐฯ ไปยังเบลเยียมซึ่งเป็นประตูสู่ประเทศอื่น ๆ ในสหภาพยุโรป ในปี 2562 ขยายตัวสูงขึ้น 108% จากปี 2561 เป็น 210,000 ตัน ขณะที่การส่งออก LLDPE ไปยังเบลเยียมเพิ่มขึ้น 31% เป็น 680,000 ตัน ส่วนการส่งออก LDPE นั้นเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

การส่งออก HDPE และ LLDPE ของสหรัฐฯ ไปยังสหภาพยุโรปที่เพิ่มขึ้นอย่างมากนี้อาจเป็นเรื่องที่ไม่คาดคิด เพราะเกิดขึ้นควบคู่กับการส่งออกของสหรัฐฯ ไปยังจีนที่ลดลงอย่างมากจากอัตราภาษีศุลกากรที่สูงขึ้น โดยในปี 2562 ปริมาณการส่งออก HDPE และ LLDPE ของสหรัฐฯ ไปยังจีน คาดว่าจะลดลง 40% และ 20% จากปี 2561 ตามลำดับ

ซึ่งหากจีนไม่ได้ปรับขึ้นอัตราภาษีนำเข้า สหรัฐฯ คงได้ส่งออก HDPE และ LLDPE ไปจีนมากกว่านี้หลายเท่า ซึ่งจะช่วยลดแรงกดดันต่อสหภาพยุโรป อย่างไรก็ตาม ในปี 2562 การส่งออก LDPE จากสหรัฐฯ ไปจีน น่าจะเพิ่มขึ้น 150% เนื่องด้วยยังไม่มี การปรับขึ้นอัตราภาษีนำเข้า LDPE จากสหรัฐฯ

US HDPE exports



Source: ICIS Supply & Demand Database

The EU will also move closer to imposing carbon tariffs on all types of imports as it implements its Green New Deal, but probably will not get around to imposing the tariffs. This is another risk for the US PE industry given the carbon emitted during long-distance shipping and the greenhouse gases generated from natural gas production.

With or without safeguard duties, I do not see European crackers shutting down to make way for US imports. Whilst Northwest European integrated naphtha-based PE margins are sure to decline from today's comfortable levels – as in Asia, no European cracker is an economic island. The wider macroeconomic damage of shutdowns will prevent them from happening.

Crackers in Europe, fully depreciated and so carrying no investment debt, are well integrated with local refineries and have good ethylene and propylene pipeline systems.

Conclusion: All the way to the bottom

As nobody is going to shut down old plants, and with most if not all new plants coming on stream on schedule, there seems to be only one outcome: further major margin depletion in Asia, Europe and the US.

This is not a normal downcycle. This is instead a major paradigm shift in the global PE business which requires an entirely new business model.

At some point, margins will bottom out, probably at 20 year or more historic lows. But by then, the Winners under the new paradigm will have already started compensating for their losses through innovation in redesign of PE end-use applications and through investments in recycling. ©

- The US will continue to raise output because of good variable cost margin and because of the need to get rid of unwanted ethane.
- Chinese tariffs will stay in place on US HDPE and LLDPE – with new tariffs introduced on LDPE.
- This will force the US to continue to prioritize the European market.
- US producers at risk of EU safeguard duties

นอกจากนี้ สหภาพยุโรปยังผลักดันให้มีการเก็บภาษีคาร์บอนสำหรับสินค้านำเข้าทุกชนิด พร้อม ๆ กับที่เริ่มใช้ Green New Deal (แผนปฏิรูปเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการพัฒนาอย่างยั่งยืน) แต่คาดว่า น่าจะยังไม่สามารถบังคับเก็บภาษีคาร์บอนนี้ได้ในเร็ว ๆ นี้ มาตรการเก็บภาษีคาร์บอนนับเป็นอีกหนึ่งความเสี่ยงสำหรับอุตสาหกรรม PE ของสหรัฐฯ เนื่องจากระหว่างการขนส่งเม็ด (ทางเรือ) ระยะไกล มีการปล่อยคาร์บอน และระหว่างการผลิตก๊าซธรรมชาติก็มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ถึงจะมีหรือไม่มีมาตรการภาษีปกป้อง ผู้เขียนคิดว่า crackers ในยุโรปคงจะไม่หยุดเดินเครื่องเพื่อหลีกเลี่ยงให้ PE นำเข้าจากสหรัฐฯ ถึงแม้กำไร PE ที่ผลิตจากนฟทาในยุโรปตะวันตกเฉียงเหนือจะลดลงจากระดับที่ค่อนข้างน่าพอใจในปัจจุบัน แต่ crackers เหล่านี้ไม่ได้สิ้นโดยเชิงเศรษฐศาสตร์อย่างแท้จริง เช่นเดียวกับ crackers ในทวีปเอเชีย การหยุดเดินเครื่อง crackers อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจมหภาคเป็นวงกว้างเกินกว่าที่จะเสี่ยงได้

อีกทั้งในปัจจุบัน crackers ในยุโรปไม่เหลือค่าเสื่อมราคาและไม่เหลือหนี้ (จากการลงทุน) แล้ว รวมทั้ง crackers เหล่านี้โดยมากเชื่อมต่อบรรจบวงกับโรงกลั่นน้ำมัน และมีระบบท่อขนส่งเอทิลีนและโพรพิลีนที่มีประสิทธิภาพ

บทสรุป: กำไร PE จะตกต่ำถึงขีดสุด

ในเมื่อไม่มีใครยอมหยุดเดินเครื่องโรงงาน PE เก่า ขณะที่โรงงาน PE ใหม่ส่วนใหญ่ (ถ้าไม่ใช่ทั้งหมด) จะเปิดดำเนินการตามกำหนด ผลลัพธ์เดียวที่จะเกิดขึ้นคือ กำไร PE ทั้งในภูมิภาคเอเชีย ยุโรป และสหรัฐอเมริกา จะยิ่งตกลง

นี้ไม่ใช่วัฏจักรขาลงปกติ แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างในธุรกิจ PE ทั่วโลกครั้งใหญ่ ซึ่งจำเป็นต้องมีรูปแบบการดำเนินธุรกิจใหม่อย่างสิ้นเชิงมารองรับ

ในที่สุด กำไร PE จะตกต่ำถึงขีดสุด โดยอาจจะต่ำสุดเป็นประวัติการณ์ในรอบ 20 ปีหรือมากกว่า แต่เมื่อวันนั้นมาถึง ผู้ชนะที่สามารถปรับตัวได้ภายใต้โครงสร้างธุรกิจใหม่ ก็จะมีเริ่มขยับขยายการลงทุนผ่านนวัตกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก PE ใหม่ ๆ และการลงทุนด้านการรีไซเคิลได้แล้ว ©

The \$1.2-billion investment in Hyundai Oilbank supports Saudi Aramco's downstream growth strategy of expanding its presence in key markets in profitable integrated refining, chemicals and marketing businesses.

Hyundai Oilbank is a private refining firm with major facilities located in Daesan Complex, including a fully-integrated 650,000-barrel/day refinery.

ADNOC and RIL Inked EDC JV Agreement

Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC), UAE's state-owned oil and gas firm, has signed a framework agreement with India's Reliance Industries Limited (RIL) to explore a joint venture (JV) for constructing an ethylene dichloride (EDC) plant in Ruwais, Abu Dhabi – adjacent to ADNOC's integrated refining and petrochemical complex.

ADNOC would supply ethylene to the potential joint venture while RIL will deliver operational expertise and entry to the large and growing Indian vinyls market – in which RIL is the key player.

EDC is a basic building block for manufacturing polyvinyl chloride (PVC), a polymer with demand growing globally. PVC finds major applications in housing and agriculture sectors. Demand for PVC, especially in the Indian vinyls market, is expected to grow significantly.

LyondellBasell Technology Selected for New PP Plant to Be Built in Turkey

LyondellBasell announced that Ceyhan Polipropilen Uretim, a joint venture between Rönensans Holding and Sonatrach, has selected its *Spheripol* technology for a 450,000-ton/year polypropylene (PP) plant to be built in Ceyhan, Turkey.

Spheripol is the leading PP process technology, with more than 27 million tons of licensed capacity worldwide.

Iran's Petrochemical Products Export Rises Despite US Sanctions

Data from the Customs Office of Pars Energy Special Economic Zone show that Iran's non-oil products exports soared to 1,626,458 tons, or an equivalent of \$574.7 million, in the Iranian month of Aban (21 October – 22 November 2019) – reflecting a 39% and a 5% growth in terms of weight and value, respectively, despite the US sanctions.

การลงทุนซื้อหุ้นมูลค่า 1,200 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ใน Hyundai Oilbank ครั้งนี้ สอดคล้องกับกลยุทธ์ขยายธุรกิจปลายน้ำของ Saudi Aramco ในตลาดสำคัญที่สร้างผลกำไรและครบวงจร ตั้งแต่การกลั่นน้ำมัน เคมีภัณฑ์ จนถึงการทำการตลาด

Hyundai Oilbank เป็นบริษัทกลั่นน้ำมันเอกชน มีหน่วยผลิตหลักที่นิคม Daesan ซึ่งรวมถึงโรงกลั่นน้ำมันแบบครบวงจร กำลังการกลั่น 650,000 บาร์เรล/วัน

ADNOC และ RIL ลงนามในข้อตกลงร่วมลงทุนโรงงานผลิต EDC

Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC) บริษัทน้ำมันและก๊าซธรรมชาติแห่งชาติของสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ ได้ลงนามในกรอบข้อตกลงกับ Reliance Industries Limited (RIL) ของอินเดีย เพื่อร่วมกันศึกษาการก่อสร้างโรงงานผลิต ethylene dichloride (EDC) ใกล้เคียงกับนิคมโรงกลั่นและปิโตรเคมีครบวงจรของ ADNOC ที่เมือง Ruwais ในรัฐอูบาอูบา

ADNOC จะเป็นผู้จัดส่งเอทิลีนให้แก่โรงงานผลิต EDC ใหม่ ส่วน RIL จะสนับสนุนความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการดำเนินงานและหาช่องทางบุกตลาด vinyls ของอินเดียที่มีขนาดใหญ่และกำลังขยายตัว ซึ่ง RIL เป็นผู้เล่นสำคัญในตลาดอยู่แล้ว

EDC เป็นเคมีภัณฑ์พื้นฐานสำหรับผลิต polyvinyl chloride (PVC) ซึ่งเป็นการต้องการอย่างมากทั่วโลก PVC ถูกใช้มากในภาคการก่อสร้างที่อยู่อาศัยและภาคการเกษตร คาดว่าอุปสงค์ PVC จะขยายตัวเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในตลาด vinyls ในอินเดีย

เทคโนโลยีของ LyondellBasell ได้รับเลือกสำหรับโรงงาน PP แห่งใหม่ในตุรกี

LyondellBasell ประกาศว่า Ceyhan Polipropilen Uretim บริษัทร่วมลงทุนระหว่าง Rönensans Holding และ Sonatrach ได้เลือกใช้เทคโนโลยี *Spheripol* ของตน สำหรับโรงงานผลิต polypropylene (PP) แห่งใหม่ ขนาด 450,000 ตัน/ปี ที่จะสร้างขึ้นที่เมือง Ceyhan ตุรกี

Spheripol เป็นเทคโนโลยีการผลิต PP ที่ใช้กันแพร่หลาย มีการออกใบอนุญาตสำหรับกำลังผลิต PP มากกว่า 27 ล้านตันแล้วทั่วโลก

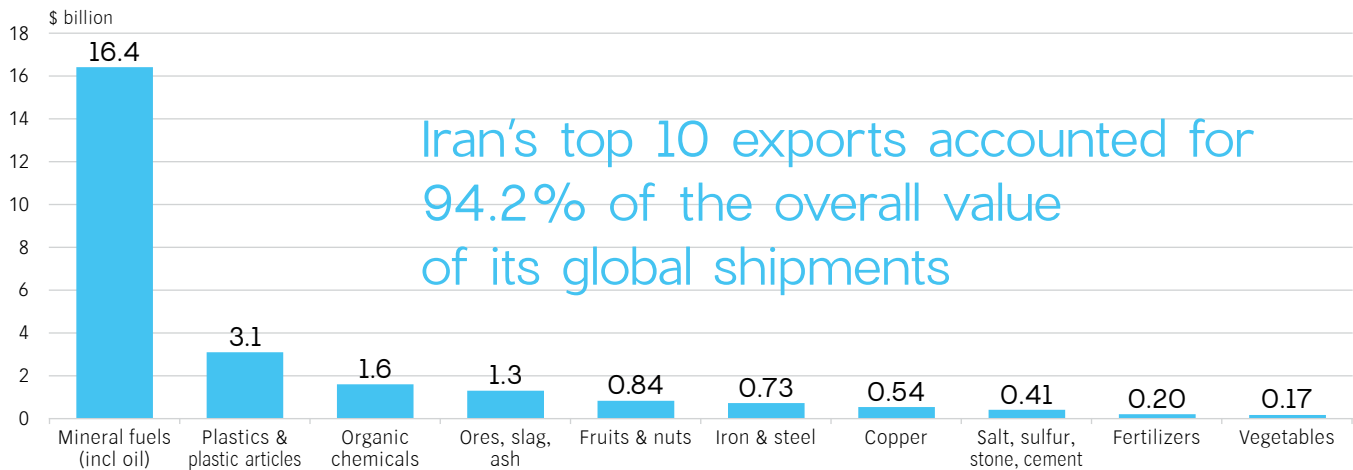
อิหร่านส่งออกผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีเพิ่มขึ้น แม้ถูกคว่ำบาตรจากสหรัฐฯ

ข้อมูลศุลกากรของ Pars Energy Special Economic Zone แสดงปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์ที่มีใช้น้ำมันของอิหร่านพุ่งสูงขึ้นถึง 1,626,458 ตัน คิดเป็นมูลค่า 574.7 ล้านดอลลาร์สหรัฐในช่วงเดือนที่แปดของปฏิทินสุริยฮิจเราะห์ทางการของอิหร่าน (21 ตุลาคม – 22 พฤศจิกายน 2562) สถิติดังกล่าวสะท้อนถึงการส่งออกที่เพิ่มขึ้นทั้งปริมาณ (น้ำหนัก) และมูลค่า แม้อิหร่านจะถูกคว่ำบาตรจากสหรัฐฯ โดยเพิ่มขึ้น 39% และ 5% ตามลำดับ

Pars Energy Special Economic Zone revealed the exported products include methanol, propane, butane, light and heavy polyethylene (PE), ammonia, sulfur, styrene, etc; and they were exported from the zone to countries such as China, UAE, South Korea, India, Hong Kong, Indonesia, Turkey, Egypt and Kuwait.

Pars Energy Special Economic Zone เผยผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกได้แก่ เมทานอล โพรเพน บิวเทน polyethylene (PE) ความหนาแน่นต่ำและความหนาแน่นสูง แอมโมเนีย กำมะถัน สไตรีน และอื่นๆ โดยมีประเทศปลายทางในภูมิภาคต่างๆ เช่น จีน สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ เกาหลีใต้ อินเดีย ชองกง อินโดนีเซีย ตุรกี อียิปต์ และคูเวต

Iran's top 10 exports in 2019



Source: <http://www.worldstopexports.com/irans-top-10-exports/>

ONGC Shelves Plan to Sell Stake in OPaL

Oil and Natural Gas Corp (ONGC), India's top energy firm, has shelved its stake sales plans for ONGC Petro Additions Ltd (OPaL).

OPaL, a joint venture of ONGC (49.4%), GAIL (India) Ltd (49.2%) and Gujarat State Petroleum (1.4%), has started up a \$4.5-billion grassroot mega petrochemical complex in Dahej, Gujarat, in 2016-2017 and has been ramping up production in phases.

For over four years, ONGC has been in talks with Saudi Basic Industries Corp (SABIC) and Saudi Aramco for the selling of a 26% stake in OPaL. But the stake sales process has not progressed to any result.

Petrochemicals constitute nearly 30% of India's chemicals industry. An increase in plastics consumption has led to domestic demand growing at a compound annual growth rate (CAGR) of 8-9% over the past decade.

India GGSR's Petrochemical Plant in Bathinda Progressing on Track

Work on Guru Gobind Singh Refinery (GGSR)'s \$3.3-billion petrochemical project in Bathinda, India, is well on track – with an expected startup in April 2021.

