

จุลสาร

# ก๊าซโลน

Clean Energy for Clean World



ปีที่ 26 ฉบับที่ 99

เดือนเมษายน - เดือนมิถุนายน 2558

<https://DSCNG.pttplc.com>

ทะเบียนเลขที่ บมจ. 0107544000108



## หน้า 4

มาทำความรู้จักกับที่มาของราคาขาย  
ก๊าซอุตสาหกรรม



## หน้า 7

การป้องกันการผุกร่อนของท่อก๊าซธรรมชาติ  
ใช้ดินที่ส่งไปยังโรงงานผู้ใช้ก๊าซฯ



## หน้า 8

Block Valve ของไทย และใน  
มาเลเซีย



สวัสดิค้ะ

สารบัญ

สวัสดิค้ะสมาชิกก๊าซไลน์ทุกท่าน สำหรับก๊าซไลน์ฉบับนี้ กองบรรณาธิการขอร่วมเฉลิมฉลอง เนื่องในโอกาสที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุครบ 5 รอบ เมื่อวันที่ 2 เมษายน 2558 ที่ผ่านมา โดยคณะผู้บริหาร ตลอดจนพนักงานของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ขอแสดงความจงรักภักดี และสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณมา ณ โอกาสนี้

อนึ่งคณะผู้บริหารตลอดจนพนักงานของกลุ่มบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มีความตั้งใจอันแรงกล้าที่จะถวายโครงการอันมีประโยชน์แก่ประเทศชาติ แต่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี หนึ่งในโครงการดังกล่าวคือ โครงการ “ปากกลางกรุง” ซึ่งถือกำเนิดขึ้นจากความตระหนักรู้ถึงปัญหาภาวะที่ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นในกรุงเทพมหานคร ทาง ปตท. จึงริเริ่มโครงการ “ปากกลางกรุง” เพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียวแห่งใหม่ให้กับประชาชน โดยเฉพาะคนกรุงเทพฯ

การปลูกป่าในโครงการ “ปากกลางกรุง” นี้เป็นการปรับสมดุลระบบนิเวศน์แบบยั่งยืน โดยนำทฤษฎีของศาสตราจารย์ ดร.อาศิระ มียาวากิ ศาสตราจารย์เกียรติคุณมหาวิทยาลัย แห่งชาติโยโกฮาม่า ประเทศญี่ปุ่น มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดป่าที่มีลักษณะใกล้เคียงธรรมชาติดั้งเดิมในพื้นที่กรุงเทพมหานครมากที่สุด นอกจากนี้ยังสร้างเป็นแหล่งเรียนรู้เรื่องการปลูกป่าตามวิถี ปตท. ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากโครงการปลูกป่าถาวรเฉลิมพระเกียรติฯ 1 ล้านไร่ ทั่วภูมิภาคของประเทศ ถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในชว่ปี พ.ศ. 2537-2545 ให้แก่ประชาชน นิสิต นักศึกษา และนักเรียนที่สนใจ

นอกจากโครงการปากกลางกรุงแล้ว กองบรรณาธิการ จุลสารก๊าซไลน์ได้รวบรวมเนื้อหาสาระที่น่าสนใจต่างๆไว้ในเล่ม อาทิ การทำความรู้จักกับที่มาของราคาขายก๊าซฯอุตสาหกรรม, ชีวมวลอัดแท่ง, การป้องกันการฟุ้งร่อนของท่อก๊าซธรรมชาติ ได้ดิน และเรื่องน่ารู้อีกมากมาย ท่านใดที่สนใจก็อย่ารอช้า พลิกอ่านบทความภายในเล่มได้เลยค่ะ ขอให้สนุกสนาน ด้มอ้มความรู้ กับก๊าซไลน์เล่มที่ 99 นี้คะ สวัสดิค้ะ

2 เปิดเล่ม

3 เรื่องจากปก

4 ตลาดก๊าซฯ

6 Innovation

7 Gas Technology

8 สาระน่ารู้

9 ความปลอดภัย

10 Knowledge Sharing

11 เกี่ยวอ้อมท้อง กับ Mr. Gassy

12 บริการลูกค้า

13 ICT Corner

14 มุมสุขภาพ

15 PR

16 ถามมา – ตอบไป

วัตถุประสงค์จุลสาร **ก๊าซไลน์** เป็นสิ่งก้จัดก้าขึ้นโดย ฝ่ายตลาดก้อจัดก้าหน่วยก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เป็นสื่อกลางระหว่างลูกค้าและหน่วยธุรกิจก๊าซธรรมชาติในทุกๆด้าน
2. เผยแพร่ข่าวสารเทคโนโลยีใหม่ๆ เกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติและสาระก้เป็นประโยชน์รวมถึงข่าวสารในแวดวงก๊าซธรรมชาติและลูกค้าก๊าซฯ
3. เป็นศูนย์กลางให้ก้บลูกค้าก๊าซฯ และบุคคลก้ว้ไปในการแลกเปลี่ยนปัญหา ความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำแก่หน่วยธุรกิจก๊าซธรรมชาติ

**ที่ปรึกษา จุลสารก๊าซไลน์:** นายวุฒิกร สติลิต ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่สายงานระบบท้อจัดก้าหน่วยก๊าซธรรมชาติ, นายพัฒนะ น้อมจิตเจียม ผู้จัดการฝ่ายตลาดท้อจัดก้าหน่วยก๊าซธรรมชาติ, นายธนรัชท์ วาสนะสุขะ ผู้จัดการส่วนบริการลูกค้าก๊าซฯ, นายถิรนนท์ ไกรทองสุข ผู้จัดการส่วนตลาดและขายก๊าซอุตสาหกรรม, นายกิริติ โภคะสุวรรณ ผู้จัดการส่วนตลาดและขายก๊าซพาณิชย์

**บรรณาธิการ:** นางสาวชนนิกันต์ ศรีสัตนาค **กองบรรณาธิการ:** นางสาวภณินทรีรัตน์ วิวานันท์, นางสาวอาณัดดา สุขวารี, นางพรปวีณ์ นามชว้ด, นายธีระวัฒน์ ดำรงโฆมิต, นายจิตวัต อ้ษฐาวร, ส่วนบริการลูกค้าก๊าซฯ ฝ่ายตลาดท้อจัดก้าหน่วยก๊าซธรรมชาติ **กองบรรณาธิการจุลสารก๊าซไลน์** ขอเชิญท่านร่วมแสดงความคิดเห็น ดิชม เสนอแนะ โดยส่งมาที่ ส่วนบริการลูกค้าก๊าซฯ ฝ่ายตลาดท้อจัดก้าหน่วยก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อาคาร 2 ชั้น 4 เลขที่ 555 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 หรือ โทรศัพท์ 0 2537 3235 - 9 โทรสาร 0 2537 3257 - 8 หรือ Website : <http://dscng.pttplc.com>



# ปตท. เกิดพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558 เปิด “โครงการป่าในกรุง” พื้นที่สีเขียวแห่งใหม่ของคนกรุง



สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิด “โครงการป่าในกรุง” เมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2558 ที่ผ่านมา ณ โครงการป่าในกรุง ถนนสุขุมวิท 2 เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ในการนี้ ทรงทอดพระเนตรนิทรรศการ และภาพรวมของโครงการป่าในกรุง โดยมีนายปิยสวัสดิ์ อัมระนันทน์ ประธานกรรมการบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ดร.ไพรินทร์ ชูโชติถาวร ประธานเจ้าหน้าที่บริหารและกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และคณะผู้บริหาร บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เฝ้าทูลละอองพระบาทรับเสด็จและถวายรายงาน ดร.ไพรินทร์ เปิดเผยว่า หวังเวลาหลายปีที่ผ่านมา ปตท. ได้อาสาเป็นส่วนหนึ่งในโครงการปลูกป่าถวายเฉลิมพระเกียรติฯ 1 ล้านไร่ ทั่วภูมิภาคของประเทศ ถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งสามารถบรรลุถึงเป้าหมายเป็นอย่างดี แต่เมื่อมาทบทวนดูก็พบว่าสิ่งหนึ่งซึ่งอยู่ใกล้ตัวมากแต่ยังไม่ได้ลงมือทำ นั่นก็คือ การสร้างป่าให้กับคนกรุงเทพฯ จึงได้เริ่มสร้างสรรค์พื้นที่ของ ปตท. กว่า 12 ไร่ บนถนนสุขุมวิท 2 เขตประเวศ พัฒนาเพื่อให้เป็นป่าธรรมชาติ ที่มีแนวคิดแตกต่างจากสวนสาธารณะอย่างสิ้นเชิง และนับเป็นพระมหากรุณาธิคุณที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พระราชทานชื่อ “โครงการป่าในกรุง”

“โครงการป่าในกรุง” ถูกพัฒนาโดยแบ่งสัดส่วนเป็นพื้นที่ป่า 75 % พื้นที่เอนกประสงค์ 15 % และแหล่งน้ำ 10 % พื้นที่ปลูกป่าธรรมชาติให้มีต้นไม้หลายระดับชั้นเรือนยอด รวบรวมพันธุ์ไม้ดั้งเดิมของกรุงเทพฯ และการจำลองสังคมพืชแบบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยพันธุ์ไม้กว่า 250 ชนิด ปลูกขึ้นหนาแน่นอย่างเป็นธรรมชาติ และด้วยความเป็นธรรมชาตินี้ การเข้าชมพื้นที่ป่าต้องให้รบกวนผืนป่าน้อยที่สุด จึงสร้างเส้นทางชมเรือนยอดเชื่อมต่อกับหอคอยชมป่า ที่ให้มุมมองผ่านเรือนยอดต้นไม้ เชื่อว่าจะเป็นประสบการณ์แปลกใหม่ที่จะให้ความรู้ และสร้างความประทับใจแก่ผู้มาเยือนไปพร้อมกัน นอกจากนี้ยังมีอาคารประหยัดพลังงาน ภายในจัดแสดงนิทรรศการเฉลิมพระเกียรติเจ้าฟ้านภอนุรักษ์ รวมไปถึงการถ่ายทอดสภาพแวดล้อมของเมืองกรุง เมล็ดพันธุ์และสภาพป่าดั้งเดิมของกรุงเทพฯ และเรื่องราวของโครงการป่าในกรุง ผ่านรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ

ปตท. มุ่งหวังว่า โครงการป่าในกรุง จะช่วยสร้างความตระหนักรู้ กระตุ้นให้คนเมืองหลวง ได้รับรู้ถึงความสำคัญ และร่วมมือร่วมใจในการรักษาทรัพยากรป่าไม้ให้คงอยู่คู่แผ่นดินไทยอย่างยั่งยืน ดร.ไพรินทร์ กล่าว

ทั้งนี้ โครงการป่าในกรุงได้เข้าร่วมประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ ในโครงการสนับสนุนกิจการลดก๊าซเรือนกระจก (Low Emission Supporting Scheme : LESS) จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยในปี 2558 นี้ ป่ามีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ 68.24 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ และปลดปล่อยออกซิเจน 54.59 ตันออกซิเจน

