

ภาคผนวก ข-7

เอกสารการอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัย
และความปลอดภัยแก่พนักงานที่ปฏิบัติงาน
เกี่ยวข้องกับการใช้ก๊าซธรรมชาติ

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติ

นาย ภัทรกิจ วสันต์เสรีกุล

ตำแหน่ง วิศวกร

ส่วนเทคนิคและบริการลูกค้าก๊าซธรรมชาติ

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

(Sign: Anil D. Verma)

S P I R I T
The way we do things around here

Synergy
Performance
Innovation

Responsibility
Integrity & Ethics
Trust & Respect

ข้อมูลเบื้องต้นก๊าซฯ

ระบบท่อส่งก๊าซฯ

ข้อปฏิบัติของผู้ปฏิบัติงาน
สถานที่ใช้ก๊าซฯ

ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

งานบริการหลังการขาย

ช่องทางการติดต่อ

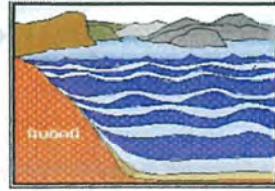
AGENDA

- ข้อมูลเบื้องต้นก๊าซธรรมชาติ
- ระบบท่อส่งก๊าซฯ
- ข้อควรปฏิบัติของผู้ปฏิบัติงานสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ
- ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- งานบริการหลังการขาย
- ช่องทางการติดต่อ

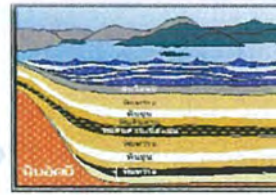
กำเนิดก๊าซธรรมชาติ



เมื่อหลายล้านปี ทะเลและดิน
ไปด้วยสัตว์ และพืชเล็ก ๆ
จำพวกจุลินทรีย์ เมื่อ
สิ่งมีชีวิตตายลงจำนวนมาก
มหาศาล ก็จะตกลงสู่ก้น
ทะเล และถูกทับถมด้วย
โคลน และทราย



น้ำจะพัดพากรวดทราย
และโคลนสู่ทะเล ปีละหลาย
แสนตัน ซึ่งกรวด ทราย
และโคลน จะทับถมสัตว์
และพืชที่ทับถมกัน
เป็นชั้น ๆ อยู่ตลอดเวลา
นับเป็นล้านปี



การทับถมของชั้นตะกอน
ต่าง ๆ มากขึ้น จะหลอมกับ
ร้อนสูง ทำให้มีแก๊สที่
ความกดดันและบีบอัด จะทำ
ให้ทราย และชั้นโคลน
กลายเป็นหินทราย และ
หินดินดาน ตลอดจนเกิด
กลิ่นสลายตัว ของสัตว์
และพืชทะเล เป็นน้ำมันดิบ
และก๊าซธรรมชาติ



น้ำมันดิบ และก๊าซ
ธรรมชาติ มีความเบา จะ
เคลื่อนย้าย ไปกักเก็บอยู่ใน
ชั้นหินเนื้อพรุน เฉพาะ
บริเวณที่สูงของโครงสร้าง
แต่ตะกอน และจะถูกกักไว้
ด้วยชั้นหินเนื้อแน่น ที่ปิด
กั้นอยู่