The new petrochemical complex will use world-class technologies with the capacity to produce 1.2 million tons/year of PE (that could be

ONGC พับแผนการขายหุ้นในบริษัท OPaL

Oil and Natural Gas Corp (ONGC) บริษัทพลังงานชั้นนำของอินเดีย ได้พับแผนการขายหุ้นในบริษัท ONGC Petro Additions Ltd (OPaL)

OPaL เป็นบริษัทร่วมลงทุนโดย ONGC (49.4%) GAIL (India) Ltd (49.2%) และ Gujarat State Petroleum (1.4%) ซึ่งได้สร้างและเดินเครื่องโรงงานปิโตรเคมีขนาดยักษ์มูลค่า 4,500 ล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2559-2560 ที่เมือง Dahej รัฐ Gujarat โดยที่ผ่านมา OPaL ได้ทยอยเร่งอัตราการผลิตเพิ่มขึ้น

ทั้งนี้ ตลอดกว่า 4 ปี ONGC ได้เจรจาทั้งกับ Saudi Basic Industries Corp (SABIC) และ Saudi Aramco เพื่อเสนอขายหุ้น 26% ของ OPaL แต่ก็ไม่มีความคืบหน้าใดๆ

ปิโตรเคมีคิดเป็นสัดส่วนเกือบ 30% ของอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ในอินเดีย การใช้พลาสติกที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้อุปสงค์ภายในประเทศขยายตัวราว 8-9% ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา

โรงงานปิโตรเคมีของ GGSR ที่เมือง Bathinda ในอินเดีย คืบหน้าตามกำหนด

การก่อสร้างโรงงานปิโตรเคมีมูลค่า 3,300 ล้านดอลลาร์สหรัฐของ Guru Gobind Singh Refinery (GGSR) ณ เมือง Bathinda อินเดีย คืบหน้าตามกำหนด โดยคาดว่าจะเริ่มดำเนินการได้ในเดือนเมษายน 2564

โรงงานปิโตรเคมีแห่งใหม่นี้จะใช้เทคโนโลยีระดับโลก และจะมีกำลังผลิต PE 1.2 ล้านตัน/ปี (ซึ่งสามารถขยายขึ้นเป็น 1.5 ล้านตัน/ปีได้) รวมถึงจะมี

expanded to 1.5 million tons/year) and 500,000 tons/year of PP. The project will house India’s largest dual feed cracker unit.

GGSR is a refinery owned by HPCL-Mittal Energy Ltd (HMEL), a joint venture between HPCL and Mittal Energy Investment Pte Ltd. The refinery is also located in Bathinda in the northwestern state Punjab.

China to Drive Global Petrochemical Growth Between 2019-2030

GlobalData’s latest report states that China would lead the global petrochemical industry capacity growth between 2019 and 2030 with a 27% share. Specifically, China is expected to spend \$116.2 billion to bring onstream 349 petrochemical plants – with a total capacity of 172.9 million tons/year by 2030 (134.5 million tons/year from planned projects and 38.4 million tons/year from announced projects). Major capacity additions will be from China Petrochemical Corp.

India and Iran are, meanwhile, expected to have the second highest petrochemical capacity additions globally. Both countries would combinedly contribute 151.8 million tons/year by 2030. Major capacity additions for India will come from Haldia Petrochemicals Balasore’s announced purified terephthalic acid (PTA) project of 2.4 million tons/year. For Iran, major capacity additions will be from Kaveh Methanol Company’s planned methanol project of 2.3 million tons/year.

The US ranks third with petrochemical capacity additions of 71.7 million tons/year by 2030.

In addition, citing GlobalData’s report, Asia is expected to drive phenol capacity growth by 2023 with a share of 91%. That is, Asia is expected to add 400,000 tons/year of phenol capacity from three planned and announced projects in Malaysia, India and China.

กำลังผลิต PP 500,000 ตัน/ปี และหน่วย dual feed cracker ขนาดใหญ่ที่สุดในอินเดียอีกด้วย

GGSR ตั้งอยู่ที่เมือง Bathinda ในรัฐ Punjab ทางภาคตะวันตกเฉียงเหนือของอินเดีย เป็นโรงกลั่นน้ำมันของ HPCL-Mittal Energy Ltd (HMEL) ซึ่งเป็นบริษัทร่วมลงทุนระหว่าง HPC และ Mittal Energy Investment Pte Ltd

จีนจะเป็นประเทศหลักขับเคลื่อนการเติบโตในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโลก ระหว่างปี 2562-2573

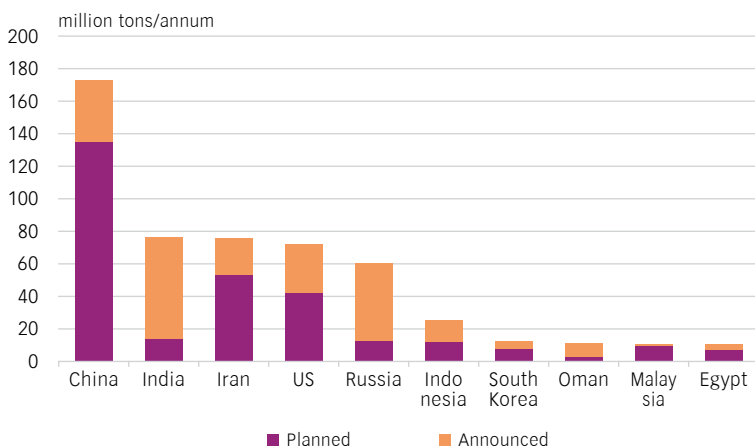
รายงานฉบับล่าสุดของ GlobalData คาดการณ์ว่า จีนจะเป็นผู้นำในการขยายกำลังผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโลกระหว่างปี 2562-2573 ด้วยส่วนแบ่งราว 27% โดยจีนจะลงทุน 116,200 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯเพื่อก่อสร้างโรงงานปิโตรเคมีจำนวน 349 แห่ง กำลังผลิตรวม 172.9 ล้านตัน/ปีภายในปี 2573 (134.5 ล้านตัน/ปีจากโครงการที่วางแผนแล้ว และ 38.4 ล้านตัน/ปีจากโครงการที่ประกาศจะสร้าง) China Petrochemical Corp จะเป็นผู้ขยายกำลังผลิตหลัก

ขณะที่อินเดียและอิหร่านคาดว่าจะมีการขยายกำลังผลิตปิโตรเคมีมากเป็นอันดับสองของโลก โดยภายในปี 2573 ทั้งสองประเทศรวมกันจะเพิ่มกำลังผลิต 151.8 ล้านตัน/ปี โดยในอินเดีย กำลังผลิตที่จะเพิ่มขึ้นหลัก ๆ จะมาจากโรงงานผลิต purified terephthalic acid (PTA) ขนาด 2.4 ล้านตัน/ปีของบริษัท Haldia Petrochemicals Balasore ส่วนในอิหร่าน กำลังผลิตที่จะเพิ่มขึ้นหลัก ๆ จะมาจากโรงงานผลิตเมทานอลขนาด 2.3 ล้านตัน/ปีของบริษัท Kaveh Methanol Company

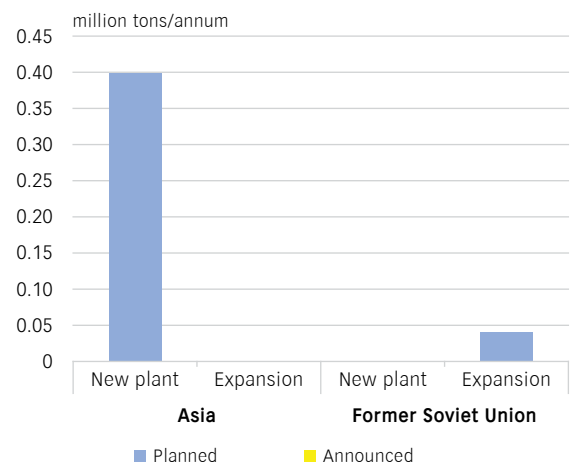
สหรัฐอเมริกาจัดเป็นประเทศอันดับที่สามของโลก ซึ่งจะมีการเพิ่มกำลังผลิตปิโตรเคมีรวม 71.7 ล้านตัน/ปี ภายในปี 2573

นอกจากนี้ อ้างอิงจากรายงานของ GlobalData ยังมีการคาดการณ์ว่า เอเชียจะเป็นภูมิภาคที่มีการขยายกำลังผลิต phenol มากที่สุดภายในปี 2566 คิดเป็นส่วนแบ่ง 91% กล่าวคือ เอเชียจะมีการขยายกำลังผลิต phenol รวม 400,000 ตัน/ปี จาก 3 โครงการที่ได้วางแผนและที่ได้ประกาศจะสร้างแล้วในมาเลเซีย อินเดียและจีน

Planned & announced petrochemical capacity additions by top 10 countries, 2030



Planned & announced phenol capacity additions by region, 2030



Source: GlobalData, Oil and Gas Intelligence Center

Shandong Binhua Selected Honeywell Technology for On-Purpose Propylene Plant in China

Shandong Binhua New Material Co, Ltd has selected Honeywell UOP's C₃ Oleflex™ technology to produce 600,000 tons/year of polymer-grade propylene for a proposed facility in China.

Honeywell UOP will provide services, equipment, catalysts and adsorbents for the Shandong plant. The project marks the 25th award for C₃ Oleflex™ in China, which has witnessed exponential growth and demand for propylene, a key ingredient for producing plastics.

Global production capacity of propylene from C₃ Oleflex™ currently stands at 7.8 million tons/year.

Based in Binzhou, Shandong province, Shandong Binhua New Material is a subsidiary of Befar Group, one of China's most influential oil additive suppliers. The Group has over 50 years of experience in caustic soda and propylene oxide production.

Thai Investors Propose Further Delay to Giant Petrochemical Project in Vietnam

Two Thai investors, namely Vina SCG Chemicals Co, Ltd (VSCG) and Thai Plastic & Chemicals Plc (TPC), have requested a 3-year extension for the startup of the Long Son Petrochemical Complex in Ba Ria-Vung Tau, southern Vietnam, to December 2022 – due to delays in land acquisition.

According to Vietnam's Ministry of Planning and Investment, the two investors have also proposed to increase investment capital for the project by 27% to \$5.15 billion – in order to enhance the project's competitiveness and economic efficiency with new technologies.

The two investors are expected to contribute \$2.1 billion, or 40% of the investment capital, and source funding for the rest from six banks in Thailand, Japan and Singapore. However, as of June 2019, they had only released \$800 million, or 38% of their commitment.

The Long Son Petrochemical Complex, covering 464 hectares, is set to contribute \$115 million annually for 30 years to the state coffers as well as create over 1,000 jobs once operational. ©



Long Son Petrochemical Complex

Shandong Binhua เลือกใช้เทคโนโลยีของ Honeywell สำหรับโรงงานผลิตโพรพิลีนในจีน

Shandong Binhua New Material Co, Ltd ได้เลือกใช้เทคโนโลยี C₃ Oleflex™ ของ Honeywell UOP เพื่อผลิตโพรพิลีน (เกรดพอลิเมอร์) 600,000 ตัน/ปี ณ โรงงานใหม่ที่เสนาจะสร้างในจีน

Honeywell UOP จะเป็นผู้รับผิดชอบให้บริการด้านเทคนิค รวมถึงจัดหาเครื่องมือ สารเร่งปฏิกิริยาและสารดูดซับ สำหรับโรงงานใหม่ในมณฑล Shandong นี้ ซึ่งนับเป็นใบอนุญาตที่ 25 ของเทคโนโลยี C₃ Oleflex™ ในจีน ที่มีการขยายตัวและอุปสงค์โพรพิลีนที่สูงมาก โพรพิลีนเป็นสารหลักที่ใช้ผลิตพลาสติกชนิดต่างๆ

ปัจจุบันมีกำลังผลิตโพรพิลีน 7.8 ล้านตัน/ปีทั่วโลกที่ใช้เทคโนโลยี C₃ Oleflex™

Shandong Binhua New Material เป็นบริษัทในเครือของ Befar Group ตั้งอยู่ที่เมือง Binzhou มณฑล Shandong กลุ่ม Befar เป็นหนึ่งในผู้จำหน่ายสารเติมแต่งน้ำมันชั้นนำในจีน มีประสบการณ์ยาวนานกว่า 50 ปีในการผลิต caustic soda และ propylene oxide

นักลงทุนไทยเสนอให้ชะลอโครงการปิโตรเคมีขนาดยักษ์ในเวียดนาม

นักลงทุนไทยสองรายได้แก่ บริษัท Vina SCG Chemicals Co, Ltd (VSCG) และบริษัท Thai Plastic & Chemicals Plc (TPC) ได้ยื่นเรื่องขอยืดเวลาเริ่มดำเนินการโครงการ Long Son Petrochemical Complex ที่จังหวัด Ba Ria-Vung Tau ทางใต้ของเวียดนาม ออกไปอีก 3 ปี เป็นเดือนธันวาคม 2565 เนื่องจากความล่าช้าในการจัดซื้อที่ดิน

โดยกระทรวงวางแผนและการลงทุนของเวียดนามรายงานว่า นักลงทุนทั้งสองรายยังเสนอเพิ่มเงินลงทุนในโครงการขึ้นอีก 27% เป็น 5,150 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้วยการใช้เทคโนโลยีใหม่ล่าสุด

คาดว่า VSCG และ TPC จะออกทุนร่วม 2,100 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือ 40% ของวงเงินลงทุนทั้งหมด ส่วนที่เหลืออีก 60% จะเป็นการกู้ยืมจากธนาคาร 6 แห่งในประเทศไทย ญี่ปุ่นและสิงคโปร์ อย่างไรก็ตาม ณ เดือนมิถุนายน 2562 VSCG และ TPC ได้ลงทุนไปเพียง 800 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือ 38% ของวงเงินที่ตกลง

Long Son Petrochemical Complex ครอบคลุมพื้นที่ 464 เฮกตาร์ จะต้องจัดตั้งเงินปีละ 115 ล้านดอลลาร์สหรัฐเข้ากองทุนรัฐของเวียดนามเป็นระยะเวลา 30 ปี และคาดว่าจะสร้างงานมากกว่า 1,000 ตำแหน่งเมื่อเริ่มดำเนินการแล้ว ©

FUTURE ENERGY ASIA - DRIVING FORWARD ASIA'S ENERGY TRANSITION & TRANSFORMATION

Future Energy Asia is the region's most important Energy Transition & Transformation Event. In its 2021 edition, the exhibition and conference will present a hybrid business platform that will bring together Asia's natural gas, LNG, renewable and power generation industries' to identify solutions and strategies to foster a secure, affordable and low-carbon energy mix for the continent.



17-19 MARCH 2021
BITEC, BANGKOK, THAILAND

ASIA'S LEADING INTEGRATED ENERGY TRANSFORMATION EVENT

www.FutureEnergyAsia.com



7,000+

VISITING ENERGY
PROFESSIONALS



1,000+

SENIOR DECISION MAKER
CONFERENCE DELEGATES



200+

INDUSTRY LEADING
SPEAKERS



200+

GLOBAL & REGIONAL
EXHIBITORS



100+

STRATEGIC & TECHNICAL
CONFERENCE SESSIONS



10

EXHIBITING INTERNATIONAL
COUNTRY PAVILIONS

**CONTACT US FOR MORE
PARTICIPATION DETAILS.**

E: FEA.Sales@dmgevents.com
T: +65 6422 1496

Organised by

dmg::events

expoSis

Statistics Petroleum

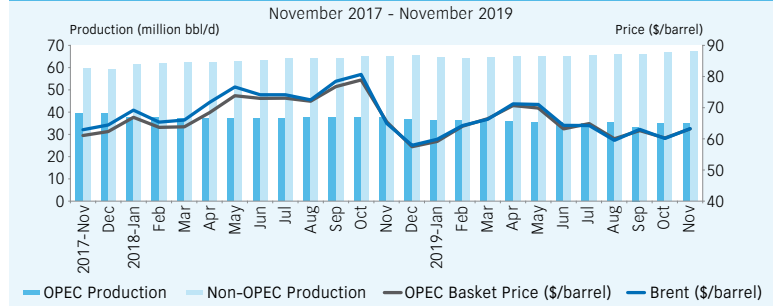
WORLD CRUDE PRODUCTION & CONSUMPTION (million bbl/d)

	Nov'19	Oct'19	Change	EIA's forecast	
				2019	2020
Production					
OPEC*	34.77	34.97	-0.20	35.23	34.34
Non-OPEC	67.37	66.92	0.45	65.60	67.94
Total	102.14	101.89	0.25	100.83	102.28
Consumption					
OECD	48.10	47.90	0.20	47.44	47.64
Non-OECD	53.62	52.66	0.96	53.27	54.51
Total	101.72	100.56	1.16	100.71	102.15