# มาทำความเข้าใจกับที่มาของราคาขายก๊าซอุตสาหกรรม

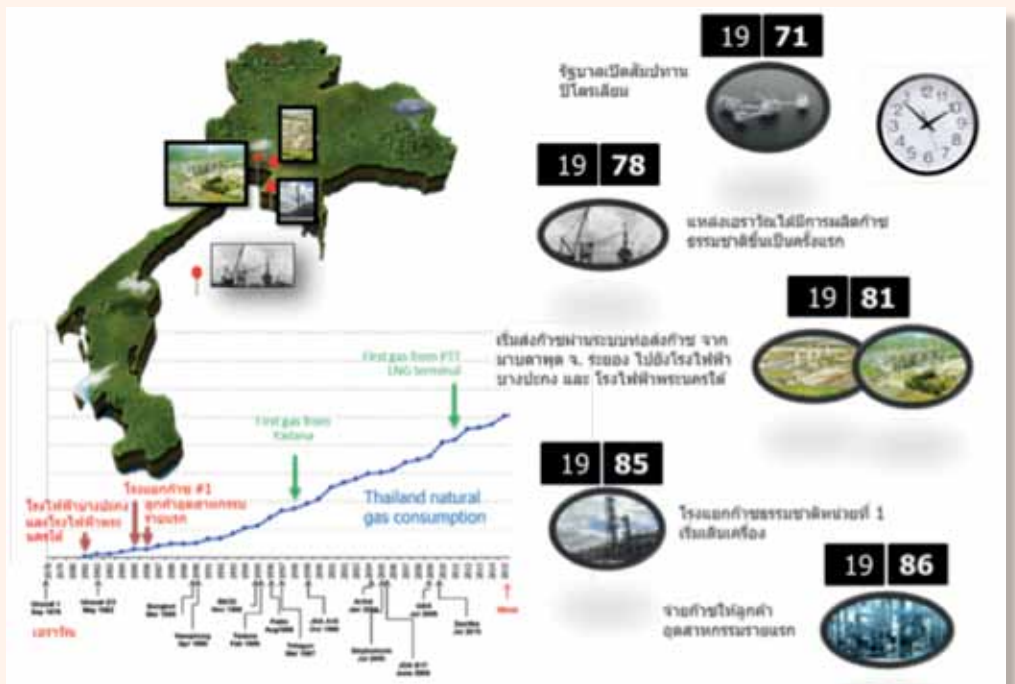
เป็นที่ทราบกันดีว่า ราคาก๊าซธรรมชาติในแต่ละเดือนมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด ทั้งนี้เป็นเพราะปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณค่าก๊าซธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลง เมื่อสะท้อนสภาพเศรษฐกิจในช่วงเวลานั้นๆ โดยปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อราคาก๊าซธรรมชาติ มีอยู่ 3 ส่วนด้วยกัน คือ 1) ราคาน้ำมันเตาสิงคโปร์ (SINGAPORE FUEL OIL: SFO) 2) ดัชนีราคาผู้ผลิต (PRODUCER PRICE INDEX : PPI) 3) อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินเหรียญดอลลาร์สหรัฐอเมริกา

## 1 ทำไมราคาก๊าซธรรมชาติต้องอิงราคาน้ำมันเตาสิงคโปร์

ในช่วงแรกเริ่มที่มีการขุดก๊าซธรรมชาติขึ้นมาใช้จากอ่าวไทย สมัยนั้นก๊าซธรรมชาติได้ถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตาในการผลิตไฟฟ้า โดยประเทศไทยเริ่มใช้ก๊าซธรรมชาติมาผลิตไฟฟ้าตั้งแต่ พ.ศ. 2524 เป็นต้นมา

ในการตั้งราคาก๊าซธรรมชาติ นั้น เนื่องจากในตลาดซื้อขายที่สำคัญของโลก ไม่มีการประกาศราคาอ้างอิงของก๊าซธรรมชาติ ไม่เหมือนกับราคาน้ำมัน ที่มีราคาอ้างอิง (Oil Benchmarks) ให้มาคิดราคาซื้อขาย ยกตัวอย่างเช่น ราคาBrent ในแถบทวีปยุโรป หรือราคา WTI ในทวีปอเมริกา เพราะน้ำมันที่เป็นสินค้าโภคภัณฑ์ (Commodity) ในระดับสากล และเป็นสินค้าที่ใช้กันทั่วโลก ในขณะที่ก๊าซธรรมชาติจะมีใช้ในบางประเทศเท่านั้น

เพราะฉะนั้นการซื้อขายก๊าซธรรมชาติจึงต้องอ้างอิงกับราคาเชื้อเพลิงทางเลือกชนิดใดชนิดหนึ่ง เพื่อให้สามารถซื้อขายกันได้ และน้ำมันเตาสิงคโปร์ (SFO) ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงทางเลือกจึงถูกนำมาใช้ในการตั้งราคาซื้อขายก๊าซธรรมชาติ



สาเหตุที่ ปตท. ใช้ SFO มาอ้างอิงในการคิดราคาก๊าซธรรมชาตินั้นก็เพราะว่า ราคาซื้อขายน้ำมันที่สิงคโปร์เป็นราคาซื้อขายในตลาดที่สำคัญที่สุดของภูมิภาคเอเชีย มีตัวแทนของบริษัทค้าน้ำมันรายใหญ่ของโลกตั้งสำนักงานที่สิงคโปร์กว่า 300 รายตั้งอยู่ ราคาที่กำหนดจึงสะท้อนความสามารถในการจัดหาและความต้องการน้ำมันในภูมิภาคอย่างแท้จริง นอกจากนี้ราคาน้ำมันตลาดสิงคโปร์มีการเคลื่อนไหวตามทิศทางเดียวกับตลาดในภูมิภาคอื่น ๆ ของโลกด้วย ทั้งนี้ราคาสิงคโปร์ไม่ใช่ราคาขายปลีกที่ประเทศสิงคโปร์ หรือราคาที่โรงกลั่นในประเทศสิงคโปร์ประกาศขึ้นมาเอง แต่เป็นราคาประกาศโดยสำนัก Platt's Oilgram ณ สิงคโปร์ (Mean of Platt: MOP)

## 2 ดัชนีราคาผู้ผลิตคืออะไร และทำไมต้องถูกนำมาอ้างอิงในราคาก๊าซธรรมชาติ

ดัชนีราคาผู้ผลิต เป็นดัชนีชี้วัดการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้าโดยเฉลี่ย ที่ผู้ผลิตในประเทศได้รับจากการขายสินค้า ณ แหล่งผลิต ไม่รวมค่าขนส่งและภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยดัชนีราคาผู้ผลิตของประเทศ มี 2 โครงสร้าง ได้แก่





2.1 โครงสร้างแบ่งตามกิจกรรมการผลิต (Classification of Products by Activity : CPA) ประกอบด้วย ดัชนีรวม และ 3 หมวดใหญ่ คือ หมวดผลผลิตเกษตรกรรม, หมวดผลิตภัณฑ์จากเหมือง และหมวดผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.2 โครงสร้างแบ่งตามขั้นตอนการผลิต (Stage of Processing : SOP) ประกอบด้วย 3 หมวด คือหมวดสินค้าสำเร็จรูป, หมวดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป (สินค้าแปรรูป) และหมวดสินค้าวัตถุดิบ

โดยการจัดทำดัชนีราคาผู้ผลิต จำเป็นต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอตามโครงสร้างการผลิตที่เปลี่ยนแปลง ทั้งรายการสินค้า (Items) ลักษณะจำเพาะสินค้า (Specifications) แหล่งจัดเก็บราคาและน้ำหนักความสำคัญของสินค้า (Weights) ตลอดจนปีฐาน (Base year) ที่ใช้เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของราคา โดยลักษณะจำเพาะสินค้าและแหล่งจัดเก็บข้อมูลราคาจะดำเนินการปรับปรุงทุกปี เพื่อให้ทันสมัย ส่วนการปรับปรุงโครงสร้าง รายการ น้ำหนักสินค้าและปีฐาน จะปรับทุก 5 ปี



โดยโครงสร้างที่นำมาอ้างอิงในสูตรราคา ก๊าซธรรมชาติสำหรับลูกค้าอุตสาหกรรม จะใช้ หมวดสินค้าสำเร็จรูปของโครงสร้างประเภทที่ 2 แต่สำหรับในกลุ่มผลิตไฟฟ้าใช้เอง หรือ Cogeneration นั้นจะใช้ ดัชนีรวมของโครงสร้างประเภทที่ 1 มาคิดราคาก๊าซธรรมชาติในแต่ละเดือน

สาเหตุที่ ปตท. นำดัชนีราคาผู้ผลิตมาเป็นส่วนหนึ่งของการคิดราคาก๊าซธรรมชาติแต่ละเดือนนั้น ก็เพื่อลดความผันผวนของราคา SFO หากราคาก๊าซธรรมชาติผูกไว้กับ SFO เพียงอย่างเดียว และเพื่อเป็นการปรับราคาก๊าซธรรมชาติให้ขึ้นลงตามภาวะเงินเฟ้อหรือเงินฝืด

โดยดัชนีราคาผู้ผลิตจะถูกประกาศโดย สำนักดัชนีเศรษฐกิจและการค้ากระทรวงพาณิชย์ สามารถเข้าไปดูตัวเลขของดัชนีได้ที่ <http://www.price.moc.go.th>



### 3 อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินเหรียญดอลลาร์สหรัฐอเมริกา

เนื่องจากการคิดราคาก๊าซธรรมชาติรายเดือนนั้น หน่วยของ SFO คือดอลลาร์สหรัฐอเมริกาต่อตัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้อัตราแลกเปลี่ยนมาใช้ในการแปลงหน่วย โดยหากเงินบาทแข็งค่ามากขึ้นจะส่งผลให้ราคาก๊าซธรรมชาติมีราคาถูกลง ตรงข้ามกัน หากเงินบาทอ่อนตัว ก็ส่งผลให้ราคาก๊าซธรรมชาติปรับตัวสูงขึ้น



อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินเหรียญดอลลาร์สหรัฐอเมริกา ระหว่างเดือน มกราคม 2557 - เมษายน 2558



# ชีวมวลอัดแท่ง (Biomass Pellets)

ปัจจุบันกระทรวงพลังงานกำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนสำหรับ 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2564 เป็นสัดส่วน 25% ของการใช้พลังงานทดแทนทั้งหมด โดยชีวมวล (Biomass) ถูกกำหนดการใช้สำหรับผลิตไฟฟ้าถึง 4,800 MW และสำหรับผลิตความร้อน 8,500 ktoe จึงนับได้ว่าชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจไทยเป็นอย่างมาก ในปัจจุบันสามารถแบ่งชีวมวลออกเป็น ชีวมวลที่เป็นเศษเหลือใช้ทางการเกษตร ทั้งที่ได้รับการจัดการรวบรวมและยังไม่ได้มีการรวบรวม และชีวมวลที่มาจาก การปลูกไม้โตเร็ว ชีวมวลดังกล่าวมีข้อดีคือเป็นพลังงานหมุนเวียน ส่วนในด้านการเผาไหม้จะสะอาดกว่าเชื้อเพลิงจากฟอสซิล อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของชีวมวลในแง่การนำไปใช้เป็นพลังงานคือมีความชื้นสูง ทำให้ค่าความร้อนไม่สูงนักและยากต่อการขนส่ง การปรับปรุงคุณสมบัติชีวมวลให้มีความชื้นต่ำและมีความหนาแน่นทางพลังงานสูงจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจสำหรับการขนส่ง เพื่อให้ได้ปริมาณและค่าความหนาแน่นทางพลังงาน (Energy Density) ที่สูงขึ้น

**สำ**หรับชีวมวลที่มีการซื้อขายอยู่ในตลาด แบ่งเป็น 2 ประเภทคือไม้สับ (Wood Chips) และไม้อัดแท่ง (Wood Pellets) ไม้อัดแท่งมีความชื้นต่ำกว่า 10% และมีค่าความร้อนประมาณ 4,100-4,200 kcal/kg ซึ่งสูงกว่าไม้สับ เนื่องจากไม้อัดแท่งได้จากการนำไม้สับ เช่น ไม้ยูคาลิปตัส ไม้กระถิน ไม้โอ๊ก หรือชีวมวลอื่นๆ เช่น ฟางข้าว แกลบ มาย้อย ละอองไม้เป็นชั้นเล็กกลึง จากนั้นอัดเป็นแท่ง (Densification) ทำให้น้ำบางส่วนระเหยไปและมีค่าพลังงานเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถขนส่งไม้อัดแท่งได้ปริมาณความร้อนที่มากกว่าไม้สับเมื่อเทียบกับปริมาตรสินค้าที่เท่ากัน อย่างไรก็ตาม ราคาที่รับซื้อไม้อัดแท่งในปัจจุบัน ขึ้นกับเกรดของชีวมวลอัดแท่ง (Biomass Pellets) โดยพิจารณาจากค่าความร้อนต่อปริมาตร (Energy Density) และกำหนดเป็นมาตรฐานสากลสำหรับเกรดธรรมดาและเกรดพิเศษ ในการปรับปรุงคุณภาพของชีวมวล (Biomass Upgrading) เพื่อให้มีค่าความร้อนสูงขึ้น ทำได้โดยการนำชีวมวลที่ลดขนาดแล้วแต่ยังไม่ได้อัดมาอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 200-300°C ภายใต้บรรยากาศไนโตรเจนหรือระบบอับอากาศ (Torrefaction) ชีวมวลที่ผ่านกระบวนการ Torrefaction นี้จะมีลักษณะมันและไม่ดูดซับน้ำ ไม่ขึ้นราง่าย แต่จะมีน้ำหนักลดลง จากนั้นจึงนำไปผ่านกระบวนการ Densification เพื่ออัดเป็นแท่งได้ความหนาแน่นทางพลังงานที่สูงขึ้น และเรียกว่า Torrefied Wood Pellets (ดังรูป) อย่างไรก็ตาม ในขั้นตอนสุดท้ายเพื่อหาสมดุลของกระบวนการ Torrefaction ระหว่างน้ำหนักที่ลดลงกับค่าความร้อนที่เพิ่มขึ้นจะพิจารณาจากค่า Energy Density ในหน่วย GJ/m<sup>3</sup> มาตรฐานของยุโรปกำหนดค่า Energy Density ของชีวมวลอัดแท่งเกรดทั่วไปไว้อย่างน้อย 5.5 GJ/m<sup>3</sup> ในขณะที่กำหนดเกรดพิเศษไว้ที่ 11 GJ/m<sup>3</sup> ส่วนคุณสมบัติทางกายภาพได้ถูกแสดงไว้ดังตารางที่ 1