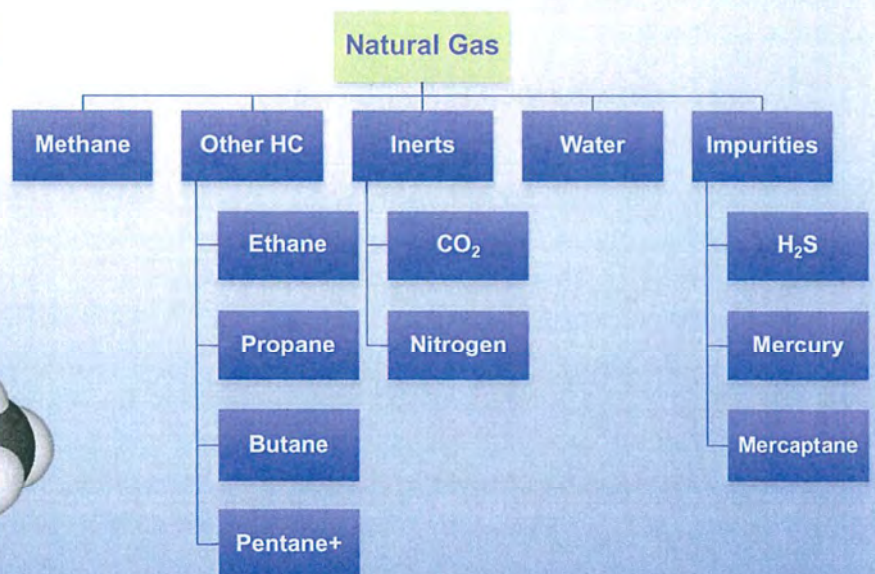
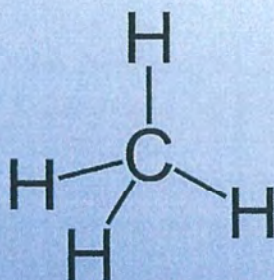
ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



องค์ประกอบก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติประกอบด้วย....

- เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน $C_NH_{(2N+2)}$
- สารปนเปื้อนอื่นๆ



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ก๊าซธรรมชาติ แต่ละแหล่งมีคุณสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ ?

Composition	Abbreviation	เอราวัณ	บงกช	യാคานา
CH ₄	C1	65.05	60.13	69.10
C ₂ H ₆	C2	8.45	8.24	0.92
C ₃ H ₈	C3	4.90	5.31	0.17
I-C ₄ H ₁₀	C4	1.23	1.11	0.02
N-C ₄ H ₁₀	C4	1.12	1.16	0.03
I-C ₅ H ₁₂	C5	0.38	0.35	0.01
N-C ₅ H ₁₂	C5	0.25	0.23	0.004
C ₆ +	C ₆ +	0.18	0.16	0.02
CO ₂	CO ₂	16.20	22.62	4.17
N ₂	N ₂	2.00	0.52	25.56
Specific Gravity	SG	0.85	0.89	0.71
Gross Heating Value (BTU/SCF)	HV	1,023.87	1,012.70	711.60

(ข้อมูลใช้สำหรับการบรรยายเท่านั้น)
(1160-1200) - contract.

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



แหล่งก๊าซธรรมชาติที่นำมาใช้ในประเทศไทย

• ในประเทศ

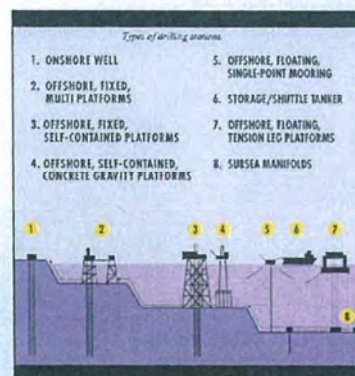
- บริเวณอ่าวไทย
(ผู้ผลิต: PTTEP, CHEVRON เป็นต้น)
- บนบก
 - อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น
 - อ.ภูซำม จ.อุดรธานี

• ประเทศเพื่อนบ้าน

- แหล่งก๊าซในประเทศพม่า
YADANA / YETAGUN / ZAWTIKA
- แหล่งก๊าซ JDA (พื้นที่ร่วมประเทศไทยและมาเลเซีย)

• LNG

- LONG TERM CONTRACT จากประเทศกาตาร์
- SPOT ๒ ล้านตันต่อปี 2 ล้านตัน



ภาพรวมการจัดหาก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย

Natural Gas Supply in Thailand
in 2015 *ข้อมูลเมื่อ Oct'15

Sources	Percentage
Gulf Gas	68 %
Myanmar Gas	21 %
LNG	8 %
Esan Gas	3 %

Sources	No. of contracts
Gulf Gas	6
Myanmar	3
JDA	2
Esan	2
LNG	1
รวม	14

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



สัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย

Supply

Production

Sales

Domestic (72%)

Import (28%)