Source: EIA, OPEC

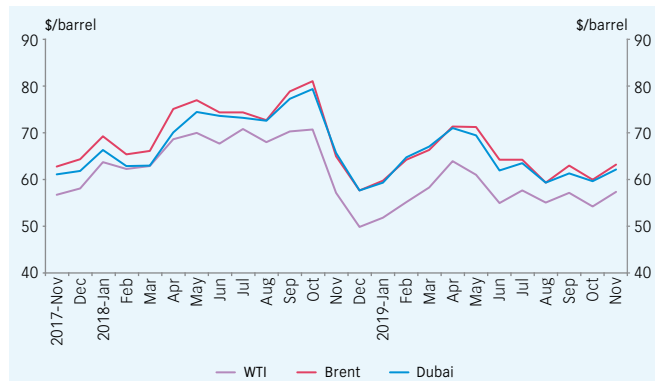
Note: * including other liquids

WORLD CRUDE PRODUCTION & PRICES



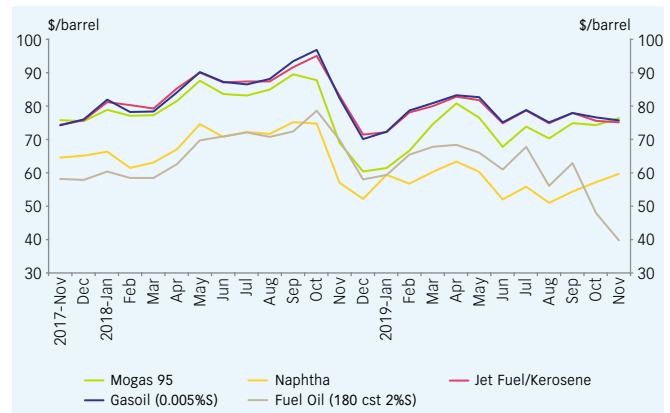
INTERNATIONAL SPOT CRUDE PRICES

November 2017 - November 2019



SINGAPORE SPOT PETROLEUM PRODUCTS PRICES

November 2017 - November 2019



Natural Gas Price

		Nov'19	Oct'19	Change
Henry Hub Spot	\$/mmbtu	2.64	2.33	0.31

Crude Prices

		Nov'19	Oct'19	Change
WTI	\$/barrel	57.16	53.98	3.18
Brent	\$/barrel	63.02	59.72	3.29
Dubai	\$/barrel	61.97	59.37	2.61
Oman	\$/barrel	62.78	60.05	2.73
Tapis	\$/barrel	67.63	64.77	2.86

Singapore Products Prices

		Nov'19	Oct'19	Change
Mogas 92	\$/barrel	71.33	68.14	3.18
Mogas 95	\$/barrel	76.25	74.02	2.23
Naphtha	\$/barrel	59.47	56.82	2.65
Jet Fuel/Kerosene	\$/barrel	74.88	75.34	-0.47
ADO (0.005%S)	\$/barrel	75.44	76.34	-0.90
Fuel Oil (180 cst 2%S)	\$/ton	255.19	308.98	-53.79

Bangkok Weighted Average Retail Products Prices

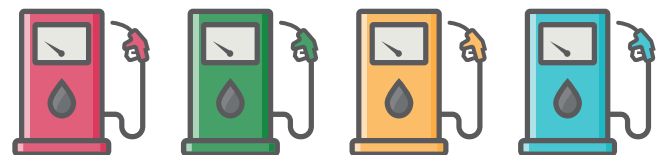
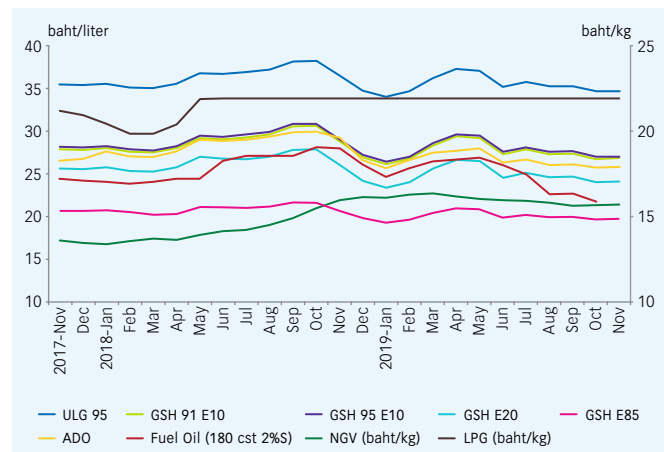
		Nov'19	Oct'19	Change
ULG 95	baht/liter	34.63	34.59	0.04
Gasohol 91 E10	baht/liter	26.75	26.67	0.08
Gasohol 95 E10	baht/liter	26.95	26.94	0.01
Gasohol E20	baht/liter	24.01	23.93	0.08
Gasohol E85	baht/liter	19.76	19.69	0.07
ADO	baht/liter	25.73	25.68	0.05
ADO B10	baht/liter	23.73	23.68	0.05
ADO B20	baht/liter	22.73	22.68	0.05
LPG	baht/kg	21.87	21.87	-
LPG (Low Income)	baht/kg	19.37	19.37	-
NGV (Passenger Car)	baht/kg	15.67	15.61	0.06

Exchange Rate

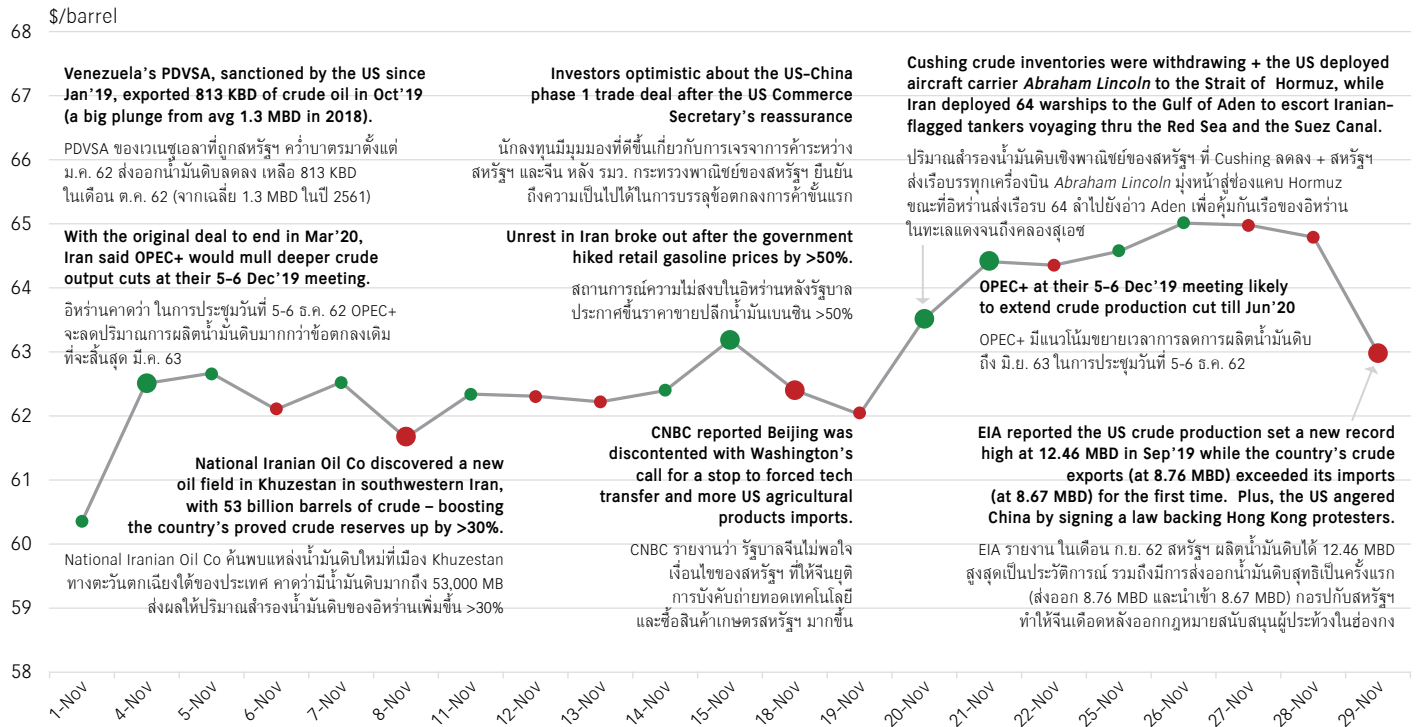
		Nov'19	Oct'19	Change
US Dollar	\$/baht	30.42	30.54	-0.12

BANGKOK WEIGHTED AVERAGE RETAIL PETROLEUM PRODUCTS PRICES

November 2017 - November 2019



Brent crude price movement November 2019



Note: Prices not shown due to markets closed

BANGKOK REFERENCE RETAIL PRICE STRUCTURE BY PETROLEUM PRODUCT

(For days with change in tax, fund & retail price during the month)

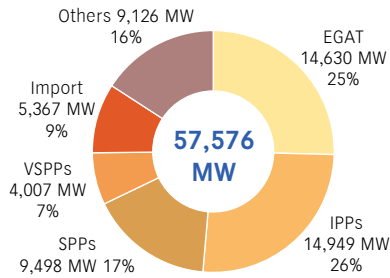


Source: EPPO

Note: There is no change in taxes & Oil Fund during November 2019.

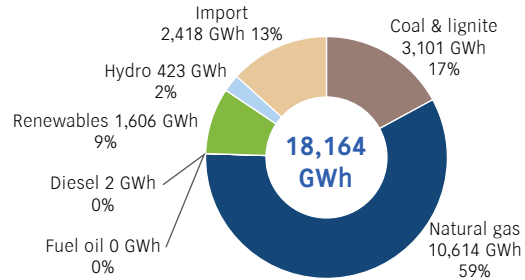


Thailand's total installed power generation capacity October 2019



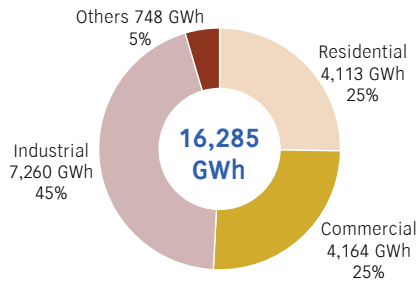
Note: Others include independent power supply, PEA and DEDE.
Source: EPPO (as of March 2020)

Thailand's total electricity generation by fuel type October 2019



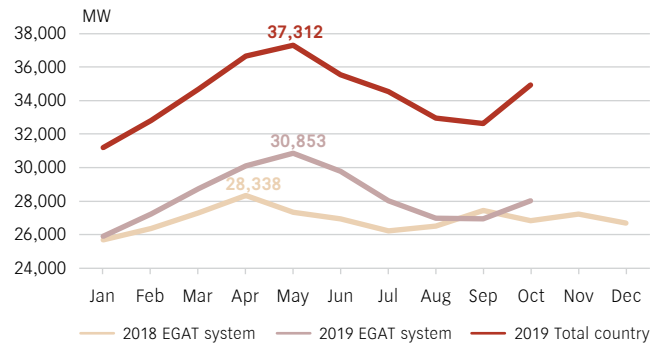
Note: On EGAT system only
Source: EPPO (as of March 2020)

Thailand's total electricity consumption by sector October 2019



Note: Excludes electricity consumption at EV charging stations
Source: EPPO (as of March 2020)

Peak power demand: EGAT system vs. total country



Source: EPPO (as of March 2020)

Thailand's electricity intensity October: 2019 vs. 2018

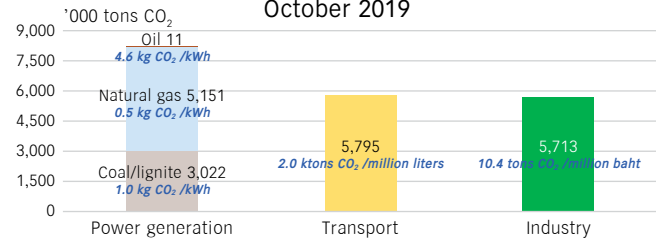
	Oct-19	Oct-18
Electricity consumption/GDP (GWh/billion baht)	18.3	19.1
Electricity consumption/capita (kWh/population)	245	246

Note:

- Electricity consumption/GDP is calculated using that month's electricity consumption volume divided by a monthly average of previous year's GDP.
- Use GDP at chained volume measure (adjusted for the effect of inflation) with 2002 as reference year
- Electricity consumption/capita is calculated using that month's electricity consumption volume divided by previous year's population.

Source: EPPO, NESDB, Bank of Thailand (as of March 2020)

Thailand's CO₂ emission & intensity: power vs. other sectors October 2019



Note:

- CO₂ emission factors reference from IPCC 2006.
- Emission estimation excludes bunker oil for overseas transport, jet fuel for international flights, and renewable energy.
- CO₂ intensity in power generation is calculated using that month's CO₂ emission in power generation divided by electricity generation for each type of fuel.
- CO₂ intensity in transport sector is calculated using that month's CO₂ emission in transport sector divided by total diesel, gasoline & LPG consumption in transport.
- CO₂ intensity in industrial sector is calculated using that month's CO₂ emission in industrial sector divided by a monthly average of previous year's "industrial" sector GDP (which is assumed to equal "industrial" + "mining & quarrying" + "manufacturing" GDPs reported by NESDB).

Source: EPPO, DOEB, NESDB (as of March 2020)

Electricity tariffs, October 2019

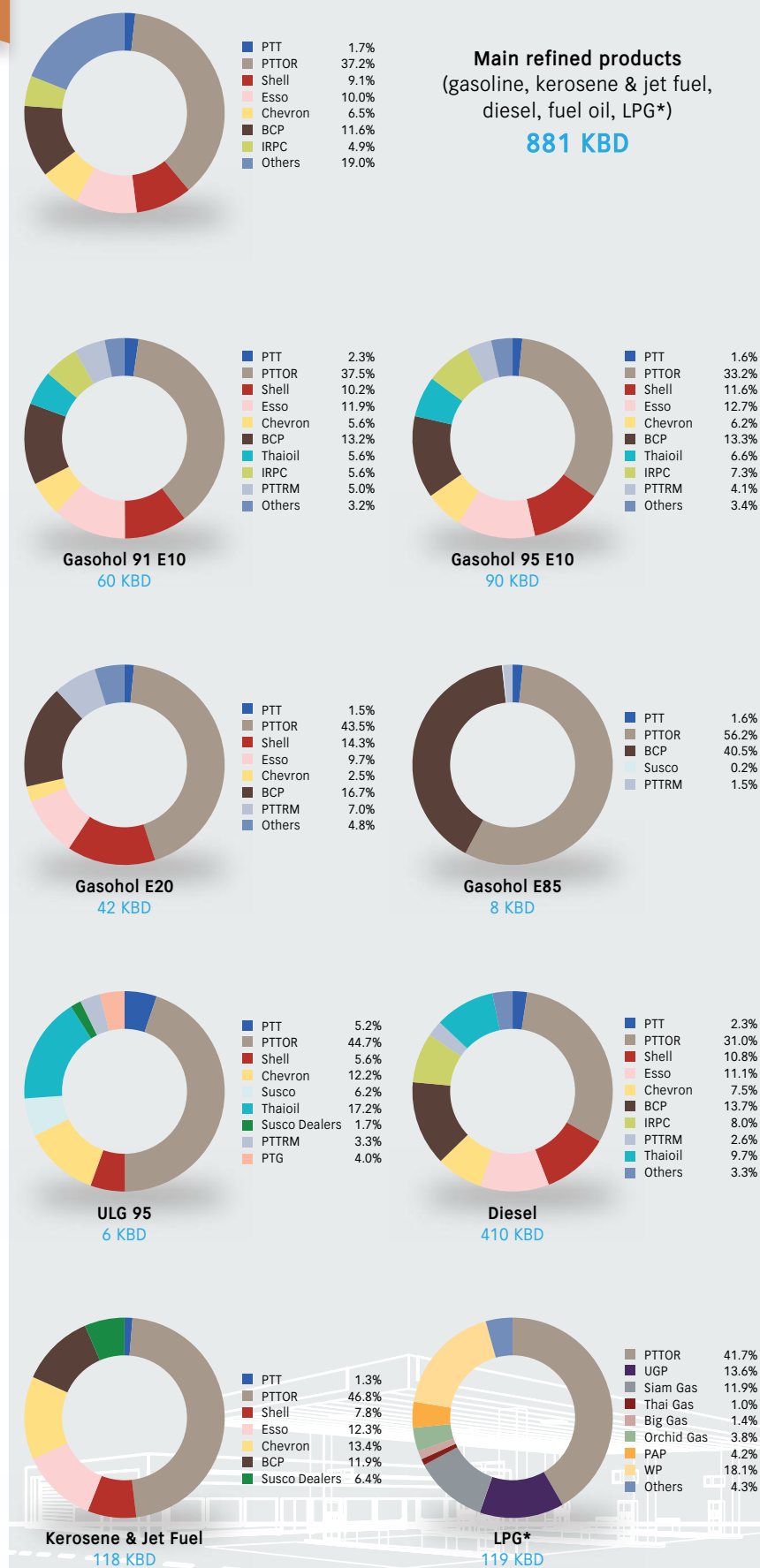
Sector	Electricity consumption	Demand charge (baht/kW)	Energy charge (baht/kWh)	Ft (satang/kWh)	Service charge (baht/month)	
Residential	1-150 kWh/month (installed meter > 5 Amp)		3.2484			
	151-400 kWh/month		4.2218	-11.60	38.22	
	Over 400 kWh/month		4.4217			
Small business/service	(time of use rates)		Peak	Off-peak		
	At voltage level 22-33 kV		5.1135	2.6037		
Medium & Large business/service	At voltage level < 22 kV		5.7982	2.6369	-11.60	
	(time of use rates)		Peak	Off-peak		
	At voltage level 22-33 kV	132.93	4.1839	2.6037	-11.60	312.24
	At voltage level < 22 kV	210.00	4.3297	2.6369	-11.60	312.24