โดยประเทศไทยมีการส่งออกชีวมวลอัดแท่งไปยังตลาดโลกที่สำคัญ เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี ในราคาประมาณ 155 USD/ตัน (ราคา FOB) ซึ่งคุณสมบัติของชีวมวลอัดแท่งจะมีคุณภาพระดับปานกลาง ถ้าคุณภาพดีผ่านมาตรฐาน EU (EN 14961) จะถูกส่งออกไปยังประเทศในยุโรป สำหรับชีวมวลอัดแท่งที่ใช้ในครัวเรือนปัจจุบันในประเทศคุณภาพไม่สูงนัก ราคาจะอยู่ระหว่าง 3,600-3,800 บาท ขึ้นอยู่กับความชื้นและปริมาณซื้อได้



ชีวมวลที่ผ่านกระบวนการ Torrefaction หรือ Densification

ตารางที่ 1: คุณสมบัติทั่วไปของ Biomass Pellet (ตามรายงานของ EU)

Item	Unit	Range
Diameter	mm	6-25 (6, 8 = normal case)
Length	mm	3.15-50
Total Moisture (As Received Basis)	%wt	10-15
Ash	%wt	0.5-10
Mechanical Durability, DU	%	95.0-97.5
Amount of Fines, F	%	1.0-5.0
Bulk Density	kg/m <sup>3</sup>	550-700
Additives (%wt of pressing mass)	%wt	2 (maximum)
Net Calorific Value, Q	MJ/kg	≥ 16.5
Sulfur, S	%wt (dry)	0.02- 0.2
Nitrogen, N	%wt (dry)	0.3- 3.0
Chlorine, Cl	%wt (dry)	0.02-0.1
Arsenic, As	mg/kg (dry)	≤ 1
Cadmium, Cd	mg/kg (dry)	≤ 0.5
Chromium, Cr	mg/kg (dry)	≤ 10
Copper, Cu	mg/kg (dry)	≤ 10
Lead, Pb	mg/kg (dry)	≤ 10
Mercury, Hg	mg/kg (dry)	≤ 0.1
Nickel, Ni	mg/kg (dry)	≤ 10
Zinc, Zn	mg/kg (dry)	≤ 100
Ash Melting behavior, DT	°C	≥ 1,100

- เอกสารอ้างอิง:
1. ชีวมวลไทย ไม่จำเป็นต้องผลิตไฟฟ้า ก็ช่วยรักษาโลกร้อนได้ บทความลงนิตยสาร Modern Manufacturing เดือนเมษายน 2557
  2. Development and Promotion of a Transparent European Pellets Market. Creation of a European Real-Time Pellets Atlas, Advancement of Pellets-Related European Standards, Intelligent Energy - Europe, 2009
  3. Weerapong Wattananai, M.S. Thesis 2011, Joint Graduate School of Energy and Environment, King's Mongkut University of Technology Thonburi





# การป้องกันการผุกร่อนของท่อก๊าซธรรมชาติใต้ดินที่ส่งไปยังโรงงานผู้ใช้ก๊าซฯ

➔ ผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติทุกท่านคงจะสังเกตเห็นท่อก๊าซที่วางจากภายนอกเข้ามาในพื้นที่โรงงาน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นท่อใต้ดิน หลายท่านสอบถามเข้ามาว่าท่อที่อยู่ใต้ดินมีการผุกร่อนหรือไม่ และมีวิธีการป้องกันอย่างไร ในคอลัมน์ Gas Technology ฉบับนี้จึงขอกล่าวถึงการดูแลบำรุงรักษาระบบท่อก๊าซธรรมชาติที่ใช้สำหรับส่งก๊าซมายังโรงงานของทุกท่าน เพื่อเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้กับท่อก๊าซใต้ดินภายในโรงงานต่อไป

ในการดำเนินงาน ปตท. จะอ้างอิงมาตรฐาน ASME B31.8 “Gas Transmission and Distribution Piping Systems” หัวข้อ Chapter V - Operating and Maintenance Procedures และ Chapter VI - Corrosion Control ในการดูแลท่อก๊าซธรรมชาติ โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบไปจนถึงตรวจสอบสภาพระหว่างการใช้งาน การผุกร่อนของท่อก๊าซฯเกิดจากการเสื่อมสภาพของโลหะอันเป็นผลมาจากการทำปฏิกิริยากับสิ่งแวดล้อม โดยสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งจากภายในและภายนอกท่อ อย่างไรก็ตามเราสามารถป้องกันการผุกร่อนได้ดังนี้

การผุกร่อนจากภายในท่อ เกิดจากสภาวะภายในท่อไม่เหมาะสม เราจึงจำเป็นต้องควบคุมสภาวะภายในท่อให้เป็นตามต้องการโดย

- ควบคุมปริมาณความชื้นภายในเนื้อก๊าซฯให้ต่ำกว่า 7 ปอนด์ต่อเนื้อก๊าซฯล้านลูกบาศก์ฟุต
- ฉีดสาร Inhibitor เข้าไปในท่อก๊าซฯเพื่อช่วยยับยั้งการผุกร่อน
- ควบคุมความเร็วของการไหลของก๊าซฯภายในท่อให้ไม่เกิน 60 ฟุต/วินาที เพื่อลดการสึกหรอของท่อก๊าซฯ

การผุกร่อนจากภายนอกท่อ เนื่องจากท่อก๊าซธรรมชาติเป็นท่อเหล็ก เมื่อสัมผัสกับสภาวะอันก่อให้เกิดการผุกร่อน (Electrolyte) ใต้ดิน เช่น ดิน น้ำ คอนกรีต จึงเกิด



การผุกร่อน เราจึงต้องป้องกันไม่ให้ท่อสัมผัสกับสภาวะดังกล่าว โดยการเคลือบ(Coating) ท่อด้วยวัสดุ 3-Layer Polyethylene ซึ่ง จะทำการ Coating จำนวน 3 ชั้น ตามลำดับดังนี้ ชั้นแรก Coating ด้วย Powder Epoxy ชั้นที่ 2 Coating ด้วย Adhesive และชั้นที่ 3 Coating ด้วย Polyethylene (PE)

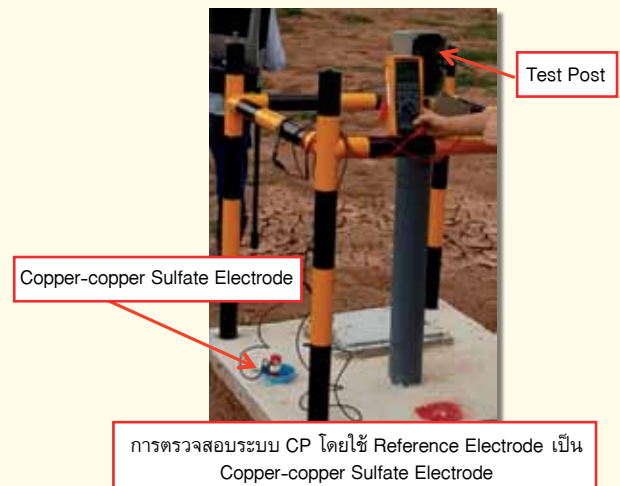
อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะ Coating ท่อด้วย 3-Layer Polyethylene แล้วก็ตาม แต่ยังไม่สามารถปกป้องจากการผุกร่อนได้ 100% เพราะอาจมีบางจุดที่การ Coating เสียหาย ไม่ว่าจะจากการก่อสร้าง หรือระหว่างการใช้งาน ดังนั้นเราจึงต้องเพิ่มระบบ Cathodic Protection (CP) ซึ่งเป็นวิธีที่จะควบคุมการผุกร่อนโดยการใส่กระแสไฟฟ้า เพื่อป้องกันการผุกร่อนของท่อ ในจุดที่การ Coating เกิดความเสียหายนั่นเอง การกระทำเช่นนี้จะช่วยเสริมการป้องกันด้วยวิธีการ Coating



เพียงอย่างเดียว หรือกล่าวอย่างง่ายก็คือ เราป้องกันท่อโดยการ Coating ท่อด้วย Polyethylene ตลอดแนวท่อ แต่หาก Coating เสียหายบางส่วนก็ยังมีระบบ CP คอยปกป้องไม่ให้ท่อผุกร่อนนั่นเอง

ในระหว่างการใช้งานท่อก๊าซฯเราจำเป็นต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ของ Coating และระบบ CP ที่เราติดตั้งไป ว่าทั้งสองสิ่งยังสามารถปกป้องท่อก๊าซฯใต้ดินของเราจากการผุกร่อนได้หรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการซ่อมแซมต่อไปหากเกิดความเสียหาย โดยมี การตรวจสอบดังนี้

การตรวจสอบระบบ CP ด้วยวิธี Pipe to Soil Potential Survey เป็นการตรวจสอบค่าการป้องกันของระบบ CP ที่ติดตั้งไว้ว่ายังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ (มาตรฐาน <-850 mV เมื่อใช้ Copper-copper Sulfate Electrode เป็น Reference Electrode) หากค่าที่ได้ยังอยู่ในเกณฑ์การป้องกันหมายถึงท่อยังได้รับการปกป้องด้วยระบบ CP อย่างเหมาะสม หากมีจุดใดจุดหนึ่งของ Coating ที่เสียหาย เราก็ยังมั่นใจได้ว่าระบบ CP จะสามารถช่วยป้องกันท่อผุกร่อนได้อีกทางหนึ่ง โดย ปตท. จะติดตั้งจุดตรวจ (Test Post) สำหรับใช้ในการตรวจสอบระบบ CP ทุกๆ 6 เดือน อย่างไรก็ตามการตรวจด้วยวิธีดังกล่าวจะเปรียบเหมือนการสุ่มตรวจ หากมีจุดตรวจจำนวนมาก ผลที่ได้ก็จะถูกต้องแม่นยำ แต่หากมีจุดตรวจน้อย ผลที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนทำให้ไม่สามารถมั่นใจได้ 100% ว่าการป้องกันจะครอบคลุมตลอดแนวท่อก๊าซฯหรือไม่ เราจึงต้องมีวิธีการตรวจ CP โดยละเอียดตลอดแนวท่อหรือที่เรียกว่า Close Interval Potential Survey (CIPs) ซึ่งคือการวัดความเพียงพอของระบบ CP ทุกๆ ระยะ 1 เมตรตามแนวท่อ โดย ปตท. จะดำเนินการตรวจสอบท่อส่งก๊าซฯด้วยวิธีดังกล่าวทุกๆ 5 ปี



การตรวจสอบระบบ CP โดยใช้ Reference Electrode เป็น Copper-copper Sulfate Electrode



# Block Valve ของไทย และในมาเลเซีย

คอลัมภ์สาระน่ารู้อับนี้ ผมจะได้แนะนำรูปแบบและหน้าตาของ Block Valve ที่ประเทศมาเลเซีย เนื่องจากผมได้มีโอกาสไปทำงานที่นั่น นำมาเปรียบเทียบกับ Block Valve ของ ปตท. ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร นำมาแนะนำให้กับท่านผู้อ่านได้รู้จักกัน