Thailand's Petroleum Balance 2019 vs. 2018 (January - October)

THAILAND'S DOMESTIC SALES VOLUME & MARKET SHARE

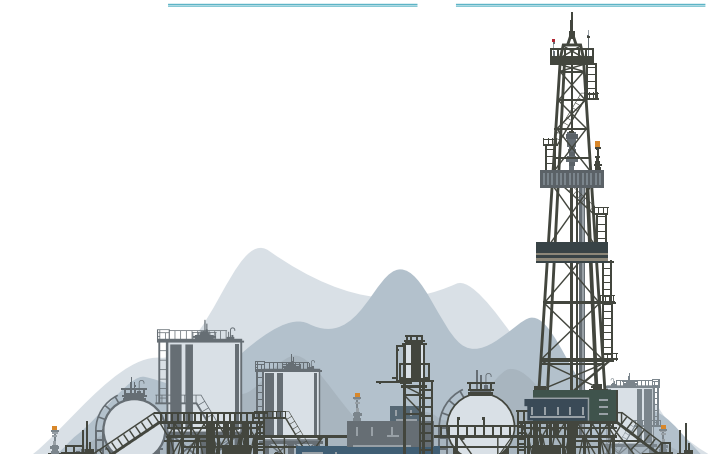
October 2019

	2019	2018	Change		2019	2018	Change		2019	2018	Change	
PROCUREMENT				DOMESTIC PRODUCTION (Excluding Naphtha from Refinery)				DOMESTIC CONSUMPTION/EXPORT				
Crude	848.8	954.3	-11.1%	Six Refineries and One Condensate Splitter with Combined Capacity of 1,109 kbd^{2/}	LPG^{7/}	50.8	57.1	-10.9%	Refined Products Consumption	Refined Products Export		
Middle East	517.2	586.4	-11.8%		(tons/day)	(4,364.5)	(4,898.6)		LPG ^{7/}	8.2	11.3	-26.9%
Far East	115.7	140.7	-17.8%		Gasoline	223.5	226.5	-1.3%	(tons/day)	(14,295.2)	(15,169.1)	
Others	215.9	227.2	-4.9%		Kerosene ^{3/}	35.2	37.0	-5.0%	NGL	16.8	16.0	4.7%
Condensate^{1/}	19.8	11.0	80.4%		Jet Fuel ^{4/}	122.2	129.2	-5.4%	Gasoline	201.7	193.7	4.1%
Natural Gas	250.7	249.0	0.7%		Diesel ^{5/}	418.9	461.0	-9.1%	Kerosene ^{10/}	16.0	15.7	1.6%
(mmscfd)	(1,438.8)	(1,429.2)			Fuel Oil	95.8	101.9	-6.0%	Jet Fuel	121.6	121.1	0.4%
Piped Gas	133.6	144.6	-7.7%		Bitumen	21.5	23.4	-8.1%	Diesel	421.8	403.1	4.6%
(mmscfd)	(766.6)	(830.3)			Subtotal	968.0	1,036.2	-6.6%	Fuel Oil	34.9	37.5	-7.0%
LNG	117.1	104.3	12.2%					Bitumen	18.1	15.4	17.3%	
(mmscfd)	(672.2)	(598.9)						Subtotal	173.3	215.7	-19.7%	
Subtotal	1,119.3	1,214.3	-7.8%									
INDIGENOUS												
Crude	133.5	134.5	-0.7%									
For Domestic	110.6	102.3	8.0%									
For Export	23.0	32.2	-28.6%									
Condensate	91.4	90.3	1.3%									
For Domestic	91.4	90.3	1.3%									
For Export	-	-	-									
Natural Gas	581.0	568.5	2.2%									
(mmscfd)	(3,335.1)	(3,263.4)										
Onshore & Gulf of Thailand	501.4	487.7	2.8%									
(mmscfd)	(2,877.8)	(2,799.6)										
MTJDA	79.7	80.8	-1.4%									
(mmscfd)	(457.3)	(463.8)										
Subtotal	806.0	793.3	1.6%									
IMPORT												
Refined Products Import												
LPG	16.8	20.3	-17.0%									
(tons/day)	(1,445.5)	(1,741.6)										
Gasoline	34.1	26.8	27.2%									
Jet Fuel	6.0	0.9	539.3%									
Diesel	36.5	12.0	202.7%									
Fuel Oil	0.5	0.2	144.9%									
Bitumen	1.1	0.8	37.4%									
Subtotal	95.0	61.1	55.5%									
IMPORT (%)	60.1	61.7										
INDIGENOUS (%)	39.9	38.3										
TOTAL	2,020.3	2,068.6	-2.3%									



Source: DOEB, DMF, PTT
 Note: ^{1/} For refinery run only - not including condensate import as petrochemical feedstock of 17.7 kbd and 28.8 kbd for the specified period in 2019 and 2018, respectively
^{2/} Capacity includes those of BCP, ESSO, IRPC, PTTRM, SPRC, THAI OIL and excludes PTTRM's condensate splitters & Fang refinery.
^{3/} Including kerosene for jet fuel and base diesel production
^{4/} Excluding jet fuel production from kerosene of 9.2 kbd and 10.0 kbd for the specified period in 2019 and 2018, respectively
^{5/} Excluding base diesel production from kerosene of 10.1 kbd and 11.3 kbd for the specified period in 2019 and 2018, respectively; excluding methyl ester (biodiesel B100) of 30.2 kbd and 26.4 kbd for the specified period in 2019 and 2018, respectively
^{6/} Capacity includes those of PTT/GSP 1-6, PTT/ESP and PTTEP Siam/Phalang Phet.
^{7/} Excluding propane & butane production of 34.7 kbd and 32.7 kbd for the specified period in 2019 and 2018, respectively
^{8/} Including NGL from DPCU
^{9/} Excluding propane & butane consumption of 44.6 kbd and 34.0 kbd for the specified period in 2019 and 2018, respectively; including LPG consumption in household, industrial, transport and petrochemical sectors and own use (refinery fuel & feedstock)
^{10/} Including kerosene for Linear Alkyl Benzene (LAB) production.
 - LPG import does not include the volume at the bonded warehouse waiting for export to neighboring countries of 1.2 kbd and 1.5 kbd for the specified period in 2019 and 2018, respectively.
 - LPG export does not include the volume from the bonded warehouse of 1.2 kbd and 1.4 kbd for the specified period in 2019 and 2018, respectively.
 - Natural gas units in mmscfd are converted from heating value @1,000 btu/scf.
 - Excluding naphtha
 - This petroleum balance covers mainly fuel products; the difference between procurement and sum of consumption & export is due to: inventory, loss during production & storage, and measurement.

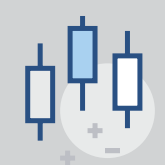
Source: DOEB
 Note: * not including propane 24.4 kbd and butane 0.1 kbd



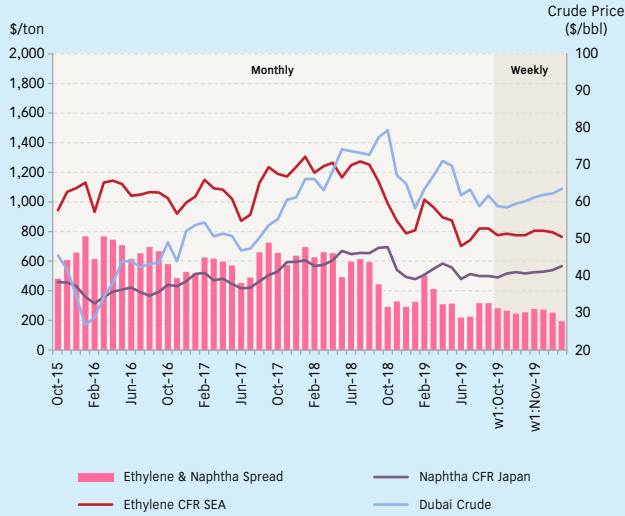
2019

STATISTICS

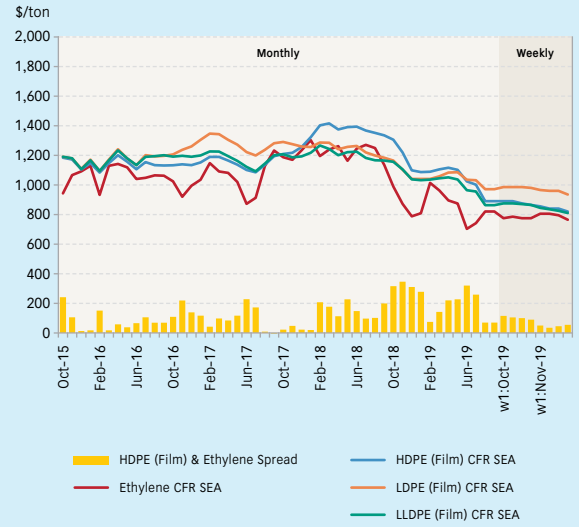
PETROLEUM AND PETROCHEMICAL



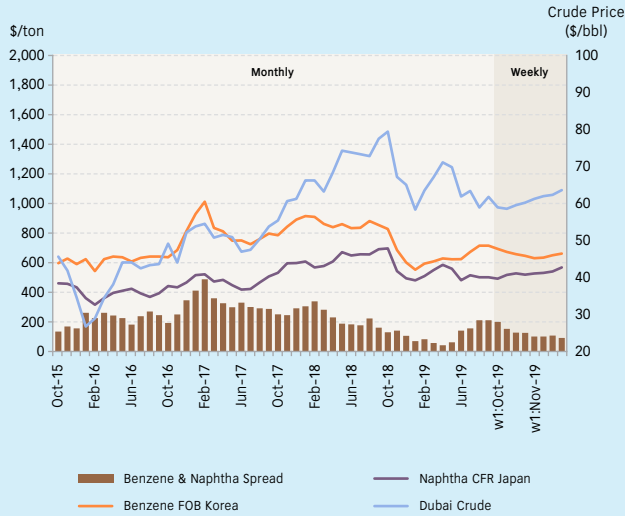
Asia Ethylene, Naphtha & Dubai Crude Price Movement
October 2015 - 4th week of November 2019



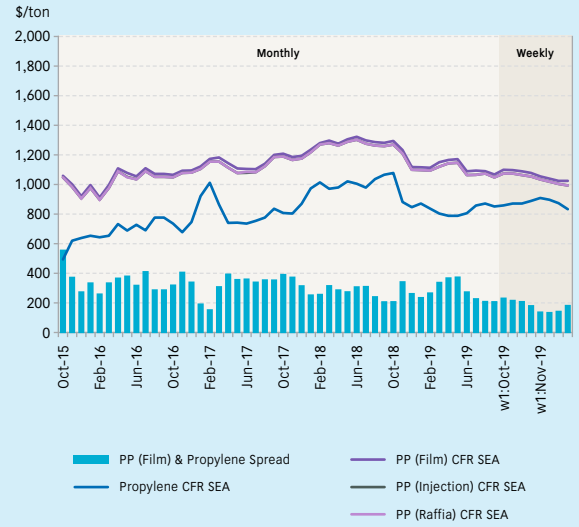
Asia Ethylene, HDPE, LDPE & LLDPE (Film) Price Movement
October 2015 - 4th week of November 2019



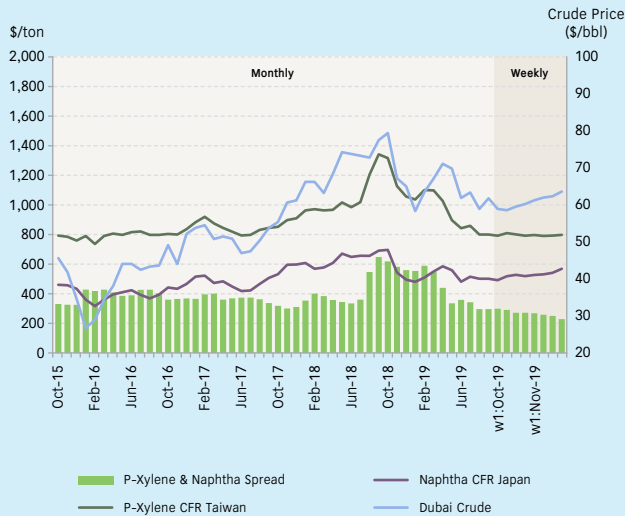
Asia Benzene, Naphtha & Dubai Crude Price Movement
October 2015 - 4th week of November 2019



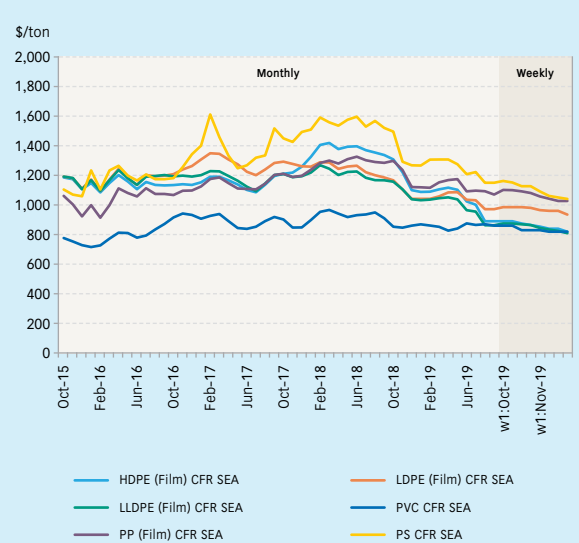
Asia Propylene & PP (Film, Injection & Raffia) Price Movement
October 2015 - 4th week of November 2019



Asia P-Xylene, Naphtha & Dubai Crude Price Movement
October 2015 - 4th week of November 2019



Asia HDPE, LDPE, LLDPE, PVC, PP & PS-GP Price Movement
October 2015 - 4th week of November 2019



Source: Industry surveys

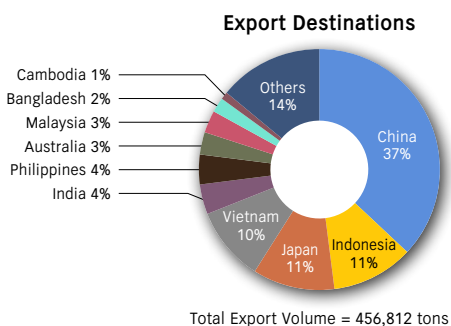
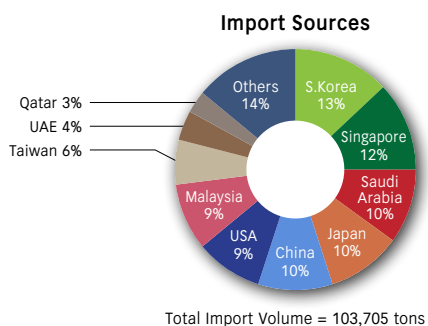
Thailand's Major Petrochemicals Import/Export