ท่านผู้อ่านทราบหรือไม่ครับว่า สถานีควบคุมก๊าซ หรือที่ชาวท่อเรียกกันว่า Block Valve นั้น มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งกับระบบการส่งก๊าซทางท่อ โดยการออกแบบของ Block Valve และระยะห่างระหว่าง Block Valve ได้ถูกกำหนดโดยมาตรฐาน ASME B-31.8 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล ทั้งนี้ Block Valve ในประเทศไทยของ ปตท. และในประเทศมาเลเซียของ TTM ล้วนถูกออกแบบและใช้งานตามมาตรฐานดังกล่าวทั้งสิ้น วันนี้ผมจึงใคร่ขอนำภาพความเหมือนหรือแตกต่างของ Block Valve ทั้งสองประเทศมาเปรียบเทียบให้ท่านผู้อ่านได้ทราบ



เริ่มจากป้ายชื่อ Block Valve ซึ่งมีขนาดที่แตกต่างกันเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจาก Block Valve ในประเทศไทยมักตั้งอยู่ริมทางหลวงสำคัญ หรือใกล้กับชุมชน จึงจำเป็นต้องมีป้ายขนาดใหญ่เพื่อให้ชุมชนได้ทราบ และจะเห็นได้ว่า รั้วคอนกรีตด้านหลังป้ายนั้นมีความแข็งแรงมั่นคง ทั้งนี้เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากรถยนต์ที่สัญจรไปมาอีกด้วย แต่ในมาเลเซียนั้น Block Valve ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะสวนปาล์ม น้ำมัน และยางพารา ทำให้ไม่มีความจำเป็นต้องทำป้ายขนาดใหญ่ และรั้วโดยรอบสร้างขึ้นด้วยตาข่ายเหล็กเท่านั้น



รั้วรอบขอบชิดด้านอื่นๆ ของ Block Valve ในประเทศไทยสร้างด้วยตาข่ายเหล็ก แต่ในมาเลเซียนั้น จะเห็นได้ว่ารั้วตาข่ายเหล็กจะถูกเสริมด้วยลวดหนามจำนวนมาก ทั้งนี้เนื่องจาก Block Valve ในมาเลเซียไม่มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยอยู่ประจำเช่นเดียวกับในประเทศไทย และยังพบปัญหาการบุกรุก เข้ามาขโมยอุปกรณ์ต่าง ๆ จาก Block Valve อีกด้วย



การจัดวางอุปกรณ์ และอาคารภายใน Block Valve ของทั้งสองประเทศมีความคล้ายคลึงกัน ทั้งนี้ Block Valve ในประเทศไทยจะมีห้องให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยได้ทำงานอยู่ด้วย



ป้ายเตือนความปลอดภัยของ Block Valve ทั้งสองประเทศได้จัดวางด้านหน้าทางเข้าให้เห็นอย่างเด่นชัด ประเภทของป้ายเตือนขึ้นอยู่กับมาตรการความปลอดภัยของหน่วยงาน



ป้ายเตือนแนวท่อส่งก๊าซแสดงรายละเอียดและคำเตือนเพื่อให้ชุมชนได้ทราบเพื่อการระวังป้องกัน และแจ้งเหตุฉุกเฉินกับเจ้าของท่อส่งก๊าซนั้น ๆ ทั้งนี้จะเห็นว่า บริเวณแนวท่อส่งก๊าซในมาเลเซียนั้นได้รับการดูแลและตัดหญ้าเป็นอย่างดี



ปิดท้ายด้วยหลัก CP Test Post สำหรับการตรวจวัดกระแส Cathodic Protection ซึ่งมีหน้าตาคล้ายคลึงกัน

ท่านผู้อ่านคงจะเห็นแล้วว่า Block Valve ทั้งในประเทศไทย และในมาเลเซียนั้นมีความคล้ายคลึงกัน ทั้งนี้เนื่องจากทั้งสองประเทศล้วนยึดตามหลักการมาตรฐานสากล ทั้งนี้ความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่สามารถบอกได้ว่าที่ไหนดีกว่ากัน เพราะความแตกต่างนั้นย่อมขึ้นกับสถานการณ์ ปัญหา และแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการความปลอดภัยของประเทศต่าง ๆ เท่านั้นเอง แล้วพบกันใหม่ฉบับถัดไปครับ

(ขอบคุณภาพถ่ายโดย Pakin United)





# Gas Transmission Pipeline Management System Manual (GTM-MS) ตอนที่ 5

**ใน** จุลสาร “ก๊าซไลน์” 3 ครั้งที่ผ่านมามีได้นำเสนอให้ทราบถึง Element ที่ 1, 2 และ 3 ใน GTM-MS ไปแล้ว ได้แก่ บทบาทผู้นำ (Leadership and Commitment) การประเมินและวางแผน (Assessment and Planning) และกระบวนการสนับสนุน (Support) จะเห็นว่าระบบบริหารจัดการทุกระบบต้องเริ่มจากผู้บริหารให้ความสำคัญก่อนเป็นลำดับแรก ตามด้วยการประเมินและวางแผนที่มีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งต้องมีการสนับสนุนต่างๆ ที่สำคัญ เพื่อให้การดำเนินงานต่างๆ เป็นไปได้อย่างราบรื่น มีประสิทธิภาพ บรรลุตามวัตถุประสงค์ เป้าหมายที่กำหนดไว้ ครั้นนี้จะเล่าให้ท่านฟังถึงขั้นตอนที่มีส่วนสำคัญมากอีกขั้นตอนหนึ่ง นั่นก็คือการนำไปปฏิบัติ (Operation) Element ที่ 4 ของ GTM-MS



1. บทบาทผู้นำ (Leadership and Commitment)
2. การประเมินและวางแผน (Assessment and Planning)
3. กระบวนการสนับสนุน (Support)
4. การนำไปปฏิบัติ (Operation)
5. การทบทวนและประเมินกระบวนการ (Performance and Evaluation)
6. การปรับปรุง (Improvement)

เมื่อเรามีการกำหนดทิศทาง แนวทางและแผนงานต่างๆ ไว้เรียบร้อยแล้วตาม Element 1, 2 และ 3 สิ่งสำคัญต่อมาคือการนำสิ่งต่างๆ เหล่านี้มาดำเนินการให้เกิดเป็นผลลัพธ์ตามกรอบการดำเนินงานธุรกิจขนส่งก๊าซธรรมชาติทางระบบท่อฯ รวมไปถึงกรอบการดำเนินงานต่างๆ ตาม Third Party Access (TPA) ที่สายงานระบบท่อฯ เกี่ยวข้อง มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ ดังนี้

1. **การจัดสรรความสามารถในการให้บริการ** มุ่งเน้นการกำหนดแนวทางปฏิบัติในการประกาศความสามารถในการให้บริการ การจัดสรรความสามารถในการให้บริการ สิทธิและสัญญาการใช้บริการรวมถึงกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ดำเนินการสอดคล้อง เป็นไปตามแผนงาน ข้อกำหนดสัญญาหรือข้อตกลงระหว่างสายงานระบบท่อฯ กับผู้ที่เกี่ยวข้อง อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพสูงสุด
2. **การวางแผนการส่งก๊าซ การจัดส่งก๊าซ การควบคุมและการรับรองการส่งก๊าซ** มุ่งเน้นการกำหนดแนวทางปฏิบัติในการวางแผนการส่งก๊าซ

การจัดส่งก๊าซ การควบคุมการส่งก๊าซ การรับรองในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการส่งก๊าซฯ รวมถึงกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ดำเนินการสอดคล้อง เป็นไปตามแผนงาน ข้อกำหนด สัญญาหรือข้อตกลงระหว่าง สายงานระบบท่อฯ กับลูกค้าหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพสูงสุด

3. **การชี้แจงและสอบถามได้** มุ่งเน้นให้มีการแสดงสถานะหรือบันทึก ค่าองค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติที่รับมอบจากผู้ผลิต การส่งมอบให้ลูกค้าหรือลูกค้า ในทุกกระบวนการผลิต รวมถึงค่าหรือผลการสอบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการวัดซื้อขายที่สำคัญ เพื่อให้เกิดความโปร่งใส จริงใจและสามารถทวนสอบผลการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. **การบริหารสมดุล** มุ่งเน้นการบริหารความสมดุลทางกายภาพของระบบท่อส่งก๊าซฯ บนบกและในทะเล ภายใต้ขอบเขตการดำเนินงานที่ปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดอันตรายด้านความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบท่อส่งก๊าซฯ บนบกและในทะเล
5. **การจัดสรรปริมาณก๊าซให้กับผู้ใช้บริการแต่ละราย** มุ่งเน้นกระบวนการในการจัดสรรปริมาณก๊าซประจำวันระหว่างผู้ใช้บริการตามข้อมูลการวัดทั้งหมดในแต่ละจุดของจุดนำเข้าและจุดส่งออกร่วมกับสัดส่วนของการแจ้งความต้องการของผู้ใช้บริการรายต่างๆ สำหรับจุดนำเข้าและจุดส่งออก
6. **ทรัพย์สินของลูกค้า** มุ่งเน้นให้มีการดูแล รักษาทรัพย์สินของลูกค้าหรือลูกค้า ที่อยู่ในความควบคุม หรือใช้งานตามข้อตกลง สัญญาหรือข้อกำหนดเกี่ยวกับการเปิดให้ใช้หรือเชื่อมต่อระบบส่งก๊าซธรรมชาติในทะเล หรือ บนบก แก่บุคคลที่ 3 (Third Party Access : TPA)
7. **การควบคุมเครื่องมือเฝ้าตรวจและเครื่องมือวัด** มุ่งเน้นให้มีการเฝ้าระวังตรวจวัด มีการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเฝ้าระวังและตรวจวัด อย่างเพียงพอ เหมาะสมและจำเป็น เพื่อแสดงว่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การตรวจวัดสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง และ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ ดังกล่าวมีความถูกต้องและแม่นยำ
8. **การควบคุมการปฏิบัติงาน** มุ่งเน้นให้มีการกำหนดระเบียบปฏิบัติ รวมถึงการขออนุญาตทำงาน ทุกกระบวนการทำงานตั้งแต่กระบวนการด้านปฏิบัติการและกระบวนการสนับสนุน เพื่อกำจัด ควบคุมหรือลดความเสี่ยงของความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น
9. **ความมั่นคงปลอดภัยของบุคลากรและสินทรัพย์** มุ่งเน้นให้มีการจัดการสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มั่นคงปลอดภัยเพื่อให้ธุรกิจดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องไม่หยุดชะงัก
10. **การควบคุมผู้รับเหมาและผู้รับจ้าง** มุ่งเน้นให้มีการควบคุมและจัดการด้านความเสี่ยงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สินค้าและบริการ จากผู้รับเหมาและผู้รับจ้างทุกกลุ่ม เพื่อกำจัดหรือลดผลกระทบต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับองค์กรและผู้ที่เกี่ยวข้อง
11. **การจัดการอุบัติเหตุ/เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ/สภาพหรือการกระทำที่ต่ำกว่ามาตรฐาน** มุ่งเน้นให้มีการบริหารจัดการ อุบัติเหตุ/เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ/สภาพหรือการกระทำที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ที่เกิดขึ้นอย่างถูกต้อง ครบถ้วนเป็นไปตามมาตรฐานสากล สามารถวิเคราะห์ได้ถึงสาเหตุที่แท้จริง เพื่อนำไปกำหนดแนวทางแก้ไข ป้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงเกิดการเรียนรู้เพื่อสร้างความตระหนักให้กลุ่มพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

ฉบับหน้าจะกล่าวถึง Element 5 ได้แก่ การทบทวนและประเมินกระบวนการ (Performance and Evaluation) แล้วพบกัน สวัสดีครับ... ☺



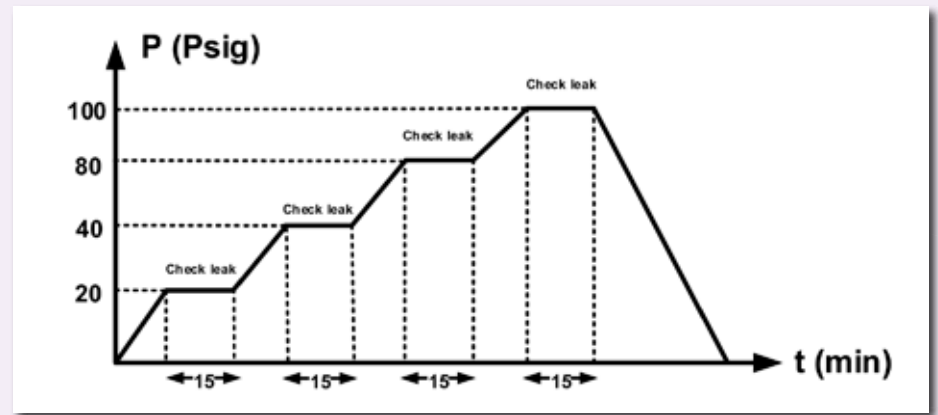
# การก่อสร้างท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติด้วยท่อ HDPE (High Density Polyethylene) ตอนที่ 3 ขั้นตอนในการทดสอบ (Testing Procedure)

**ใน** ฉบับนี้เป็นตอนสุดท้ายของบทความเรื่องการก่อสร้างท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติด้วยท่อ HDPE (High Density Polyethylene) ซึ่งผู้เขียนขอเสนอเรื่องขั้นตอนในการทดสอบ (Testing Procedure) ของกระบวนการก่อสร้างท่อจัดจำหน่ายก๊าซ ด้วยวัสดุ HDPE โดยในสองฉบับก่อนผู้เขียนได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อจำกัดในการก่อสร้างท่อจัดจำหน่ายก๊าซ ด้วยวัสดุ HDPE รวมถึงขั้นตอนในการก่อสร้าง ซึ่งฉบับนี้ก็จะเป็นตอนต่อจากฉบับที่แล้ว กล่าวคือเมื่อทำการก่อสร้างแล้วเสร็จนั้น เพื่อความสมบูรณ์และความปลอดภัยในการใช้งานท่อดังกล่าว การทดสอบความสมบูรณ์และความแข็งแรงของท่อที่ผลิตจากวัสดุ HDPE เป็นสิ่งที่จำเป็นและขาดไม่ได้ ทั้งนี้การทดสอบท่อ HDPE นั้นแบ่งออกเป็นสองประเภทตามวัตถุประสงค์ในการทดสอบคือ

## 1. การตรวจสอบการรั่วซึมของรอยเชื่อม (Leak Test)

โดยการทดสอบเพื่อตรวจสอบการรั่วซึมของทุกรอยเชื่อมก่อนทำการฝังกลบ (ทดสอบทุก 100-800 เมตร ก่อนฝังกลบ) โดยใช้ก๊าซไนโตรเจน ( $N_2$ ) กล่าวคือหลังจากทำการต่อเชื่อมท่อ HDPE ได้ระยะประมาณ 100 - 800 เมตร หรือระยะที่วางวาล์ว isolate ไว้ แล้วทำการเชื่อมปิดปลายท่อ (End Cap) ทั้งสองด้านโดยด้านหนึ่งติดตั้ง Pipe Plug ไว้ และนำท่อลงในแนวกู (Trench) แล้วกลบด้วยทราย ยกเว้นตำแหน่งจุดเชื่อมต่อ (Joint) ที่เชื่อม Fitting ไว้ ต่อมาทำการเพิ่มความดันก๊าซไนโตรเจน ( $N_2$ ) ผ่านทางวาล์วสามทางเป็นชั้น ๆ ละ 20, 40, 60, 80 และ 100 Psig ตามลำดับ โดยในแต่ละระดับชั้นความดันจะคงความดันดังกล่าวไว้ 15 นาที ดังแสดงในรูปที่ 1 พร้อมทั้งทำการตรวจสอบการรั่วซึมของรอยเชื่อม (Leak Test) ทุกจุดเชื่อมต่อด้วยน้ำยาทดสอบ (Snoop) ที่สำคัญเหตุผลที่เพิ่มความดันเป็นลำดับขั้นเพื่อป้องกันการระเบิดเนื่องจากการรั่วซึม

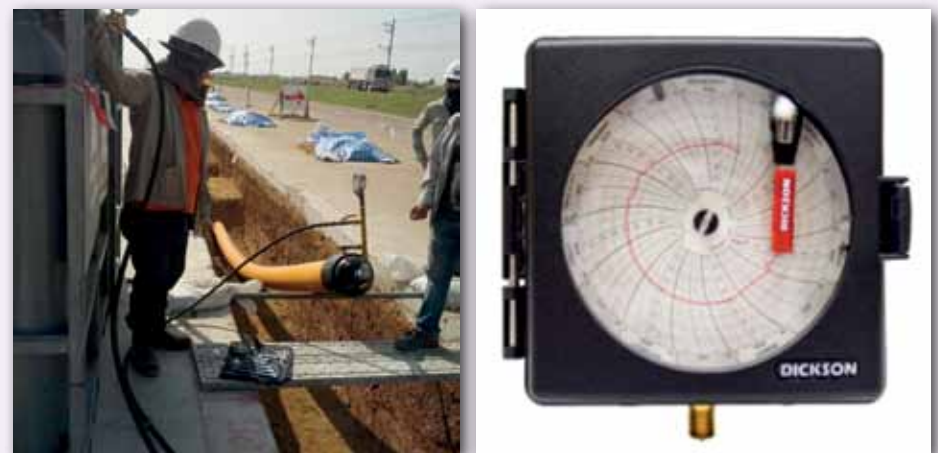
ของรอยเชื่อมเพราะเมื่อเพิ่มความดันเป็นลำดับขั้นนั้นจะสามารถตรวจสอบความบกพร่องของรอยเชื่อมที่ความดันน้อยได้ ซึ่งมีความปลอดภัยมากกว่าการตรวจพบเมื่อความดันสูงแล้ว อีกทั้งการทดสอบ Leak Test เป็นการทดสอบที่ไม่มีในมาตรฐาน IGE/TD/3 Edition 4 ที่ใช้ควบคุมในการก่อสร้างท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติด้วยท่อ HDPE แต่ทาง ปตท. ได้กำหนดขึ้นมาเองเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการก่อสร้าง



รูปที่ 1 การตรวจสอบการรั่วซึมของรอยเชื่อม (Leak Test)

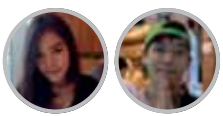
## 2. การทดสอบความแข็งแรงของระบบท่อ (Strength Test)

หลังจากเชื่อมท่อ HDPE มาจนถึงวาล์วตัดแยกหรือครบทั้งโครงการแล้ว และทำการตรวจสอบการรั่วซึมของรอยเชื่อม (Leak Test) แล้วเสร็จ แล้วจึงทำการทดสอบความแข็งแรงของระบบท่อ (Strength Test) โดยการเพิ่มความดันของก๊าซไนโตรเจน ( $N_2$ ) จนถึง 10 bar หรือ 145 Psi แล้วทำการคงความดันดังกล่าวไว้ 24 ชั่วโมง ตามตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 2 เพื่อตรวจสอบความแข็งแรงของท่อตามมาตรฐาน ซึ่งตามมาตรฐานความดันต้องไม่ลดต่ำกว่า 0.50 bar หรือ 7.25 Psi ถ้าผลการทดสอบระบุว่าความดันลดต่ำกว่า ต้องทำการหาจุดบกพร่องและทำการแก้ไขแล้วทำการทดสอบอีกครั้งจนกว่าจะผ่านการทดสอบทั้งสองเพื่อความปลอดภัยในการขนส่งก๊าซธรรมชาติผ่านท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติที่ผลิตด้วยวัสดุ HDPE



รูปที่ 2 การทดสอบความแข็งแรงของระบบท่อ (Strength Test)





# “วันหยุด... อยากไปเที่ยว... ห้างก็น่าเบื่อ เดินข้างนอกก็ร้อน อยากได้ที่เที่ยวใหม่ๆ เย็นสบายบ้าง ไปไหนดี...?”

➡ หากคุณกำลังคิดแบบนี้อยู่ละก็ Mr. Gassy มีคำตอบให้คุณแล้ว! ในคอลัมน์เที่ยวอ้อมท้องกับ Mr. Gassy ฉบับนี้ กับสถานที่ท่องเที่ยวที่ห้ามพลาดสำหรับผู้ชื่นชอบความท้าทาย แปลกใหม่ และลึกลับที่ก็สามารถเล่นได้ทั้งครอบครัวและเพื่อนฝูง ณ ใจกลางเมืองกรุงเทพฯ ใน “The Escape Hunt Experience Bangkok”

**T**he Escape Hunt เป็นเกมที่จำลองสถานการณ์การสืบสวนคดีต่างๆ ทั้งการก่อการร้ายหรือ การโจรกรรม ในสถานที่ที่เต็มไปด้วยเบาะแสที่ไม่สามารถตีความได้โดยง่ายจึงเป็นหน้าที่ของนักสืบชื่อดังจากลอนดอนนาม Shylock Barnes (ผู้เล่น) ที่ต้องใช้ทักษะไหวพริบ และสติปัญญาเพื่อไขปริศนาในห้วงเปิดตาย เพื่อหนีออกห้องหรือสถานที่ที่เกิดเหตุมาให้ได้ทันก่อนเวลาจะหมดลง

สถานการณ์และบรรยากาศจำลองที่สร้างไว้มีทั้งหมด 3 ประเภทด้วยกัน:

**1. Theft at the Art Gallery** ปริศนา 100 ปีกับการโจรกรรมครั้งใหญ่ที่ยังไม่มีคำตอบ

**2. Blackmail in the Bedroom** ฉากการสืบสวนเพื่อค้นหาคนร้ายที่ข่มขู่เหยื่อด้วยความลับที่ผู้เล่นต้องใช้ความเข้าใจและการคำนวณเพื่อค้นหาเบาะแสทั้งหมด

**3. Bangkok Poison** เหตุการณ์ข่มขู่จากผู้ก่อการร้ายที่แอบผสมยาพิษในระบบประปาในห้างที่เต็มไปด้วยผู้คนที่โดยเบาะแสในการหยุดการก่อการร้ายนี้จะซ่อนอยู่ตามจุดต่างๆ ของห้าง

ผู้เล่นจะแบ่งเป็นทีมระหว่าง 2-5 คน และมีอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป โดยภาษาที่ใช้ในการดำเนินการเล่นเกมจะมีทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย ระหว่างการเล่น ผู้เล่นจะได้รับการช่วยเหลือจากทางเกมมาสเตอร์ซึ่งจะคอยดูแลผู้เล่นจากนอกห้อง

ต้นกำเนิดของเกมนี้ริเริ่มมาจากผู้ก่อตั้งชาวอังกฤษที่มีความรู้ทางด้านจิตวิทยา และภาษาศาสตร์ ประกอบกับมีความเชี่ยวชาญในด้านการทดสอบไอคิว การออกแบบการทำงานเป็นทีม กระบวนการคิด และจิตวิทยากลุ่มผสมผสานกับประสบการณ์ด้านวัฒนธรรมเอเชียและตะวันตกที่เป็นแรงบันดาลใจในการสร้างฉากต่างๆ ในห้อง ซึ่ง The Escape Hunt เป็นบริษัทแรกในเอเชียที่เปิดให้บริการเกมแนว Real Life Escape ซึ่งหาเล่นได้ยาก อีกทั้งยังประสบความสำเร็จด้วยรางวัล “สถานที่ที่น่าสนใจในกรุงเทพฯ อันดับ 1” จากเว็บไซต์ Tripadvisor อีกด้วย

สำหรับผู้สนใจร่วมเล่นเกมกับ The Escape Hunt Experience สนนราคาค่าบริการอยู่ที่ประมาณ 600 - 900 บาท ต่อท่านสำหรับผู้จองบัตรออนไลน์ (ถ้าไม่ได้จองจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มอีก 10%) ส่วนการเดินทาง ผู้เล่นสามารถเดินทางมาได้ทั้งรถยนต์ส่วนตัวและรถไฟฟ้า BTS โดยลงที่สถานี BTS สุขุมวิทและเดินผ่าน Skywalk มุ่งหน้า

ตึก Interchange 21 (สังเกตป้ายโฆษณา CitiBank) ส่วนรถยนต์สามารถนำรถมาจอดภายในตึกและประทับตราจอดรถได้ ทางเข้าตึกสามารถเข้าได้จากทางถนนสุขุมวิทบริเวณห้วมุมตึก ติดกับทางแยกอโศก และจากในซอยสุขุมวิท 23 สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ 02-611-2828 เปิดทำการทุกวัน ตั้งแต่เวลา 09:30 - 20:30 น.