PETROCHEMICALS	October 2019				January - October 2019			
	IMPORT (tons)	C.I.F VALUE (1,000 THB)	EXPORT (tons)	F.O.B VALUE (1,000 THB)	IMPORT (tons)	C.I.F VALUE (1,000 THB)	EXPORT (tons)	F.O.B VALUE (1,000 THB)
Methanol	60,852	496,470	47	2,094	668,522	6,650,558	159	9,691
Polyacetal	1,881	150,797	7,172	279,165	18,810	1,480,957	75,320	3,096,442
Ethylene	0	30	13,097	326,774	41,283	1,170,203	125,048	3,646,515
Polyethylene (Sp.gr. < 0.94)	29,358	1,122,989	142,023	4,700,027	314,970	12,790,854	1,558,379	51,381,636
Polyethylene (Sp.gr. > 0.94)	12,489	419,809	101,216	3,046,254	133,012	5,734,564	964,891	33,383,416
Ethylene dichloride	45,201	397,429	-	-	488,015	5,933,397	0	2
Vinyl chloride	0	15	9,009	199,158	0	15	82,559	1,820,334
Polyvinyl chloride	6,319	235,009	40,303	1,245,045	71,322	2,660,297	376,325	11,704,967
Ethylene glycol	11,254	215,489	2,876	53,859	111,098	2,335,274	27,948	599,840
Propylene	-	-	14,911	416,301	11,041	337,227	139,277	3,788,841
Polypropylene	12,334	598,772	69,656	2,276,757	133,734	6,471,734	678,218	21,174,038
Propylene copolymer	7,244	338,740	36,649	1,354,906	76,576	3,770,288	366,687	14,701,203
Methyl acrylate	43	1,929	-	-	395	19,484	-	-
Polymethyl methacrylate	677	61,614	1,389	43,279	5,080	528,666	12,199	466,434
Acrylonitrile	0	10	11,581	491,136	9,491	532,523	46,799	2,121,396
Cumene	-	-	-	-	-	0	-	-
Phenol and its salt	1,024	34,164	17,431	470,457	27,617	915,947	161,099	4,825,641
Phenolic resin	2,502	227,881	214	23,832	25,539	2,430,461	3,043	329,134
Epoxide resin	2,180	377,044	5,687	482,562	23,074	3,955,854	49,035	4,567,345
Polycarbonate	2,394	255,954	41,807	2,330,427	25,070	2,885,472	363,468	22,495,330
Butene and its isomer	6,409	188,216	-	-	43,195	1,346,664	1,438	35,365
Buta-1, 3-diene & isoprene	703	29,559	4,192	143,872	13,096	483,810	54,727	1,775,043
Styrene-butadiene rubber	13,887	664,309	9,148	604,245	118,955	6,179,616	99,458	6,155,965
Butadiene rubber	8,695	438,945	3,694	204,444	74,786	4,104,890	28,590	1,616,049
Benzene	0	61	52,301	1,169,496	1	156	449,851	9,251,354
Styrene	3,732	122,588	8	308	80,230	2,784,939	5,220	177,258
Expansive polystyrene	1,688	97,527	2,355	83,317	21,675	1,219,651	20,831	745,565
Polystyrene	6,158	392,969	19,621	670,970	62,249	3,894,612	202,596	6,839,853
ABS Copolymer	10,544	596,335	11,523	485,737	100,005	6,149,798	126,601	5,039,029
Polyurethane	3,556	349,385	657	50,188	39,193	3,897,486	6,357	537,079
Cyclohexane	20	927	1,492	33,647	8,387	215,971	50,203	1,058,203
Caprolactam	757	30,301	3,320	128,584	7,371	316,851	29,321	1,388,906
Polyamide	5,592	582,775	12,266	544,586	71,410	7,139,436	101,181	5,731,718
Toluene	39	1,285	22,050	502,708	3,060	71,667	200,327	4,419,255
O-xylene	-	-	2,005	49,028	976	27,864	2,005	49,028
Phthalic anhydride	1,528	39,097	1,860	47,627	14,055	415,517	11,457	321,527
P-xylene	10,387	264,654	50,401	1,356,592	104,527	3,439,112	560,572	17,739,894
Terephthalic acid	-	-	66,764	1,296,118	326	4,124	805,977	19,307,755
PET/Polyester resin	15,196	471,472	28,653	795,577	164,421	5,790,430	344,690	11,539,945
Xylole	19	499	11,337	244,942	77,609	2,081,314	81,280	1,776,470
Mixed xylene isomer	91	4,322	-	-	883	44,053	0	1

Source: Customs Department

Note: 1. Data shown as "-" mean no import nor export
2. Data shown as "0" mean quantity and/or value less than 0.5

Thailand's Major Polymers Import/Export, October 2019



Source: Customs Department

Note: Major polymers include PE, PP, PS/EPS, ABS/SAN, PVC and PET



บริษัท พิศณุการช่าง จำกัด
 800/43-46 ซอยนครกุลสุข ถนนอโศกดินแดง
 แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400
 โทร. 0-2245-9113, 0-2248-2896-8 แฟกซ์. 0-2642-9220
 E-mail : PIsales@pisanu.co.th, ECsales@pisanu.co.th
<http://www.pisanu.co.th>



Dew Point Tester
Gas Chromatograph, Process Moisture Analyzer



Thermometers, Pressure Gauges
Temperature Switches, Differential Pressure Gauges



Component Heater : Band & Nozzle,
Tubular, Cartridge, Flexible, Strip & Ring
Industrial Heaters & Systems : Process Heater,
Storage Tank Heater, Industrial Air & Radiant Heaters



Connectivity : Terminal Blocks,
Heavy-Duty Connectors, Cables & Circular Connectors
Enclosure System, Systemised Marking
Tools : Cutting, Stripping, Crimping, Testing, Screwing, Pliers
Electronics & Automation : Power Supply, Surge Protection,
Relays & Solid-State Relays, Analogue Signal Conditioning

MRO SERVICES



Overhaul, Repair,
 Test & Calibration Services for **Control Valves, Regulators**



KANIT ENGINEERING CORP., LTD.

บริษัท คณิตเอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
 800/3-4 ถนนอโศกดินแดง แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400
 โทร. 0-2642-9209-11, 0-2642-8762-4 แฟกซ์. 0-2246-3214
 E-mail : sales1@kanitengineering.com,
 sales2@kanitengineering.com
<http://www.kanitengineering.com>



Ball Valves, Air Headers & Distribution Manifolds
Double Block & Bleed (DBB) Valves, Needle Valves & Manifolds



WirelessHART Gas Detector
Industrial Switches for :
General Purpose, Vacuum, Pressure
Differential Pressure and Temperature
Industrial Temperature Sensors :
Thermocouples, Thermistors
Resistance Temperature Detectors (RTDs)
IC Temperature Transducers
Hazardous Location Pressure
& Temperature Switches



Control Valves :
 Rotary Valves
 Sliding Stem Valves
 Severe Service Valves
 Digital Valve Controllers

Industrial Regulators :
 Air, Steam, Liquids
 Process Gas, Fuel Gas
Tank Blanketing
Vapor Recovery
Natural Gas Solutions



Enardo
 Flame Arrestors, Tank Hatches
 Emergency Pressure Relief Vents
 Pressure Vacuum Relief Valves



Variable-Speed Planetary Gear VORECON®
 Torque Converters, Fluidrive Variable Speed Couplings

RESOURCE REVOLUTION: Water-nomics and Circularity

Khunying Thongtip Ratanarat, PTIT Advisor and Member of PTIT Foundation Board & Council of Trustees, delivered a keynote address on “Resource Revolution: Water-nomics and Circularity” at the 2019 Oxford and Cambridge Alumni Annual Dinner held on 19 December 2019 at Gaysorn Urban Resort, Bangkok. The following is an excerpt from Khunying Thongtip’s keynote address...

“

Excellencies, Ladies and Gentlemen...

We are standing before **the biggest opportunity** in a century with the unfolding 4th industrial revolution having a Resource Revolution as a component. Just as in prior Industrial Revolutions, this is **a time of extraordinary wealth creation**. The integration of **2.5 billion more people into the urban middle class** represents a historic **economic and social opportunity**. But building cities to house these 2.5 billion, constructing transportation networks to connect home and work, and providing energy, water and food to support a middle-class lifestyle in the next two decades, will represent one of **the greatest economic and operational challenges ever**. But this is also **a time of creative destruction**, as companies that cannot compete struggle to survive.

However, in harnessing such an extraordinary opportunity, the first thing we must all realize is that we all need to undergo a disruptive

attitude change in doing business. Industry must look at technology as a norm, making digitization a common tool, accepting **circularity** as a ‘must’ foundation in production and consumption, and a host of other innovative ideas – **to get more with less and to also get more with more**. That is to say, the more uses of an item, the more value it renders – as in the case of multiple uses of plastics and other materials. In short, **the Resource Revolution** is actually about providing more capability to create prosperity at sharply lower cost.

But before I go on to share with you the Resource Revolution and Circularity Principles, I would like you to look at the critical situation of one natural resource upon which our lives depend... **WATER**. And you will probably agree with me why circularity is so important. Here we, go...

AN OVERTURE: Decisions Today for Water Tomorrow



No Water, No Growth

Does Asia have enough water to develop?

29 August 2019

Contact us:
info@chinawaterrisk.org

*This document, graphics and illustrations must not be copied, in whole or in part or redistributed without written consent.
 © China Water Risk, 2019, all rights reserved*

I’ve come across a very thought-provoking research paper **“No Water, No Growth: Does Asia have enough water to develop?”**, published by the Hong Kong-based NGO China Water Risk. The authors, Ms. Debra Tan and Mr. Feng Hu, hope to catalyze a better understanding, as well as conversations, of the complex web of water risks to unlock innovations and so that we can make sound decisions today for a water secure tomorrow.

Water is essential for economic development. For a country with limited water resources, how to **balance trade-offs between economic development, water resource availability and quality** is key. Policy decisions should, thus, be made to wed **economic planning to water resources and pollution management** – the concept is called **‘water-nomics’**.

Asia faces a triple threat...



- Not enough water to develop
- Climate change impact on rivers
- Clustered assets along vulnerable rivers

Copyright © Debra Tan

Source: CWR report "No Water, No Growth – Does Asia have enough water to develop?", 2018; infographic © China Water Risk 2018, all rights reserved

Asia faces a serious and urgent triple threat:

- Not enough water to develop
- Climate change exacerbating water scarcity *and*
- Clustering of people and the economy has put pressure on the water resources

The economy runs on water but not enough?



① China & India cannot follow the US

The US uses 16% of its water resources to generate USD\$50,000. This amounts to at least 1,543m³/pax per annum or 21 bathtubs of water per person per day.

WATER USED BY THE US TO "GROW" GDP TO US\$50,000/PAX



China and India only have 28 and 20 bathtubs respectively. Using water like the US means China will be using 75% of its water resources & India of all its water.

TOTAL ANNUAL RENEWABLE RESOURCES EXPRESSED IN BATHTUBS OF WATER/ PAX/ DAY



China & India have no choice but forge a new paradigm of 'business unusual'.

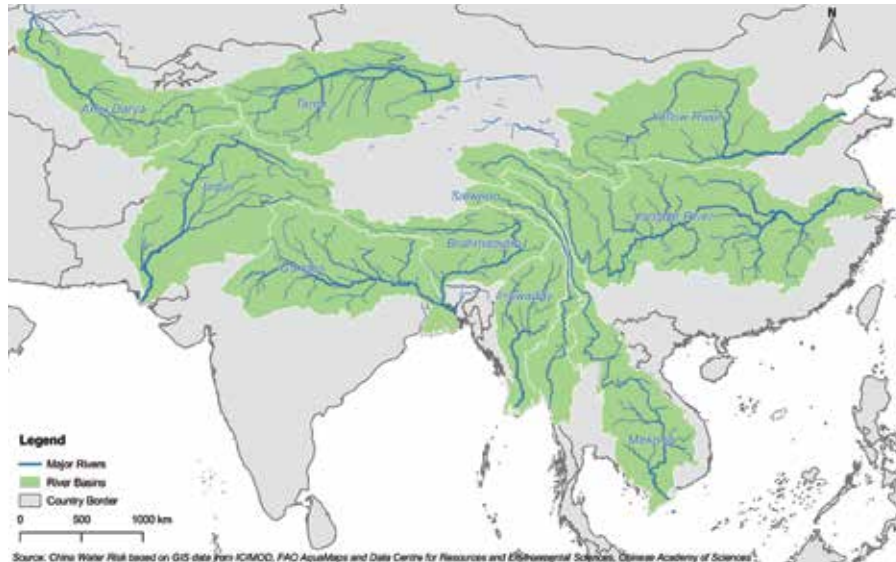
Source: CWR BIG PICTURE – China/India's Liquidity Crunch
<http://www.chinawaterisk.org/the-big-picture/china-indias-liquidity-crunch/>

© China Water Risk, 2019, all rights reserved

China and India, together housing over one-third of the world's population, simply do not have sufficient water to ensure food and energy security and develop under the current export-led economic growth model. To achieve a per capita GDP of over \$50,000, the US uses at least 1,543 m³ of water/person which is only

16% of its total renewable water resources of 9,538 m³/person. Unfortunately, China and India are only endowed with total renewable water resources of 2,018 m³/person and 1,458 m³/person, respectively. This leaves their governments no choice but to chart a roadmap to more GDP on less water and less pollution.

The HKH: source of 10 rivers for 16 countries



Source: China Water Risk based on GIS data from ICIMOD, FAO AquaMaps and Data Centre for Resources and Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences.
 * According to ICIMOD, the population living in the strictly speaking HKH region is estimated to be around 210 million; if we consider the entire HKH River Basins, it increases to 1.3 billion people. However, ICIMOD's data sources range from 1995 to 2005²⁵; while our research partner CAS-IGSNRR modelled the population within the HKH River Basins based on WorldPop's 2015 data sets.

Often called “the Third Pole”, the Hindu Kush Himalayas (HKH) generally refers to the region where the majestic Himalayas, Hindu Kush, Karakorum mountains are located, as well as the Tibetan Plateau. As Asia’s “Water Tower”, the HKH is the source of 10 major rivers – namely the Amu Darya, Brahmaputra, Ganges, Indus, Irrawaddy, Mekong, Salween, Tarim, Yangtze and Yellow (collectively the “HKH Rivers”).

These 10 river basins cover a total area of nearly 9 million km² (collectively the “HKH River Basins”). These basins house rich indigenous cultures, diverse landscapes, and some of the most vibrant economies in the world. Not only do the HKH Rivers provide water for 211 million people, they also flow into 16 countries (dubbed “HKH 16”) before emptying into respective seas or ending in desert.

“Given significant exposure, it beggars belief that business and investment communities have yet to start assessing the exposure of their assets to basin water risk, let alone climate risks”.

DEFINITIONS

HKH/Third Pole - The Hindu Kush-Himalayan (HKH) region is defined by ICIMOD and refers to a total area of >3.4 million km² high mountains in Afghanistan, Bhutan, China, India, Myanmar, Nepal, and Pakistan.

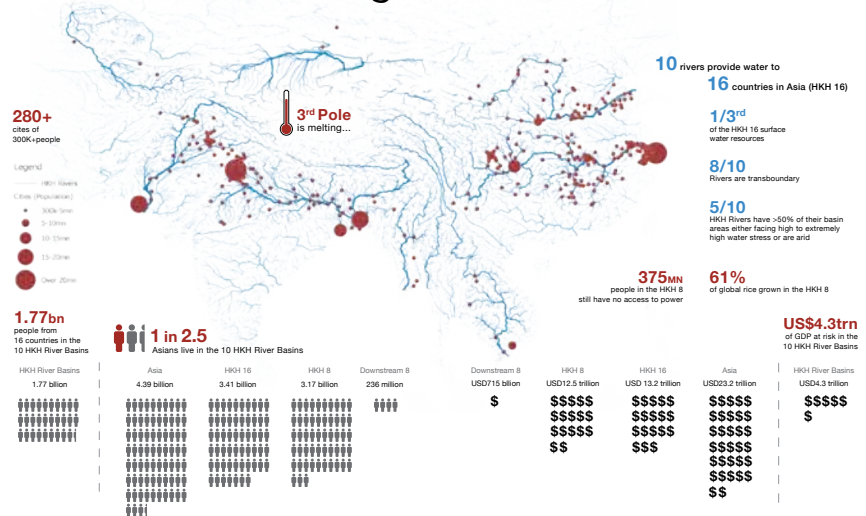
HKH River Basins - the entire basin areas of the 10 major HKH Rivers

HKH 8 - refers to the 8 countries of Afghanistan, Bangladesh, Bhutan, China, India, Myanmar, Nepal and Pakistan, where the HKH Region is located.

Downstream 8 - the 10 HKH rivers basins span beyond the HKH 8 into another 8 countries including Cambodia, Kyrgyzstan, Laos, Tajikistan, Thailand, Turkmenistan, Uzbekistan and Vietnam.