หลังจากเต็มอ้อมกับความสนุกแล้วก็มาเติมความอร่อยกันกับ ร้านอาหารอิตาเลียน The Pala Pizza Romana ร้านพิซซ่าหอมกรุ่นรสชาติดีันตำรับส่งตรงจากประเทศอิตาลี โดยหน้าร้านตั้งอยู่ ณ บริเวณทางเข้าสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินสุขุมวิท ถัดจากร้าน Dunkin' Donuts ซึ่งจุดเด่นของพิซซ่าที่นี่คือแป้งที่หนากกรอบ จากการคัดสรรวัตถุดิบคุณภาพ โดยเฉพาะชีสที่เป็นส่วนผสมหลักในพิซซ่าและสลัด อีกทั้งรูปทรงสี่เหลี่ยมของพิซซ่าที่ดูแปลกตา เมนูแนะนำของร้านเริ่มจาก Starter อย่าง ANTIPASTO ITALIANO (หรือ “ของว่าง” ตามภาษาอิตาเลียน) ด้วยการคัดสรร cold cuts ที่ประกอบด้วยไส้กรอก หมูแฮม และเนื้อมดอบ วางเคียงข้างกับชีส ราดน้ำมันมะกอกเพิ่มรสสัมผัส



จานต่อไปเป็นสลัด Insalata Caprese สลัดสไตล์อิตาเลียนที่ดึงดูดเด่นของ Fresh Mozzarella Cheese ออกมาได้อย่างดี ซึ่งชีสของทางร้านที่ทำมาจากนมกระป๋อง และจะอร่อยที่สุดเมื่อกินสดๆ ผสมผสานกับรสหวานนำของมะเขือเทศสด บวกกับรสเปรี้ยวจากน้ำส้มขมิ้นขามิก และกลิ่นหอมติดลิ้นของน้ำมันมะกอกและใบโหระพา



ส่วนพระเอกพิซซ่าของเรา ขอแนะนำเป็น BRIE & SPECK พิซซ่าหนากรอบแผ่นสี่เหลี่ยมใหญ่ ส่งกลิ่นหอมด้วยส่วนผสมของ Brie cheese โรย Speckham แบบไม่กลัวขาดทุน และมะเขือเทศสีแดงสด เพิ่มรสชาติเปรี้ยวอมหวานตัดความเลี่ยนของชีสได้ดี และทำให้รสชาติกลมกล่อมลงตัวยิ่งขึ้น



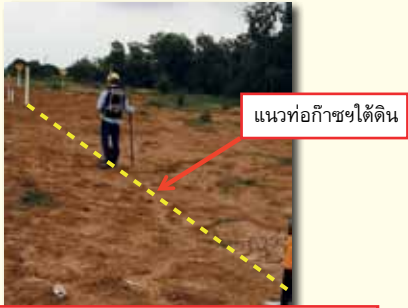
ตบท้ายด้วย Tiramisu ที่ประกอบด้วยรสชาติขมของกาแฟตัดกับความหวานนุ่มของวิปครีม เพิ่มความละมุนละไมด้วยกลิ่นหอมของวานิลลาและผงโกโก้ เมื่อครบแล้วจึงเป็นอันจบมือที่เต็มไปด้วยรสชาติของอาหารอิตาเลียนอย่าง



ในฉบับต่อไป Mr.Gassy จะพาทุกท่านไปเที่ยวอ้อมท้องที่ไหนนั้น โปรดติดตามกันต่อในฉบับหน้า สำหรับฉบับนี้หวังว่าผู้อ่านทุกท่านจะได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินเต็มอ้อมกับสถานที่ท่องเที่ยว และร้านอาหารที่ได้แนะนำไปนะครับ ขอขอบคุณและสวัสดิ์ครับ

ขอบคุณภาพประกอบจาก:  
(Pizza Pala Romana, 2012) [https://scontent-sin.xx.fbcdn.net/photos-xaf1/t31.0-8/475634\\_269048336505762\\_1990910386\\_o.jpg](https://scontent-sin.xx.fbcdn.net/photos-xaf1/t31.0-8/475634_269048336505762_1990910386_o.jpg)  
(Gunnar Mür Kamban, 2013) <http://habs.is/uppskriftir/haegel-dadur-lax-sem-tekur-enga-stunda-ad-gera/>  
(HackHQ, 2014) <http://www.sketchlandyard.com/1554/>  
(Pizza Pala Romana, 2012) <https://www.facebook.com/Palapizzaro-manabistrot/photos/a.280374098706519.64676.185229908220939/280375308706398/?type=3&theater>

ต่อจาก หน้า 7



การตรวจสอบ CP ตลอดแนวท่อก๊าซใต้ดินด้วยวิธี CIPs

แต่หากเราตรวจสอบระบบ CP แล้วพบค่าต่ำกว่าเกณฑ์การยอมรับ จะต้องทำการหาสาเหตุเพิ่มเติม โดยอาจเกิดได้หลายสาเหตุ เช่น สายไฟที่ต่อจาก Anode ขาด/หมด หรือเกิดการรบกวนของระบบ CP จากท่ออื่นๆ หรือ Coating เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง เป็นต้น โดยหากพบสาเหตุก็สามารถแก้ไขได้ตรงจุด เช่น หากพบว่า Anode หมด ก็ติดตั้ง Anode เพิ่มตรงบริเวณที่พบค่าต่ำกว่าเกณฑ์การยอมรับ เป็นต้น

ส่วนการตรวจสอบสภาพของ Coating จะใช้วิธีการที่เรียกว่า Direct Current Voltage Gradient (DCVG) ตรวจสอบตลอดแนวท่อ โดยเป็นวิธีที่สามารถระบุตำแหน่งและขนาดของความเสียหายได้ ส่งผลให้เราแก้ไขได้ตรงจุด ไม่ว่าจะเป็นการขุดเปิดหน้าดินบริเวณ

ที่ตรวจพบเพื่อซ่อมแซม Coating หรือตัดเปลี่ยนท่อหากพบว่าเสียหายถึงขั้นท่อชำรุดโดย ปตท. จะตรวจสอบระบบท่อส่งก๊าซด้วยวิธีดังกล่าวทุกๆ 5 ปี



การตรวจสอบสภาพ Coating ด้วยวิธี DCVG

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่า ปตท. มีการดูแลระบบท่อก๊าซที่ส่งมายังโรงงานของท่านเป็นอย่างดีตามมาตรฐานสากล จึงมั่นใจได้ว่าท่อก๊าซใต้ดินที่ ปตท. ดูแลจะสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องปลอดภัย

หากท่านใดมีข้อสงสัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการดูแลท่อส่งก๊าซ หรือต้องการข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจอนุญาต สถานที่ใช้ก๊าซ (รพ.ข.๒) สามารถติดต่อได้ที่ ส่วนบริการลูกค้าก๊าซ 02-537-3235-9 หรือเมลล์มาที่ dscng@pttplc.com หรือติดต่อทีม Inplant Service ที่ดูแลบริษัทท่าน ☺

**เคล็ดลับถามประจำฉบับที่ 98 :** ลดลง เนื่องจาก เพื่อเพิ่มความมั่นคง และลดความเสี่ยงในการพึ่งพิงเชื้อเพลิงชนิดใดชนิดหนึ่ง

## ประกาศรายชื่อผู้ได้รับรางวัลจากการร่วมสนุกตอบคำถามในก๊าซไลน์ฉบับที่แล้ว

**ประจำปี 5 in 1 จาก American Touristor จำนวน 5 รางวัล**

- |                               |  |                         |  |
|-------------------------------|--|-------------------------|--|
| 1. คุณดลนภา ไจกล้ำ            | บริษัท มิตรบุษิณี อีเล็คทริก ออโตเมชัน (ประเทศไทย) จำกัด | 4. คุณชายชาญ กาญจนจินดา | บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (มหาชน)       |
| 2. คุณพรภิรมณ์ พรหมสุวรรณ     | บริษัท ไทยเปอร์อ็อกไซด์ จำกัด                            | 5. คุณวีระชัย บัวขำ     | บริษัท อติดยา เบลร์ล่า เคมีคัลส์ (ประเทศไทย) จำกัด |
| 3. คุณสุนิสา สมบูรณ์อำนาจเสรี | บริษัท ไชยเดนม (ประเทศไทย) จำกัด                         |                         |  |

**คำขวัญตัวการ์ตูน จำนวน 15 รางวัล**

- |                            |   |                            |   |
|----------------------------|---|----------------------------|---|
| 6. คุณสำราญ อินเจริญศักดิ์ | บริษัท ยูเนี่ยน ออโตพาร์ทสमानูแฟคเจอริง จำกัด | 14. คุณสุภรณ์ เขียงตา      | บริษัท สหโมเสกอุตสาหกรรม จำกัด          |
| 7. คุณพรพิศนธ์ ทรัพย์พาลี  | บริษัท สยามคอมเพรสเซอร์อุตสาหกรรม จำกัด       | 15. คุณประสิทธิ์ มะลิวัลย์ | บริษัท สยามไทย เซรามิก จำกัด            |
| 8. คุณเชิดศักดิ์ ยอดเมือง  | บริษัท สหโมเสกอุตสาหกรรม จำกัด                | 16. คุณธีรวัฒน์ สุวันณะศรี | บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)               |
| 9. คุณมานะ รอดระหงส์       | บริษัท สยามอุตสาหกรรมการเกษตรอาหาร จำกัด      | 17. คุณจริยวรรณ นวลศรี     | บริษัท ยูนิตันดีส์เต็ล จำกัด            |
| 10. คุณอาหาร วิชุลดา       | บริษัท เหล่าอสังหาริมทรัพย์ จำกัด             | 18. คุณสายสุนีย์ ศิลาสลับ  | บริษัท ดุคดี มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด  |
| 11. คุณณฤดี ทองเหลือง      | บริษัท ไทยอาชาควา จำกัด                       | 19. คุณคำผา วงษ์สา         | บริษัท ไทยเปอร์อ็อกไซด์ จำกัด           |
| 12. คุณพิเชษฐ์ ทองห้อย     | บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด          | 20. คุณรัฐกร สถิตวิสัย     | บริษัท สยามคอมเพรสเซอร์อุตสาหกรรม จำกัด |
| 13. คุณวิชชุดา กลมกระโทก   | บริษัท บางกอกแคน แมนูแฟคเจอริง จำกัด          |                            |   |

ผู้ได้รับรางวัลทั้ง 20 ท่าน ก๊าซไลน์จะจัดส่งรางวัลให้กับท่านตามที่อยู่ที่ได้แจ้งไว้

### คำถามร่วมสนุกกับก๊าซไลน์

คำถาม : **การตรวจสอบค่าการป้องกันของระบบ CP ด้วยวิธี Pipe to Soil Potential Survey ค่าที่ยังอยู่ในเกณฑ์การป้องกัน ต้องมีค่าเท่าไร?**

คำตอบ : .....

ชื่อ-นามสกุล-ผู้ส่ง .....บริษัท.....

ที่อยู่จัดส่ง .....โทรศัพท์.....อีเมล.....

กรุณาส่งคำตอบตามชั้นส่วนนี้มาที่โทรสารหมายเลข 0 2537 3257 หรือ 0 2537 3289 ภายในวันที่ 29 กรกฎาคม 2558 โดยกองบรรณาธิการ

จะทำการจับรางวัล **บัตรเติมน้ำมันปตท.มูลค่า 1000 บาท** จำนวน 2 รางวัล **บัตรเติมน้ำมันปตท.มูลค่า 500 บาท** จำนวน 5 รางวัล

และ **หมวกกอล์ฟ** จำนวน 15 รางวัลให้กับผู้โชคดีและจัดส่งให้ตามที่อยู่ที่ได้แจ้งไว้



# โทรศัพท์ กับรหัส IP68, IP57 กันน้ำ กันฝุ่น มันคืออะไร?

➡ สมาชิกโซเชียลเน็ตเวิร์กจะรู้ไหมครับ ว่าโทรศัพท์ ก็มีเลข IP นะ แต่ไอ้ ไอ้ IP ที่ว่านี่ เป็นคนละตัวกับ IP Address ที่เป็นเลขประจำตัวคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเล่น Internet นะครับ แล้วมันคืออะไร ใช้ทำอะไรล่ะ เราจะพากันมารู้จักกับมันในฉบับนี้แล้วครับ

## ➡ ระดับการป้องกัน (Degree of Protection)

เป็นการบอกถึงความสามารถในการป้องกันอันตรายของอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่เกิดจากการสัมผัสส่วนที่มีไฟไม่ว่าโดยตรง หรือสอดวัตถุเข้าไป รวมทั้งป้องกันความเสียหายจากของเหลวที่เข้าไปในตัวเครื่องอีกด้วย รายละเอียดของการป้องกันจะแทนด้วยตัวเลข 2 หลักตามหลังอักษร IP เรียกสั้นๆ ว่ารหัส IP (Index of Protection)

รหัส IP กำหนดโดยมาตรฐาน IEC 60529 และ มอก. 513-2527 โดยรหัสเลขตัวแรกจะบอกความสามารถในการป้องกันอันตรายจากของแข็ง รหัสเลขตัวที่สองจะบอกความสามารถในการป้องกันอันตรายจากของเหลว ความหมายของตัวเลข แต่ละหลักแสดงดังตาราง

รหัส	รหัสตัวแรก บอกความสามารถป้องกัน <b>ของแข็ง</b>	รหัสตัวที่สอง บอกความสามารถป้องกัน <b>ของเหลว</b>
0	ไม่มีการป้องกัน	ไม่มีการป้องกัน
1	สามารถป้องกันของแข็งที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 50 มม. ที่มากระทบไม่ให้ลอดเข้าไปข้างในได้	สามารถป้องกันน้ำที่ตกลงมาในแนวตั้งได้
2	สามารถป้องกันของแข็งที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 12 มม. ที่มากระทบไม่ให้ลอดเข้าไปข้างในได้	สามารถป้องกันน้ำที่ตกลงมาในแนวตั้ง และในแนวที่กำมุก ไม่เกิน 15 องศา กับแนวตั้งได้
3	สามารถป้องกันของแข็งที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 2.5 มม. ที่มากระทบไม่ให้ลอดเข้าไปข้างในได้	สามารถป้องกันน้ำที่ตกลงมาในแนวตั้ง และในแนวที่กำมุก ไม่เกิน 60 องศา กับแนวตั้งได้
4	สามารถป้องกันของแข็งที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 1.0 มม. ที่มากระทบไม่ให้ลอดเข้าไปข้างในได้	สามารถป้องกันน้ำที่สาดมาจากทุกทิศทางได้
5	<b>สามารถป้องกันฝุ่นได้</b>	<b>สามารถป้องกันน้ำที่ถูกฉีดมากระกระทบในทุกทิศทางได้</b>
6	<b>สามารถป้องกันฝุ่นได้อย่างสมบูรณ์</b>	<b>สามารถป้องกันน้ำฉีดอย่างแรงเข้าทุกทิศทาง</b>
7	-	สามารถป้องกันน้ำท่วมชั่วคราวได้
8	-	<b>สามารถป้องกันน้ำเมื่อใช้งานอยู่ใต้น้ำ</b>



การอ่านเลขนั้น ก็สามารถอ่านเรียงตามตัวเลขของแข็งต่อด้วยเลขของเหลวได้เลย เช่น IP43 หมายถึงสามารถป้องกันของแข็งที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 1 มม. ไม่ให้ลอดเข้าไปข้างในได้ และยังสามารถป้องกันน้ำฝน ที่ตกลงมาในแนวไม่เกิน 60 องศา กับแนวตั้งได้

มาลองดูของจริงกันครับอย่าง Lanrover A8 มาตรฐาน IP68 6ตัวแรก สามารถป้องกันฝุ่นได้อย่างสมบูรณ์\_8 ตัวที่สอง สามารถป้องกันน้ำเมื่อใช้งานอยู่ใต้น้ำ

เท่านี้ สมาชิกก็รู้แล้วละครับ ว่า สมาร์ทโฟนที่สมาชิกใช้อยู่ นั้นมีความสามารถทั้งสองอย่างนี้ขนาดไหน ลองกลับไปพลิกตำราคู่มือของโทรศัพท์ที่ยังเก็บกันไว้ดูบ้างนะครับ ใครจะรู้ว่าโทรศัพท์ของคุณ อาจจะมีดีกว่าที่คุณคิดไว้ก็เป็นได้ แล้วค่อยกลับมาพบความรู้ดีๆทางด้าน IT กันต่อฉบับหน้าครับ ☺

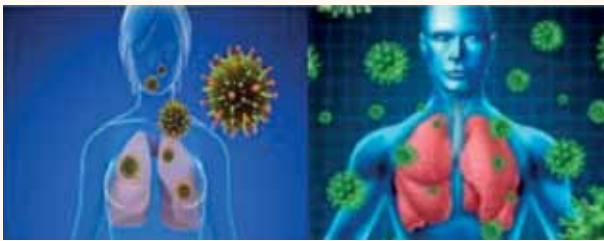
# รู้จักโรคภัยไข้เจ็บปัจจุบัน โรค MERS

## โรคทางเดินหายใจตะวันออกกลาง หรือ โรคเมอร์ส (Middle East Respiratory Syndrome: MERS)



### ➔ กำเนิดชื่อ เมอร์สคอฟ

มาจากชื่อเต็มภาษาอังกฤษว่า Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) หรือชื่อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ตะวันออกกลาง



### ➔ ต้นกำเนิดของไวรัสเมอร์สคอฟ

ไวรัสชนิดนี้ต้นกำเนิดจากประเทศซาอุดีอาระเบียและยังไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่ามีต้นกำเนิดจากคนหรือสัตว์หรือเชื้อใด แต่มีผลวิจัยระบุว่าอาจมีแพะเป็นพาหะนำเชื้อ และเป็นเชื้อไวรัสใกล้เคียงไวรัสในค้างคาวสายพันธุ์หนึ่ง ทั้งนี้ไวรัสเมอร์สเป็นเชื้อไวรัสเดียวกับโรคซาร์ส (Severe Acute Respiratory Syndrome - SARS) ที่แพร่ระบาดอย่างหนักในเอเชียเมื่อปี พ.ศ. 2548



### ➔ ความร้ายแรงของไวรัสเมอร์สคอฟ

ผู้ที่ติดเชื้อไวรัสเมอร์สจะมีอาการคล้ายเป็นโรคระบบทางเดินหายใจ มีไข้สูง ไอ หายใจหอบ หายใจขัด ถ่ายเหลว หากเป็นหนักจะเสียชีวิตทันทีภายใน 3-4 สัปดาห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุเพศชาย โดยเชื้อจะอยู่ในละอองน้ำมูกน้ำลายผู้ป่วย

ติดต่อได้ง่ายจากการไอจาม โดยผู้ป่วยเกือบทั้งหมด ร้อยละ 96 มีโรคประจำตัว 1 โรค หรือมากกว่า ได้แก่ เบาหวาน รongลงม้ามคือ ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ หรือ โรคไต

### ➔ การป้องกันเบื้องต้นไวรัสเมอร์สคอฟ

1. กินร้อน ช้อนกลาง ล้างมือ
2. ใช้ผ้าหรือกระดาษปิดปากเมื่อจาม
3. หลีกเลี่ยงไปสถานที่ที่ผู้คนแออัด
4. สวมหน้ากากอนามัย หากต้องไปสถานที่ที่ผู้คนจำนวนมาก โดยเฉพาะพิธีฮัจญ์ และ อุมเราะห์
5. หมั่นออกกำลังกาย และรักษาสุขภาพให้แข็งแรง
6. มาพบแพทย์พร้อมแจ้งเจ้าหน้าที่ หากมีประวัติเดินทางไปประเทศที่มีการระบาดของเชื้อ ได้แก่ ซาอุดีอาระเบีย การตา จอร์แดน สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ อังกฤษ ฝรั่งเศส ตูนิเซีย เยอรมนี อิตาลี โอมาน คูเวต มาเลเซีย กรีซ และฟิลิปปินส์



### ➔ สถานการณ์ผู้ติดเชื้อทั่วโลก

องค์การอนามัยโลก (WHO: World Health Organization) รายงานพบผู้ป่วยยืนยันโรคทางเดินหายใจตะวันออกกลาง หรือโรคเมอร์ส ณ วันที่ 18 มิถุนายน 2558 รวมแล้วผู้ป่วย 1,321 ราย เสียชีวิต 466 ราย

ศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคของยุโรป (ECDC: European Centre for Disease Prevention and Control) รายงานพบผู้ป่วยยืนยันโรคทางเดินหายใจตะวันออกกลาง หรือโรคเมอร์ส ณ วันที่ 12 มิถุนายน 2558 รวมแล้วผู้ป่วย 1,307 ราย เสียชีวิต 500 ราย โดยพบรายงานผู้ป่วยทั้งหมดจาก 25 ประเทศ ดังนี้ ซาอุดีอาระเบีย สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ กาตาร์ จอร์แดน โอมาน คูเวต อียิปต์ เยเมน เลบานอน อิหร่าน ตุรกี อังกฤษ เยอรมนี ฝรั่งเศส อิตาลี กรีซ เนเธอร์แลนด์ ออสเตรเลีย ตูนิเซีย แอลจีเรีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สหรัฐอเมริกา เกาหลีใต้ และจีน

### ➔ สถานการณ์ในประเทศไทย

กระทรวงสาธารณสุขได้มีประกาศ ณ วันที่ 17 มิถุนายน พ.ศ. 2558 ให้ "เมอร์ส" เป็นโรคติดต่ออันตรายและต้องแจ้งความ

ณ วันที่ 18 มิถุนายน 2558 กระทรวงสาธารณสุข ได้รายงาน พบผู้ป่วยยืนยันโรคทางเดินหายใจตะวันออกกลาง จำนวน 1 ราย เป็นชายชาวตะวันออกกลาง เดินทางมาจากประเทศที่มีการระบาด ได้เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ โดยผ่านกระบวนการคัดกรองและแยกผู้ป่วยตามขั้นตอน หลังจากผลยืนยันว่าผู้ป่วยติดเชื้อเมอร์ส จึงส่งต่อเข้ารับการรักษาที่สถาบันบำราศนราดูร ขณะนี้ผู้ป่วยอาการทรงตัว และรับการรักษาอยู่ห้องแยกโรค ทั้งนี้ผู้สัมผัสใกล้ชิด จำนวน 58 คน ได้ติดตามอาการอย่างใกล้ชิด โดยใช้มาตรการในการป้องกันการแพร่กระจายโรคอย่างสูงสุด ขอยืนยันประเทศไทยได้มีระบบเฝ้าระวัง คัดกรองโรคดังกล่าวอย่างเข้มข้น และต่อเนื่อง

ข้อมูลและภาพประกอบจาก: สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข (www.beid.ddc.moph.go.th/)



# กลุ่ม ปตท.พลิกโฉมจังหวัดระยอง พัฒนาเมืองแบบบูรณาการ สร้างโรงเรียนกำเนิดวิทย์และสถาบันวิทยสิริเมธี



ดร.ไพรินทร์ ชูโชติถาวร ประธานเจ้าหน้าที่บริหารและกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เปิดเผยว่า กลุ่ม ปตท. ในพื้นที่จังหวัดระยอง ประกอบด้วย โรงแยกก๊าซระยอง บ.พีทีทีจีซี บ.โออาร์พีซี บ.เอชเอ็มซี บ.เอสพีอาร์ซี บ.พีทีทีแอลเอ็นจี บ.พีทีทีเอซี บ.จีพีเอสซี บ.พีทีซีแอล บ.พีทีทีแทงค์ บ.พีทีทีพีแอล บ.พีทีทีเอ็มซีซี และ บ.พีทีทีพีเอ็มเอ็มเอ ได้ดำเนินกิจกรรมทางธุรกิจภายใต้พันธกิจที่ได้รับมอบหมายตามนโยบายของรัฐบาล เพื่อสร้างงาน สร้างรายได้ และสร้างมูลค่าเพิ่ม ให้กับจังหวัดระยองและระบบเศรษฐกิจของประเทศ โดยทำงานร่วมกับพี่น้องชาวระยองด้วยดีเสมอมา ด้วยการมุ่งมั่นพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ของคนในพื้นที่ทุก ๆ ด้าน อาทิ งานด้านการปลูกป่า ด้านกีฬาโดยการพัฒนาคีฬามวยสากลสมัครเล่นในจังหวัดระยอง รวมถึงการสร้างทีมฟุตบอล ปตท.ระยอง ด้านพัฒนาชุมชนและสังคม เช่น โครงการพัฒนาพื้นที่วัดมาบตาพุด โครงการทุนพัฒนาคุณภาพชีวิตบุตรหลาน 84 ชุมชน ใน 4 เทศบาล โครงการสนับสนุนเครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลมาบตาพุด และทุนพยาบาลสำหรับเยาวชนในจังหวัดระยอง และงานด้านการศึกษา ผ่านโครงการทุนการศึกษาต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง โครงการพัฒนาศักยภาพนักเรียนจังหวัดระยอง โครงการตีหนังสือเตรียมสอบเข้ามหาวิทยาลัยใน 20 โรงเรียนจังหวัดระยอง และล่าสุดโครงการก่อสร้างโรงเรียนกำเนิดวิทย์และสถาบันวิทยสิริเมธี ถวายสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่จะทรงเจริญพระชนมายุ 5 รอบในปี 2558