HKH 16 - collectively the 16 countries that are defined as HKH 8 and Downstream 8

Asia's water challenges

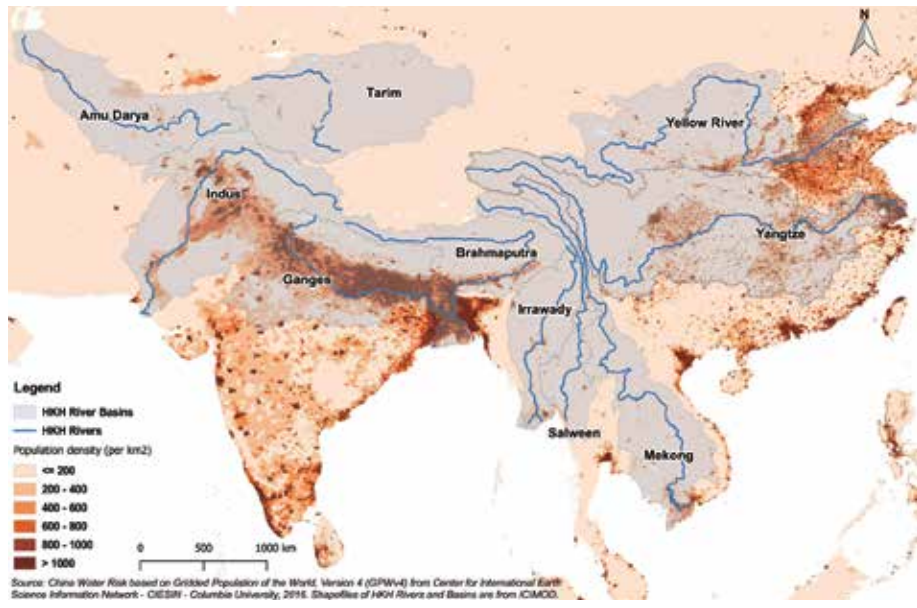


Source: CWR report “No Water, No Growth – Does Asia have enough water to develop?” 2018; Infographic © China Water Risk 2018, all rights reserved

Rivers are important to Asia... The 10 HKH Rivers are the continent’s cradles of civilization. One in every 2.5 Asians live along these rivers. And \$4.3 trillion, or a third of the HKH 16’s GDP, is generated

in these 10 river basins. Such clustering of people and the economy has put pressure on the water resources of the basins.

PEOPLE & RIVERS IN ASIA Along the HKH Rivers...



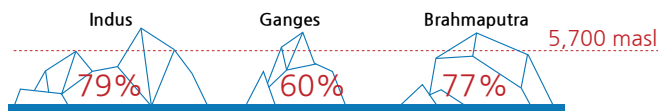
Where people live matters. Within the HKH 16, 52% of the population of 3.41 billion live along the HKH River Basins. Population density is illustrated in the map. The darker the area, the more populated it is. While population is clustered around the 10 HKH Rivers Basins, it is not equally distributed. The Ganges River Basin is the most densely populated basin with 552 persons/km² – followed by the Yangtze with 257 persons, Brahmaputra 249 persons, Indus 219 persons and Yellow 161 persons. These are the five most populated basins in Asia.

Climate change threatens upper watersheds...

7,574km³

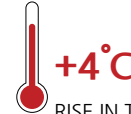


OF ICE RESERVES SUPPLY THE HKH RIVER BASINS



ALTITUDE MATTERS

GLACIERS <5,700M ABOVE SEA LEVEL ARE MORE SENSITIVE TO CLIMATE CHANGE



+4°C
RISE IN THE HKH REGION BY 2095 IF WE STAY WITHIN +1.5-2°C



Photograph © Debra Tan

Source: CWR BIG PICTURE – The Third Pole
<http://www.chinawaterrisk.org/the-big-picture/the-third-pole/>

© China Water Risk, 2019, all rights reserved

The HKH Rivers are vulnerable to climate change; their flow components from glacier melt, snowfall to rainfall are changing, even monsoon patterns will shift. Total ice reserves supplying the HKH River Basins are estimated to be 7,574 km³. When melted, it will provide almost 7 trillion m³ of freshwater, enough to fill two Great Lakes (Michigan and Erie), plus almost 40 Three Gorges Dams. But future climate trends for the basins are not encouraging.

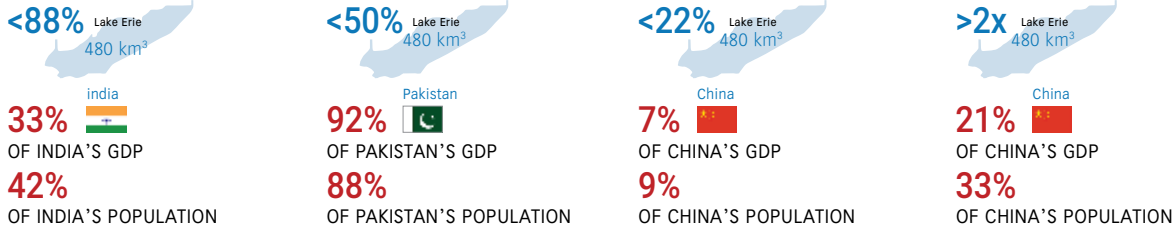
Temperatures will continue to rise with increases doubling in 6 of the 10 basins while snowfall will continue to decline with future losses likely more than doubling for the Indus, Tarim and Ganges. River runoffs will experience mixed impact with four rivers seeing shrinkages in flow. These projections assume we stay within +2°C.

Lives are at risk

CWR Very little water supports a lot of people and GDP across 4 “Priority Rivers”



The maximum estimated annual average flow of the 4 priority rivers will fill up ...



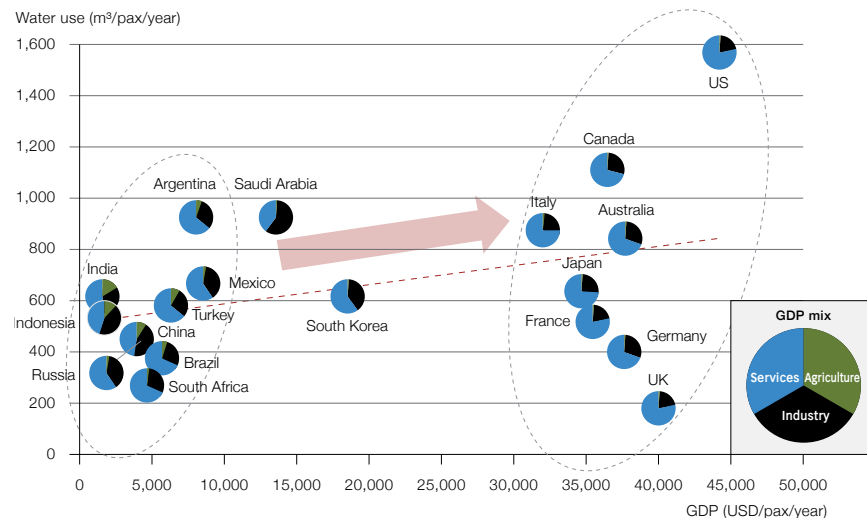
Source: CWR report “No Water, No Growth – Does Asia have enough water to develop?” 2018; Infographic © China Water Risk 2018, all rights reserved

Four “Priority Rivers”, the Ganges, Indus, Yangtze and Yellow require urgent attention. Not only do they house the largest economies with an estimated total GDP of \$3.8 trillion, they are densely populated with 1.5 billion people. All four “priority rivers” are vulnerable to climate change with glacier and snow melt

contributing to over 20% to 80% of runoff in the upper reaches of these rivers. More worryingly, projections show that the entire Ganges and Indus river basins will likely see reduced runoff flows by 2055. Given clear risks ahead, India and China must act.

Water use corresponds to economic development – changing GDP mix matters

G20 per capita water use vs. GDP



Note: For each country, the latest available data for water use is considered (ranging from 2000 to 2014). GDP at that year is expressed in Constant 2005\$.

Source: China Water Risk based on FAO Aquastat, World Bank, NBSC

Water is essential for economic development. Generally, agri-heavy economies fall in the lower left quadrant, while more services-heavy economies use more water and have higher GDP. But how to get to the lower right quadrant?

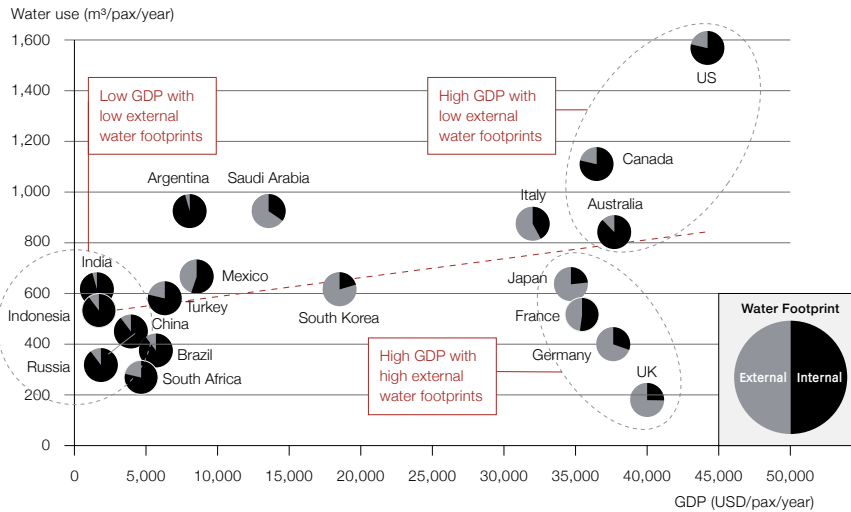
“Water-nomics” has **Economic Development** in tandem with **Water Security** at the core of the concept.

Water-nomics calls for a **balanced economic mix** to maintain growth and water security. In theory, higher GDP means shifting away from agriculture to more services. But agriculture is the livelihood of millions of people; and it is imperative to maintain food security.

How to grow services industries with less water, while maintaining food security? By outsourcing part of the water-intensive products to other countries.

Outsourcing water – imports can help reduce domestic water use

G20 per capita water use vs. GDP



Note: For each country, the latest available data for water use is considered (ranging from 2000 to 2014). GDP at that year is expressed in Constant 2005\$.
Source: China Water Risk based on FAO Aquastat, World Bank, NBSC

quadrant. This has been made possible by outsourcing part of their water use through higher external water footprints facilitated by importing water-intensive goods.

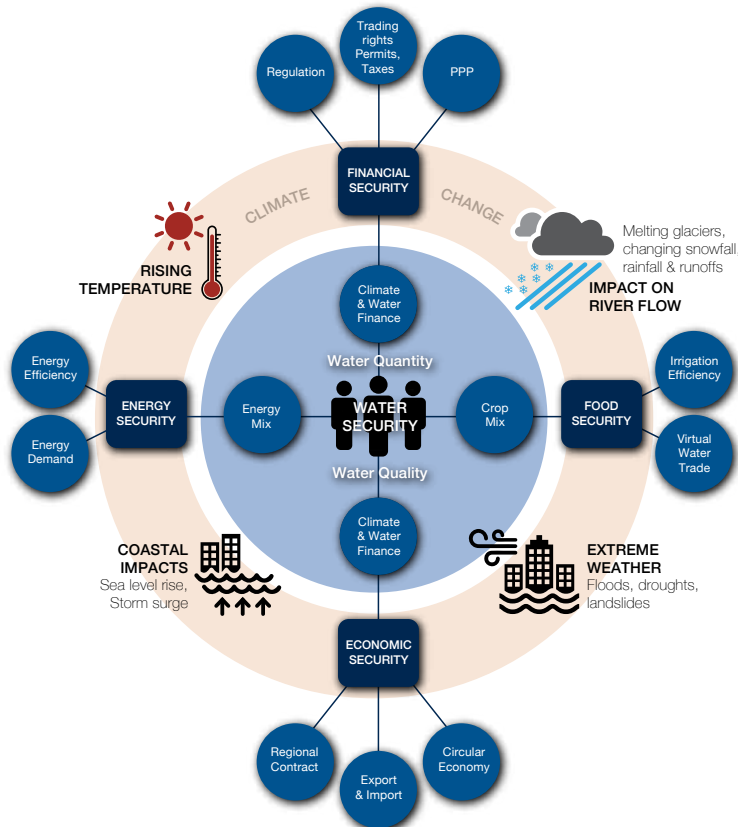
A country needs to look beyond water saving efficiencies to manage its limited water resources. This includes:

- i) Optimizing its economic mix
- ii) Optimizing its industrial and crop mix
- iii) Importing more water-intensive goods and exporting less water-intensive goods
- iv) Shifting output and recycling to match local water resource availability

Solutions to achieve national water security need to be cohesive and comprehensive. And policy decisions across all aspects of the economy must be coordinated for water security and development. This matters a lot.

Some developed countries such as Japan, France, Germany and the UK have succeeded in their development with limited water resources in the lower right

WATER-ENERGY-FOOD-ECONOMY-CLIMATE NEXUS



“Water-nomics” is a development approach of managing water in tandem with economic development. Water-Energy-Food-Economy-Climate NEXUS is at the core of water-nomics. This approach will help ensure the country’s long-term economic, water, food and energy security – seeking growth on less water and less pollution.

Source: CWR report “No Water, No Growth – Does Asia have enough water to develop?” 2018; Infographic © China Water Risk 2018, all rights reserved

China has limited water resource to develop under its previous economic model. It now undertakes **a structural reform by changing its industries to pursue a sustainable growth** – e.g. “Made in China 2025” & circular economy. The reform is to achieve **more economic growth per drop of water used & per unit of wastewater discharged**. This is the essence of “**water-nomics**”.

China is acting to **protect water & growth** by pursuing a policy of “**most stringent management**”, putting the **environment on par with the economy**.

China promulgated **Water Law** which stipulated “**Integrated Planning**” referring to comprehensive **planning of water resource development**, utilization, water saving, protection, and water disaster prevention – **based on socio-economic development needs** and current status of water resources development.

The Yangtze River Basin is China’s #1 priority. Beijing has set ecological protection zones and city clusters with tight regulations culminating into the “Yangtze River Protection Law”.

To apply the water-nomics principles, it is thus imperative that we first understand **the landscape of our economy**: the water risks, hotspots and growth opportunities.

Thailand’s water situation is not unlike China’s or India’s – though perhaps at a lesser degree. **The watershed in Nan province** contributes 40% of water flowing into the Chao Praya River. But Nan’s watershed has been mutilated to the extent that the threat of Nan’s water contribution to the Chao Praya is critical. **What is the government doing? Here is where “Water-nomics” and “Circularity” will help.**

Now let me get back to sharing with you a framework of principles required of countries, companies and organizations to win the Resource Revolution with which I began this evening’s talk. A revolution which compels the use of less resource, increase productivity and create wealth, if we indeed win it. There are **many weapons in the revolution arsenal**. Choosing the right weapon at the right time is important.

Let us now look at these principles...

Principles of resource revolutions

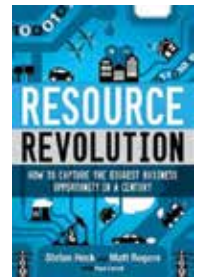
Characteristics of winning solutions

- Superior performance upfront - faster, safer, cleaner, more convenient
- Clear pathway to significantly lower cost
- Ability to deliver at industry scale
- Backwards compatibility
- 50-80% resource productivity improvement
- 2-year payback timing
- High productivity business model

Source: Resource Revolution/Stefan Heck and Matt Rogers

Building blocks

- Interchangeable parts
- Systems integration
- Embedded software, remotely upgradable
- Nanotechnology and biological methods
- Network effects
- Step by step, scale up; customer segment by customer segment
- Computational methods to test/simulate



The first principle involves a collection of **Winning Characteristics**, such as a company having a clear pathway to lower cost, a backward compatibility, an ability to deliver at scale, etc. **Then, it should**

have **Building Blocks** which may include interchangeable parts, systems integration, network effects, and ease of scaling.

Principles of resource revolutions (cont'd)

Organizing principles

- Standard operating system
- Network organization
- Committed champions
- Resource productivity metrics
- High productivity sources and types of talent
- Freelance innovation, crowd sourcing

Source: Resource Revolution/Stefan Heck and Matt Rogers

The third principle involves **Organizing Concepts** such as standard operating system, resource productivity metrics, and **committed champions**. And, here I have my idol of a champion...



Lee Kun-Hee
Samsung Group's chairman and champion

“Change everything except your wife and children.”

“Quality first. Quality is my pride.”

“No more poor-quality products.”

Lee Kun-Hee of Samsung. Founded in 1938 – exported dried fish, fruits and vegetables. Lost everything when North Korea overran Seoul in 1950. Fled south, regrouped and diversified into food processing, textiles, insurance, and securities. In 1960 moved into electronics; then construction and shipbuilding in 1970. By 1987, Samsung was still second to Sony and Panasonic. 1993 was the last straw for Lee; no more tolerance left. In Frankfurt – Kempinski Hotel, my champion spoke to 200 top managers from dawn till dusk for 3 days, laying out the future of Samsung. **“Change everything except your wife and children”**, he shouted!

In 1995, Lee Kun-Hee found that some DVDs Samsung gave out as Christmas presents did not work. He assembled 2,000 employees – each wearing a headband reading **“Quality First”**, and Lee himself was under a banner **“Quality is my Pride”**. Workers smashed every TV, phone, etc – everything in inventory and put them **‘on fire’**. **“No more poor-quality products”**, Lee cried.

I like that! That’s what I call **commitment**.

Now let us get back to our Resource Revolution arsenal.

Principles of resource revolutions (cont'd)

Sources of productivity

- **Substitution:** lighter, stronger, cheaper, lower resource-risk materials
- **Waste reduction:** resource productivity is the new lean
- **Optimization:** predictive or real-time analytics to reduce resource requirements or increase asset utilization
- **Virtualization:** resources as a service
- **Circularity:** designed in closed-loop resources

Sources of Productivity should be the first area a company looks at when thinking through how to win the Resource Revolution.