ทั้งนี้ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ พระราชทานนาม ให้ “โรงเรียนกำเนิดวิทย์” อันหมายถึงโรงเรียนที่เป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และจะทำหน้าที่ฟูมฟักเด็กไทยให้มีความรู้ ความชำนาญ และความสนักัดทางด้านวิทยาศาสตร์ไปสู่ความเป็นเลิศ และได้พระราชทานนาม ให้ “สถาบันวิทยสิริเมธี” ซึ่งหมายถึง สถาบันแห่งผู้รู้อันยอดเยี่ยมด้านวิทยาศาสตร์ อีกทั้งพระราชานุญาตให้อันเชิญอักษรพระนามาภิไธย “ส.ธ.” ประดับที่ป้ายชื่อสถาบันอีกด้วย

โรงเรียนกำเนิดวิทย์และสถาบันวิทยสิริเมธี เน้นทั้งการเรียนการสอนและการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพระดับโลกขึ้นในประเทศไทย โดยโรงเรียนกำเนิดวิทย์นั้น เน้นการพัฒนาศักยภาพรายบุคคล มีนักเรียน 18 คนต่อห้อง ทั้งหมด 4 ห้อง สอนเป็นภาษาอังกฤษ เป็นโรงเรียนประจำ และมีครูที่มีคุณภาพทั้งการสอนและวิชาการ ไม่มีค่าใช้จ่าย ในขณะที่ สถาบันวิทยสิริเมธีนั้น ริเริ่มงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับ “แนวหน้า” (Frontier Research) ที่จะเน้นในการนำผลมาสู่การปฏิบัติ เปิดสอน 2 สาขาวิชา คือ สำนักวิชาวิทยาการพลังงาน (Institute of Energy Science and Engineering) และ สำนักวิชาวิทยาการโมเลกุล (Molecular of Energy Science and Engineering)

ดร.ไพรินทร์ กล่าวเพิ่มเติมว่า กลุ่ม ปตท.จะยังคงมุ่งมั่นดำเนินธุรกิจควบคู่การดูแลสังคม ชุมชน และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน เพื่อให้พี่น้องในจังหวัดระยอง ซึ่งนับเป็นบ้านหลังที่สองของกลุ่ม ปตท.ถูกพัฒนาให้มีคุณภาพสังคมและความเป็นอยู่ที่ดีเทียบเท่ากับเมืองชั้นนำอย่างอื่น ๆ



**Q :** ทำไมจึงต้องมีการประกาศใช้ TPA Code ความเป็นมา และองค์ประกอบสำคัญมีอะไรบ้าง?

**A :** จะขอตบดังนี้ละคะ TPA Code หรือ การเปิดเสรีของระบบส่งก๊าซธรรมชาติบนบกของ ปตท.

เมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558 ที่ผ่านมา ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญต่อธุรกิจก๊าซธรรมชาติ ของประเทศไทยโดยเฉพาะในเรื่องการส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ โดยได้มีการประกาศใช้ ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเปิดให้ใช้หรือเชื่อมต่อระบบส่งก๊าซธรรมชาติบนบกแก่บุคคลที่สามของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) หรือ TPA Code ของระบบส่งก๊าซธรรมชาติบนบก ทำให้หน่วยงานต่าง ๆ ของ ปตท. ที่เกี่ยวข้อง ต้องเริ่มปรับการปฏิบัติงานเพื่อให้สอดคล้องตามข้อกำหนด TPA Code ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการกำกับนโยบายพลังงาน (กทพ.)

**➡ ความเป็นมาของ TPA Code ระบบส่งก๊าซธรรมชาติบนบก**

สืบเนื่องจากการประกาศใช้พระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 ที่มีสาระสำคัญในการมุ่งส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันในการประกอบกิจการทางด้านพลังงาน รวมถึงให้มีการบริการระบบโครงข่ายพลังงานอย่างเป็นธรรม โปร่งใส ไม่เลือกปฏิบัติ การทำธุรกิจเกี่ยวกับพลังงานอย่าง ไฟฟ้า ก๊าซธรรมชาติ และระบบโครงข่ายพลังงานต่างๆ ของ ปตท. จึงต้องอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กทพ.) โดย ปตท. จะต้องได้รับใบอนุญาตจาก กทพ. ก่อนจึงจะสามารถดำเนินการใดๆ ได้ ซึ่งในปัจจุบัน ปตท. ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบกิจการก๊าซธรรมชาติ 3 ประเภทด้วยกัน คือ ใบอนุญาตจัดหาและค้าส่งก๊าซธรรมชาติ ใบอนุญาตค้าปลีกก๊าซธรรมชาติผ่านระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ และใบอนุญาตขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อผ่านระบบส่งก๊าซธรรมชาติ



นอกจากนี้ มาตรา 80 และ 81 ของ พ.ร.บ. ดังกล่าว ยังระบุให้ผู้รับใบอนุญาตที่มีระบบโครงข่ายพลังงานต้องยินยอมให้ผู้รับใบอนุญาตหรือผู้ประกอบการพลังงานรายอื่น สามารถใช้หรือเชื่อมต่อระบบโครงข่ายพลังงานของตน รวมทั้งต้องประกาศใช้ข้อกำหนด ประกอบด้วย ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเชื่อมต่อ ข้อกำหนดเกี่ยวกับการให้บริการ และ ข้อกำหนดเกี่ยวกับการปฏิบัติการ เพื่อเป็นกรอบและแนวทางปฏิบัติร่วมกันในการใช้หรือเชื่อมต่อระบบโครงข่ายพลังงานอีกด้วย

และเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2557 คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กทพ.) ยังได้มีมติให้ผู้รับใบอนุญาตฯ จัดทำ “ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเปิดให้ใช้หรือเชื่อมต่อระบบส่งก๊าซธรรมชาติและสถานีแอลเอ็นจีแก่บุคคลที่สาม” หรือ Third Party Access Code: TPA Code ภายใต้กฎกติกาตาม “ข้อบังคับว่าด้วยการจัดทำข้อกำหนดเกี่ยวกับการเปิดให้ใช้หรือเชื่อมต่อระบบส่งก๊าซธรรมชาติและสถานีแอลเอ็นจีแก่บุคคลที่สาม” หรือ Third Party Access Regime : TPA Regime ฉบับแรก ที่ กทพ. ได้ประกาศใช้เมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2557 ให้แล้วเสร็จ และให้ประกาศใช้ภายในเดือนมีนาคม 2558 ทั้งหมดนี้จึงเป็นที่มาของจุดเริ่มต้นในการจัดทำ TPA Code ของ ปตท. ขึ้น โดยเริ่มที่ระบบส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเป็นอันดับแรก

**➡ องค์ประกอบสำคัญของ TPA Code ระบบส่งก๊าซธรรมชาติ**

TPA Code สำหรับระบบส่งก๊าซธรรมชาติ ประกอบด้วยเนื้อหาสำคัญ 3 ส่วน คือ

- 1. ข้อกำหนดการให้บริการระบบส่งก๊าซธรรมชาติ (Transmission Code) ได้แก่ หลักเกณฑ์ ขั้นตอน ข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการขอใช้บริการระบบส่งก๊าซธรรมชาติ การจัดสรรความสามารถ

ในการให้บริการ การทำสัญญาบริการระหว่างกัน รวมถึงการขยายความสามารถในการให้บริการ เพื่อให้การบริหารการใช้ความสามารถในการใช้ระบบส่งก๊าซฯ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

- 2. ข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบส่งก๊าซธรรมชาติ (Connection Code) ได้แก่ หลักเกณฑ์ ขั้นตอน ข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการขอเชื่อมต่อระบบส่งก๊าซธรรมชาติ รวมถึงการทำสัญญาการเชื่อมต่อระหว่างกัน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและเป็นไปตามมาตรฐานของระบบส่งก๊าซธรรมชาติ
- 3. ข้อกำหนดการปฏิบัติการระบบส่งก๊าซธรรมชาติ (Operations Code) ได้แก่ หลักเกณฑ์ ขั้นตอน ข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการระบบส่งก๊าซธรรมชาติ การวางแผนซ่อมบำรุงรักษา การแจ้งปริมาณก๊าซธรรมชาติและช่วงเวลาที่ต้องการขอใช้ความสามารถในการให้บริการ การบริหารปริมาณก๊าซธรรมชาติในระบบส่งก๊าซธรรมชาติ รวมถึง การตรวจวัด การออกไปแจ้งหนี้ และการชำระเงิน เพื่อให้การดำเนินการและบริหารจัดการรับส่งก๊าซฯ เป็นไปอย่างต่อเนื่องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

**จุดเปลี่ยนครั้งสำคัญ ใครคือบุคคลที่สาม**

จากเดิมที่ ปตท. ขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อผ่านระบบส่งก๊าซธรรมชาติในฐานะบุคคลที่หนึ่งที่เป็น “ผู้ให้บริการ” (Transporter) และบุคคลที่สองในฐานะ “ผู้ให้บริการ” (Shipper) หรือเรียกว่า Wholesaler เมื่อมีการประกาศใช้ TPA Code จะมีบุคคลที่สามในฐานะ “ผู้ให้บริการ” (Shipper) รายอื่น ๆ ที่สามารถเข้ามาขอใช้หรือขอเชื่อมต่อระบบส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. ได้ด้วย โดยทั้ง “ผู้ให้บริการ” รายเดิม (PTT Shipper) และ “ผู้ให้บริการ” รายใหม่ (New Shipper) จะมีกรอบและแนวทางปฏิบัติเช่นเดียวกันตามที่ระบุไว้ใน TPA Code เพื่อให้การบริการของระบบส่งก๊าซธรรมชาติเป็นไปด้วยความเป็นธรรม โปร่งใส และไม่มีทางเลือกปฏิบัติตามนโยบายรัฐ ดังนั้นทั้ง “ผู้ให้บริการ” ซึ่งเป็นผู้รับใบอนุญาตขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อฯ และ “ผู้ให้บริการ” ซึ่งเป็นผู้รับใบอนุญาตจัดหาและค้าส่งก๊าซธรรมชาติ จึงต้องปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงกระบวนการดำเนินงานของตนเองเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางของ TPA Code ดังกล่าวนี

**ก้าวต่อไปของการเปิดเสรีภายใต้ TPA Code**

นอกจากจะมีนิติสัมพันธ์ระหว่าง “ผู้ให้บริการ” (Transporter) และ “ผู้ให้บริการ” (Shipper) ของผู้ประกอบการในระบบส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อแล้ว ในอนาคตอันใกล้ ยังจะมีนิติสัมพันธ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องในมิติอื่นที่เพิ่มเติมเข้ามาตามลักษณะของธุรกิจ คือ “ผู้เชื่อมต่อ” โดยสามารถอธิบายความเชื่อมโยงของความสัมพันธ์ได้ดังภาพ



สามารถ download TPA Code ระบบส่งก๊าซธรรมชาติบนบกได้ที่ [www.pttplc.com](http://www.pttplc.com) หรือ [www.erc.or.th](http://www.erc.or.th) หากต้องการติดต่อสอบถามรายละเอียดติดต่อได้ที่ Email : [Pipeline.info@pttplc.com](mailto:Pipeline.info@pttplc.com)