Source: Resource Revolution/Stefan Heck and Matt Rogers

The last weapon in the arsenal is **Sources of Productivity** which include **Substitution, Waste Reduction, Optimization, Virtualization** and **Circularity**. These practices should be **the first areas a company looks at** when thinking through how to win the Resource Revolution. And we will...

I don't think I need to say too much about **SUBSTITUTION** – else I will be preaching to the converted. But don't forget some out-of-the-way substitutes such as biomaterials. **Velcro fastener** substituted metal zip. The innovator, a Swiss engineer, noticed the effective gripping capability of grass burs when trying to remove them from his dog after a walk in the fields.

Ispo – a German company developed a paint that rejects dirt, inspired by the structure of the lotus flower. Other examples include some you already know such as eggs made from peas, sorghum, beans, etc, or even Beyond Beef hamburgers.

Then, it's WASTE REDUCTION: This was made famous by Toyota as **the principle "kaizen"**: to drain the swamp, so the rocks become visible. This means making sure that the whole production chain is laid bare, showing how every step consumes materials, energy and water. And **understanding all the waste factors** in between – such as scraps, idle machines, changeover time or other interruptions and so on.

Then, kill these waste factors. In fact, waste reduction is best achieved starting from **the design stage**. **An Israeli company, Kaliima**, designs grains that can grow in arid area, therefore requiring less water, less land, and less energy – **saving** fertile land for other higher value plants.

Then, there is OPTIMIZATION: A company can look at what are expensive **assets** that are not fully used, or equipment in good

condition not performing a function. This could be construction equipment or shipping containers that are going back empty, or simply planes circling an airport, waiting for congestion to clear. There are **inefficiencies everywhere in the use of resources** which are just waiting to be solved. And all these lend themselves to **IT solutions that optimize routing, timing, loading or sharing**.

VIRTUALIZATION: is to **look at resources as a service and to move activities out of the physical world into the virtual world**. This is a more recent concept but has caught on like a house on fire.

The last principle in the sources of productivity is **CIRCULARITY** or more commonly spoken of as **"CIRCULAR ECONOMY"**. This is a potent weapon and a timely one for Thailand 4.0. So, let us dwell a little on this last concept.

Ladies and Gentlemen...

Over the last 40 years, **annual extraction of materials has more than tripled**. As the population grows and more consumers enter the middle class, the total demand for resources is expected to reach 130 billion tons by 2050, up from 50 billion in 2014. **We are overusing the Earth's total capacity.**

Our current **linear economic model is reaching a tipping point**. In order to reach the UN Vision 2050 – in which no waste exists, eco-efficiency of materials must improve by many folds. And we have **Circular Economy as a near-hand solution**.

The goal of a Circular Economy is simple: to halt over-consumption of materials, energy, time and other resources – so that we can still afford to be prosperous in the future. The key idea is to **detach growing prosperity from the over-exploitation of virgin natural resources**. We are used to living in a single-use economy, where goods are manufactured from raw materials, sold in the largest possible quantities and eventually discarded. This model no longer works, since natural resources on our Mother Earth are finite... Remember the seriousness of **WATER**.

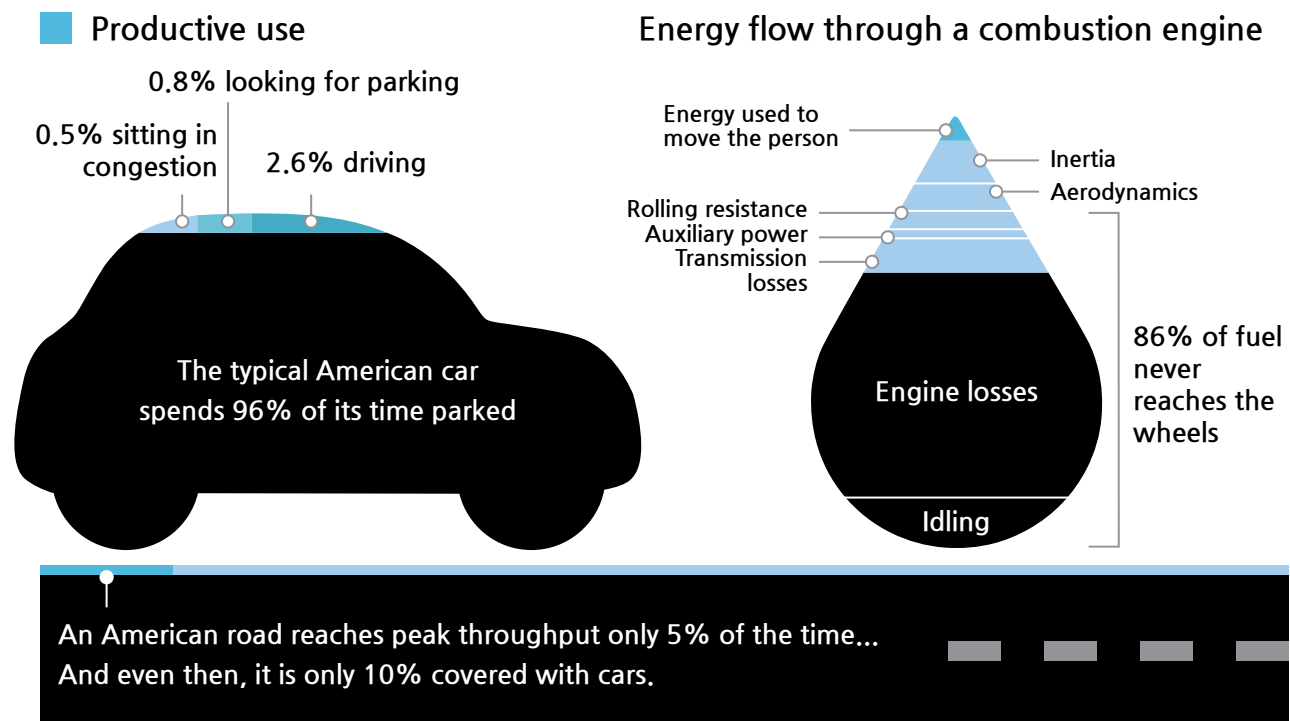
In the Circular Economy, products are **Shared**, with **Services** being purchased **rather than Goods**. **Materials are reused several times over**, and **products are designed to be long-lasting**. With this concept,

based on the 5Rs principle that we are familiar with: **Return, Repair, Refurbish, Redesign and Reuse**, minimum waste occurs.

In many public discussions, the Circular Economy is only about **recycling and reuse**, but that's just the first step. Life of a product in a Circular Economy starts from **the design stage – to production process – to customers' use – to the 5Rs principle**. And the whole manufacturing chain must be lean and green, while the **product durable** and easily **recyclable**.

Really, there is **not much uniqueness** about Circular Economy activities. They were practiced in pre-modern times, because they made financial sense. Products were shared and reused many times as a matter of course. It just wasn't known as the Circular Economy. Today, these **practices, combined with digital platforms and new technologies**, will enable more and more sharing, and more and more "re-materialing". Circularity applied to materials is similar to what is required for water.

Waste in fuel, cars, and roads caused by automobile transportation



Source: Resource Revolution/Stefan Heck and Matt Rogers

Do you know that there are about **300,000 items in an average American home**? And it will not be surprising, if an enormous amount of waste follows. A typical American car spends only 4%

of its time on the road, 96% parked. An American road reaches peak throughput only 5% of the time; and 86% of fuel in a car never reaches the wheels. What a **WASTE!** and **INEFFICIENCY**.

To fix these wastes and inefficiencies, the business model has to change from **owning** to **renting**, from **being idle** to **being shared**. This creates enormous **savings**: savings in materials, time, cost, etc. Manufacturers can look into their stocks of raw materials, parts and equipments. They will be shocked at the quantity of unused raw materials, idle units and parts. **Could these be shared or rented?**

And listen to this... Half of all food produced in the world goes wasted, but millions go hungry. 8 million in the UK go hungry every year. The global wasted food takes an equivalent of one China to produce each year. And, therefore, think of the amount of methane that is emitted when this food waste rots. And methane is 23 times as potent as carbon dioxide in its greenhouse gas effect. There goes the 2°C cap of earth's temperature rise. Forget about the 1.5°C from the Paris Agreement.

I think the time has come for the world and specifically for countries like ours, Thailand, to create ambitious **circular economy markets**, which encourage investment and the creation of new solutions. We must aspire to having a **roadmap** – an action plan to enable the country to reap the prosperity from circular economy activities.

I was recently at a World Circular Economy Forum in Helsinki and learnt that Finland announced **the world's first circular economy roadmap** in September 2016. Quite recent relatively! Nine other EU countries have now drawn up similar action plans since then. If we start today, we are not too far behind. If we seriously start to draw up a circular economy roadmap today, we will be able to create prosperity and well-being for our people – with less resources exploited, less waste, and a hope of keeping our world temperature rising less than 2°C.

Challenges & barriers to Circular Economy



But there remain many **challenges** and **barriers**. The list is long. First and foremost is **political will** to put Circular Economy on the national agenda foreseen by a high-enough level authority – to insist that Circular Economy practices be a basis for future investments. Reduce the barriers that require **legislation** to legalize many activities. Then, there is **collaboration** among parties in the supply chain, which is vital, because a Circular Economy

cannot be successful in isolation. **Funding** is a must, while **the right pricing of recycled materials** is necessary – since in a circular economy, primary material will decrease and second-hand material will increase. I truly believe that a key challenge in accelerating a more comprehensive Circular Economy lies in creating **Economic Incentives** to drive the use of recycled materials.

So, let me conclude here – but with a note of caution of a misconception...

A subject that will be most discussed everywhere concerning the Circular Economy is **plastic waste**. This is because plastics poke you in the eyes; but you cannot do without it. **The misconception** is that recycled plastics are not suitable for food packaging. But the fact is when plastic wastes undergo **chemical processes**, **new products are produced** and are suitable for new uses even for food – if designed for such use. **We must be open-minded and less biased about plastics to move forward.**

And the urgency is to act **NOW**. What is stopping us from going forward with the Circular Economy? **JUST DO IT!**

And being a woman, please let me have the last of the last words and it is this... that: **“The failures of incumbent companies or governments to capture the benefits of disruptive innovations are a result of not bad managers or bad governments, but of good managers and good governments practicing what they have done best.”**

Thank you. ”

Laws & Regulations

Enforcement of Personal Data Protection Laws

Tilleke & Gibbins¹

The Personal Data Protection Act B.E. 2562 (2019) (“PDPA”) aims to protect the privacy of personal data that can be used to either directly or indirectly identify particular individuals (exclusive of the deceased). The PDPA inevitably affects entities and businesses across all sectors in Thailand, including energy.

Background on the PDPA

The PDPA is the key regulation aimed to protect personal data by setting out criteria, procedures and conditions for compliance by a person/entity (“data controller”) who/which has the power and duty to determine the manner in which personal data are collected, used or disclosed. Its main principles prescribe that personal data be processed on a legal basis and that their retention be suitably safeguarded.

The PDPA was published in the Royal Thai Government Gazette on 27 May 2019. Provisions of the PDPA that became effective immediately concern the appointment of the Personal Data Protection Commission (“PDPC”) and the establishment of the Office of the Personal Data Protection Commission. Other provisions, such as the collection of personal data, the usage or disclosure of personal data, the rights of data subjects, as well as penalties, are to take effect one year thereafter – to facilitate entities and businesses in their preparations for the PDPA adherence. The PDPA, in principle, became effective on 27 May 2020.

พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (“พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล”) เป็นกฎหมายที่มุ่งคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล กล่าวคือ ข้อมูลใดๆ ที่สามารถระบุตัวตนบุคคลนั้นๆ ได้ ไม่ว่าจะผ่านทางตรงหรือทางอ้อม แต่ไม่รวมถึงข้อมูลของผู้ที่ถึงแก่กรรม ซึ่ง พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล จะส่งผลกระทบต่อการประกอบธุรกิจในทุกหน่วยงาน และกิจการในทุกภาคส่วน รวมถึงกิจการด้านพลังงาน

ความเป็นมาของ พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เป็นกฎหมายที่มุ่งคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล โดยจะกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข แก่บุคคลหรือนิติบุคคลผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจในการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล (“ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล”) ให้ต้องปฏิบัติตาม โดยมีแนวคิดหลักคือ ต้องประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลโดยมีฐานตามที่กฎหมายกำหนด และเมื่อมีการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลแล้วจะต้องมีมาตรการรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่เหมาะสม

พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2562 โดยหมวดการสรรหาคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (“คณะกรรมการ”) และการจัดตั้งสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล มีผลบังคับใช้ทันที แต่หมวดอื่นๆ เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล การใช้หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล สิทธิของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล และบทกำหนดโทษ ให้ขยายการบังคับใช้ออกไป 1 ปี เพื่อให้หน่วยงานและกิจการได้เตรียมความพร้อม โดยหลักการ พ.ร.บ. ฉบับนี้จึงมีผลใช้บังคับอย่างเต็มรูปแบบตั้งแต่วันที่ 27 พฤษภาคม 2563 เป็นต้นมา

¹ Written by Supasit Boonsanong (supasit.b@tilleke.com), Tanadee Pantumkomon (tanadee.p@tilleke.com), Auradee P. Wongsaraj (auradee.w@tilleke.com), and Teelada Rujirawanichtep (teelada.r@tilleke.com)

Nevertheless, on 21 May 2020, the “**Royal Decree Prescribing Entities and Businesses That Are Exempted from the Personal Data Protection Act B.E. 2562 B.E. 2563**” (2020) (“**Royal Decree**”) was enacted to temporarily postpone the enforcement of the PDPA for certain entities and businesses (including energy) from 27 May 2020 until 31 May 2021. That is, such entities and businesses will be subject to the PDPA from 1 June 2021 onwards.

Entities/Businesses Exempted from the PDPA under the Royal Decree

The PDPA sets out criteria, procedures and conditions for the data controllers, both public and private entities/businesses, nationwide to strictly comply with the law. Such compliance entails numerous intricate details and requires the use of advanced technology to effectively protect the personal data – in coherence with the law’s intention. Scores of data controllers nationwide were not ready to abide by the PDPA.

22 entities and businesses are, hence, temporarily exempted from the PDPA. They include: (1) government agencies; (2) foreign government agencies and international organizations; (3) foundations, associations, religious organizations, and non-profit organizations; (4) agriculture; (5) industry; (6) commerce; (7) medicine and public health; **(8) energy, steam, water, and waste disposal** and related business; (9) construction; (10) repair and maintenance; (11) transportation, logistics, and warehouse; (12) tourism; (13) communications, telecommunications, computers, and digital; (14) finance, banking, and insurance; (15) real estates; (16) professional practice; (17) management and support service; (18) science and technology, academia, social welfare, and arts; (19) education; (20) entertainment and recreation; (21) security service; and (22) household business and community enterprises with unspecified activities.

Albeit the temporary PDPA exemption, the data controllers under these 22 entities and businesses, as prescribed by the Royal Decree, must still implement security protection measures for personal data retention in accordance with the standards set by the Ministry of Digital Economy and Society (“**MDES**”).

Therefore, even though the energy business is not currently under the enforcement of the PDPA due to the Royal Decree’s exemption, it is imperative that energy business operators, alias data controllers, continue to closely observe security protection standards issued by MDES in the future – to ensure full compliance with the regulations. ☺

อย่างไรก็ตาม เมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2563 ได้มี **พระราชกฤษฎีกากำหนดหน่วยงานและกิจการที่ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลไม่อยู่ภายใต้บังคับแห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 พ.ศ. 2563** (“**พ.ร.ฎ.**”) ซึ่งกำหนดให้หน่วยงานและกิจการบางประเภท (เช่น กิจการด้านพลังงาน) ไม่อยู่ภายใต้บังคับ พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล จนถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2564 เท่ากับเป็นการยกเว้นการบังคับใช้เฉพาะหน่วยงานและกิจการเป็นการชั่วคราว โดยเมื่อถึงวันที่ 1 มิถุนายน 2564 หน่วยงานหรือกิจการเหล่านี้จะต้องอยู่ภายใต้บังคับ พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลดังเช่นหน่วยงานและกิจการอื่น ๆ

หน่วยงานหรือกิจการที่ได้รับยกเว้นตาม พ.ร.ฎ.

พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขแก่ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลซึ่งเป็นหน่วยงานและกิจการต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนทุกรายทั่วประเทศ ให้มีหน้าที่ต้องดำเนินการตามที่กฎหมายกำหนดอย่างเคร่งครัด อย่างไรก็ดี โดยการปฏิบัติตามดังกล่าวมีรายละเอียดมากและซับซ้อน รวมถึงต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อให้การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพผสมดังเจตนารมณ์ ทำให้ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลทั่วประเทศจำนวนมากยังไม่พร้อมที่จะปฏิบัติตาม พ.ร.บ. ดังกล่าว จึงสมควรกำหนดให้บางหน่วยงานและบางกิจการไม่อยู่ภายใต้บังคับแห่ง พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในช่วงระยะเวลาที่ยังไม่พร้อมและไม่อาจปฏิบัติตามข้อกำหนดได้

หน่วยงานและกิจการที่ไม่อยู่ภายใต้บังคับ พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลเป็นการชั่วคราว มีทั้งหมด 22 หน่วยงาน/กิจการ ดังนี้ (1) หน่วยงานของรัฐ (2) หน่วยงานของรัฐต่างประเทศและองค์การระหว่างประเทศ (3) มูลนิธิ สมาคม องค์การศาสนา และองค์กรไม่แสวงหากำไร (4) กิจการด้านเกษตรกรรม (5) กิจการด้านอุตสาหกรรม (6) กิจการด้านพาณิชยกรรม (7) กิจการด้านการแพทย์และสาธารณสุข (8) **กิจการด้านพลังงาน ใต้น้ำ น้ำ และการกำจัดของเสีย** รวมทั้งกิจการที่เกี่ยวข้อง (9) กิจการด้านการก่อสร้าง (10) กิจการด้านการซ่อมและการบำรุงรักษา (11) กิจการด้านการคมนาคมขนส่ง และการเก็บสินค้า (12) กิจการด้านการท่องเที่ยว (13) กิจการด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม คอมพิวเตอร์ และดิจิทัล (14) กิจการด้านการเงิน การธนาคาร และการประกันภัย (15) กิจการด้านอสังหาริมทรัพย์ (16) กิจการด้านการประกอบวิชาชีพ (17) กิจการด้านการบริหารและบริการสนับสนุน (18) กิจการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาการ สังคมสงเคราะห์ และศิลปะ (19) กิจการด้านการศึกษา (20) กิจการด้านความบันเทิงและนันทนาการ (21) กิจการด้านการรักษาความปลอดภัย (22) กิจการในครัวเรือนและวิสาหกิจชุมชน ซึ่งไม่สามารถจำแนกกิจกรรมได้อย่างชัดเจน

แม้ทั้ง 22 หน่วยงาน/กิจการเหล่านี้จะไม่อยู่ภายใต้บังคับ พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลเป็นการชั่วคราว แต่เพื่อประโยชน์ในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ร.ฎ. ยังกำหนดต่อไปว่า ในระหว่างนี้ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลต้องจัดให้มีมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (“**กระทรวงดิจิทัล**”) กำหนด

ดังนั้น แม้กิจการด้านพลังงานจะเป็นกิจการที่ไม่อยู่ภายใต้บังคับ พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลเป็นการชั่วคราวตามที่ พ.ร.ฎ. กำหนด แต่ผู้ประกอบการด้านพลังงานซึ่งเป็นผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล ควรเฝ้าติดตามการออกมาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลโดยกระทรวงดิจิทัลอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ผู้ประกอบการจะได้ปฏิบัติตามให้สอดคล้องกับที่กฎหมายกำหนดต่อไป ☺



MacoDiaz

รู้จักตัวเองมากขึ้นด้วย แบบวัดบุคลิกภาพ MBTI

วันนี้เรามาเปลี่ยนบรรยากาศกัน... ผมอยากชวนทุกท่าน
มาทำแบบวัดบุคลิกภาพออนไลน์กันครับ

การรู้จักตัวเองเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จ ไม่ว่าจะเป็นในด้าน
สุขภาพกาย สุขภาพจิต การเรียน การงาน รวมถึงความรัก การรู้จัก
ตัวเองจะช่วยให้เราสามารถประเมินได้ว่าอะไรที่เหมาะสมกับตัวเรา
และเราจะตั้งศักยภาพที่มีออกมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดได้
อย่างไร? ...จึงเกิดแบบวัดบุคลิกภาพ MBTI ขึ้น ...เรามารู้จักและลองทำ
แบบวัดนี้กันนะครับ

**แบบวัดบุคลิกภาพ MBTI (Myers-Briggs Type Indicator)
คืออะไร?**

แบบวัดบุคลิกภาพ MBTI ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นโดย Isabel Briggs Myers
และมารดา Katharine Cook Briggs ซึ่งต่อยอดมาจากทฤษฎีบุคลิกภาพ
แบบจัดประเภท (Psychological Type) ของ Carl Jung จิตแพทย์และ
นักจิตวิเคราะห์ชื่อดังชาวสวิส ได้รับการตีพิมพ์ครั้งแรกเมื่อปี 2505

ทฤษฎี Psychological Type ของ Jung มีสาระสำคัญว่า พฤติกรรมของ
มนุษย์ที่ดูเหมือนจะมีความหลากหลายและแตกต่าง แท้จริงแล้วเกิดขึ้น
อย่างเป็นระบบและมีความสม่ำเสมอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การรับรู้และการตัดสินใจ
ของแต่ละบุคคล

Jung ได้ใช้อักษร (ตัวแปร) ทั้ง 8 คือ E I P S T F N J มาจัดเป็นชุด ชุดละ
4 ตัวอักษร เกิดเป็นลักษณะบุคลิกภาพทั้งหมด 16 แบบ นับเป็นจุดเริ่มต้น
ของแบบวัดบุคลิกภาพ MBTI ที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน เพราะนอกจาก
จะวัดบุคลิกภาพแล้ว ยังมีแนวโน้มในการใช้เลือกอาชีพและคูครอง
ที่เหมาะสมอีกด้วย

บุคลิกภาพ 5 มิติ 10 ลักษณะ

แบบวัด MBTI แบ่งบุคลิกภาพออกเป็น 5 มิติ แต่ละมิติมีความโน้มเอียง
ของความพึงพอใจ (preferences) 2 ลักษณะที่ตรงข้ามกัน ดังนี้

1 MIND – มิติด้านปฏิกิริยาต่อสภาพแวดล้อม

Extroverted เข้าสังคม: เป็นคนที่ชอบอยู่กับผู้คน ชอบเข้าสังคม
ชอบทำกิจกรรมและสังสรรค์สมาคม ทั้งยังสนใจอยากเรียนรู้ทุกอย่าง
ที่พบเห็น

Introverted เก็บตัว: เป็นคนที่เงียบขรึม สวมละ ไม่ชอบสูงลิ้งกับคนอื่น ชอบคิดอะไรลึกซึ้ง และมักจะเป็นคนคิดก่อนทำ

2 ENERGY – มิติด้านการมองโลกและรับรู้ข้อมูล

Sensing/observant ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า: เป็นคนมีมานะ และอยู่กับความเป็นจริง มีความอดทนเป็นพิเศษกับรายละเอียด และข้อเท็จจริงเฉพาะหน้า

INtuitive ใช้สัญชาตญาณ: มีจินตนาการและแรงบันดาลใจสูง มีความคิดริเริ่ม ถนัดในการคาดการณ์สิ่งต่างๆ มองการณ์ไกล เห็นถึงทุกความน่าจะเป็น มองเลยข้อเท็จจริง ชอบหาวิธีการใหม่ๆ ในการทำงาน หรือการแก้ปัญหา

3 NATURE – มิติด้านการตัดสินใจและรับมือกับความรู้สึก

Thinking ใช้เหตุผล: มักจะตัดสินใจโดยใช้กระบวนการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล มีระเบียบและเป็นขั้นตอน ไม่ใช้ความรู้สึกส่วนตัวมาตัดสิน ทำอะไรเป็นงานเป็นการไม่เอินเอ้อ ปฏิบัติต่อทุกคนอย่างยุติธรรม

Feeling ใช้ความรู้สึก: เวลาตัดสินใจจะใช้ความรู้สึกและค่านิยม ให้ความสำคัญกับความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น ชอบให้กำลังใจผู้อื่น ชอบทำงานกับผู้คน

4 TACTICS – มิติด้านการดำเนินชีวิต

Judging มีระเบียบแบบแผน: ดำเนินชีวิตอย่างมีระเบียบแบบแผน เป็นขั้นเป็นตอน ควบคุมชีวิตของตนเองได้ดี ทำงานได้อย่างสมบูรณ์แบบ ชอบใช้ชีวิตตามที่ได้ถูกวางแผนเอาไว้แล้ว

Prospecting ใช้ชีวิตแบบยืดหยุ่น: ดำเนินชีวิตแบบสบายๆ มีความยืดหยุ่น พร้อมปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ และพร้อมรับมือกับสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้เสมอ ไม่ชอบความเป็นระเบียบ/เคร่งครัด ต้องการเข้าใจคนมากกว่าการควบคุมคน

5 IDENTITY – อัตลักษณ์ ซึ่งเป็นรากฐานของทั้ง 4 มิติข้างต้น แสดงถึงความมั่นใจในความสามารถและการตัดสินใจของตน

Assertive มั่นอกมั่นใจ: เป็นคนที่มีความมั่นใจในตัวเอง อารมณ์นิ่งสงบไม่วิตกกังวลง่าย ไม่ผลัดดันตัวเองมากเกินไปในการทำสิ่งที่ตั้งใจเป้าหมายไว้ให้สำเร็จ

Turbulent ประหม่า/เครียดง่าย: เป็นคนที่ประหม่า/เครียดได้ง่าย มีอารมณ์หลากหลาย เป็นคนที่ต้องการความสมบูรณ์แบบ และมีความกระตือรือร้นที่จะปรับปรุงตน

...เอาล่ะครับ ถ้าพร้อมแล้ว เราารู้จักตัวเองโดยใช้เวลาเพียง 12 นาทีเท่านั้นก็เลย ที่ <https://www.16personalities.com/> สำหรับแบบวัดบุคลิกภาพ MBTI ภาษาอังกฤษ หรือ <https://www.16personalities.com/th/> สำหรับแบบวัดบุคลิกภาพ MBTI ภาษาไทย

เมื่อทำแบบวัดเสร็จ เราจะได้ชุดอักษร 5 ตัวมา 1 ชุด ตามตารางด้านล่างเลยครึบ ...ตกลงว่า คุณใช่คนแบบที่คุณคิดว่าใช่ ไหมครึบ? ☺

ANALYSTS	Architect INTJ-A / INTJ-T Imaginative and strategic thinkers with a plan for everything	Logician INTP-A / INTP-T Innovative inventors with an unquenchable thirst for knowledge	Commander ENTJ-A / ENTJ-T Bold, imaginative and strong-willed leaders, always finding a way or making one	Debater ENTP-A / ENTP-T Smart and curious thinkers who cannot resist an intellectual challenge
	Advocate INFJ-A / INFJ-T Quiet and mystical, yet very inspiring and tireless idealists	Mediator INFP-A / INFP-T Poetic, kind and altruistic people, always eager to help a good cause	Protagonist ENFJ-A / ENFJ-T Charismatic and inspiring leaders, able to mesmerize their listeners	Campaigner ENFP-A / ENFP-T Enthusiastic, creative and sociable free spirits, who can always find a reason to smile
	Logistician ISTJ-A / ISTJ-T Practical and fact-minded individuals, whose reliability cannot be doubted	Defender ISFJ-A / ISFJ-T Very dedicated and warm protectors, always ready to defend their loved one	Executive ESTJ-A / ESTJ-T Excellent administrators unsurpassed at managing things or people	Consul ESFJ-A / ESFJ-T Extraordinarily caring, social and popular people, always eager to help
	Virtuoso ISTP-A / ISTP-T Bold and practical experimenters, masters of all kinds of tools	Adventurer ISFP-A / ISFP-T Flexible and charming artists always ready to explore and experience something new	Entrepreneur ESTP-A / ESTP-T Smart, energetic and very perceptive people, who truly enjoy living on the edge	Entertainer ESFP-A / ESFP-T Spontaneous, energetic and enthusiastic people – life is never boring around them

Sustainable chemistry

We design and implement processes from renewable sources and provide circular solutions for the generation of safe and recyclable products requested by industry and society.

Whether it's work on Neste's biofuels plant in Singapore, the link up with Clariant for the 2G bioethanol plant, or the Carbios PET recycling demonstration project, we have solutions and proprietary technologies for sustainable and recyclable products.

Learn more.

[TechnipFMC.com](https://www.technipfmc.com)

TechnipFMC Thailand
20th Floor, Sun Towers Building A
123 Vibhavadee-Rangsit Road, Jomphon
Jatujak, Bangkok 10900 Thailand
+66 (0) 2 617 7939
waritnan.boonprawat@technipfmc.com



Vinythai Synergizes with State Railway of Thailand and Kiattana Transport to Launch Pilot Project of Train Transportation for Salt

วินิไทยพนักำลังการรถไฟ
แห่งประเทศไทย และ
เกียรติรณานขนส่ง เปิดตัว
โครงการนำร่องขนส่งเกลือทางรถไฟ



From left: Mr. Cherdkiat Monsereenusorn and Ms. Mintra Monsereenusorn, Chairman and Managing Director respectively of Kiattana Transport; Mr. Takun Indarachome, Director of Traffic Operation Department & Acting Director of Freight Service Department, State Railway of Thailand; and Mr. Hiroaki Sano, Managing Director of Vinythai

จากซ้าย: นายเชิดเกียรติ มนต์เสรีนุสรณ์ และนางสาวมินตรา มนต์เสรีนุสรณ์ ประธานกรรมการ และกรรมการผู้จัดการ ตามลำดับของ บริษัท เกียรติรณานขนส่ง จำกัด (มหาชน); นายฐากูร อินทรชม ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการเดินรถและรักษาการแทนผู้อำนวยการฝ่ายบริการสินค้า การรถไฟแห่งประเทศไทย; และ นายฮิโรอากิ ซาโอะ กรรมการผู้จัดการ บริษัท วินิไทย จำกัด (มหาชน)

Mr. Hiroaki Sano, Managing Director of Vinythai Plc., and Mr. Takun Indarachome, Director of Traffic Operation Department & Acting Director of Freight Service Department, State Railway of Thailand, were graciously invited by Mr. Cherdkiat Monsereenusorn, Chairman of Kiattana Transport Pcl. to join a celebration ceremony of success in the pilot project of railway transportation for salt, the raw material of Vinythai's products, from Ban Kradon Station, Nakhon Ratchasima province, to Map Ta Phut Industrial Estate, Rayong province.

“The railway system is not only providing efficient bulk transportation, but also transport with safety and alleviating traffic congestion in communities. Vinythai always works collaboratively with government sector and business partners for a sustainable growth of the Thai economy.” said Mr. Hiroaki Sano.

นายฮิโรอากิ ซาโอะ กรรมการผู้จัดการ บริษัท วินิไทย จำกัด (มหาชน) และ นายฐากูร อินทรชม ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการเดินรถและรักษาการแทนผู้อำนวยการฝ่ายบริการสินค้า การรถไฟแห่งประเทศไทย ได้รับเกียรติจาก นายเชิดเกียรติ มนต์เสรีนุสรณ์ ประธานกรรมการ บริษัท เกียรติรณานขนส่ง จำกัด (มหาชน) เชิญร่วมงานฉลองความสำเร็จของโครงการนำร่องในการขนส่งเกลือซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตเคมีภัณฑ์ของวินิไทยโดยทางรถไฟ จากต้นทางสถานีรถไฟบ้านกระโดน จังหวัดนครราชสีมา ถึงปลายทางนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

“ระบบการขนส่งทางรางมีได้แต่เพียงแต่ช่วยให้การขนส่งสินค้าในปริมาณมากๆ มีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่ยังมีความปลอดภัยสูงและช่วยบรรเทาการจราจรที่คับคั่งในชุมชนได้อีกด้วย วินิไทยเต็มใจให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการดำเนินงานร่วมกับภาครัฐและพันธมิตรทางธุรกิจตลอดมา เพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืนของเศรษฐกิจไทย” นายฮิโรอากิ ซาโอะ กล่าว

PTIT FOCUS publication is made possible by the generous support of following benefactors:
วารสาร PTIT FOCUS ได้รับความกรุณาสับสนุนการจัดพิมพ์โดยผู้มีพระคุณดังนี้



สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย
ชั้น 11 ศูนย์เอนเนอร์ยีคอมเพล็กซ์ อาคาร บี
เลขที่ 555/2 ถนนวิภาวดีรังสิต
แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์: 66(0) 2537 0440 โทรสาร: 66(0) 2537 0449

PETROLEUM INSTITUTE OF THAILAND
11th Floor, Energy Complex Building B
555/2 Vibhavadi-Rangsit Road
Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Tel: 66(0) 2537 0440 Fax: 66(0) 2537 0449

www.ptit.org