6 GSPs

Petrochemical
Feedstock(13%)Industry, Household,
Transportation(7%)Power(60%)
Industry(14%)
NGV(6%)

	จำนวนเงิน	จำนวนสัญญา	โรงไฟฟ้าที่ใช้ ก๊าซแล้ว	โรงไฟฟ้าที่คิดสัญญา ต่อระหว่างการจัด ซื้อ
EGAT	1	5*	7**	-
IPP	12	12	9	3
SPP/IPS	66	72	39	30
DCAP	1	1	1	-
NGD	2	10	10	-
รวม	82	100	66	33

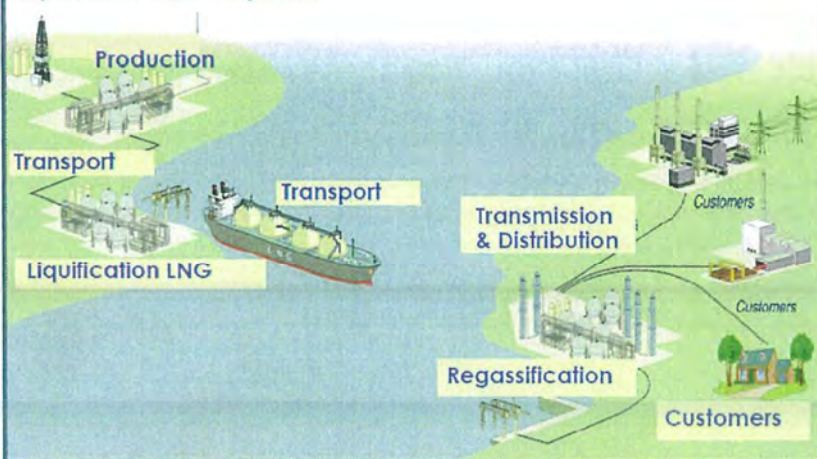
*ข้อมูลเมื่อ Oct'15

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG)

Exploration & Development



LNG คือ ก๊าซธรรมชาติที่ถูกกลั่นจนกลายเป็นของเหลวที่ไร้สีไร้กลิ่นที่ความดันบรรยากาศ มีค่าความร้อนประมาณ 1,000 - 1,160 บีทียูต่อลูกบาศก์ฟุต

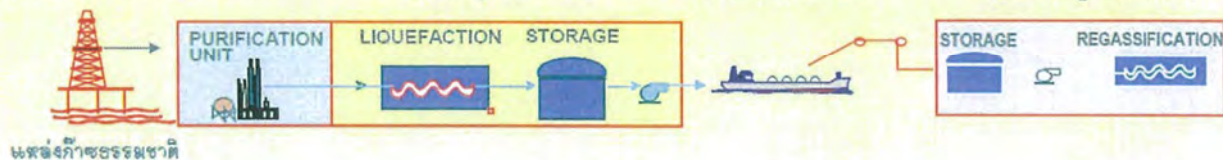
ถูกจัดเก็บและขนส่งทางเรือที่ความดันบรรยากาศ และนำเข้าสู่กระบวนการเพื่อทำให้กลับไปสู่สถานะก๊าซก่อนจะเข้าระบบท่อส่งก๊าซฯ

การผลิตก๊าซฯ
(Exploration & Production)

สถานีจ่าย LNG
(Loading Terminal)

การขนส่ง LNG
(transportation)

สถานีรับ LNG
(Receiving Terminal)



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



WHY WE NEED LNG ?

LNG ช่วยเสริมให้ก๊าซธรรมชาติเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลก



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ความร้อนเนื่องจากการเผาไหม้ (HEAT OF COMBUSTION)

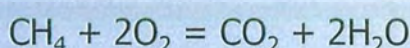
ความร้อนเนื่องจากการสันดาปหรือการเผาไหม้ (HEAT OF COMBUSTION)

เป็นการเกิดปฏิกิริยาระหว่างเชื้อเพลิง (FUEL) กับ ก๊าซออกซิเจน (O₂)

เมื่อเกิดการเผาไหม้ขึ้นธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนที่มีอยู่ในเชื้อเพลิงจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และน้ำ (H₂O)

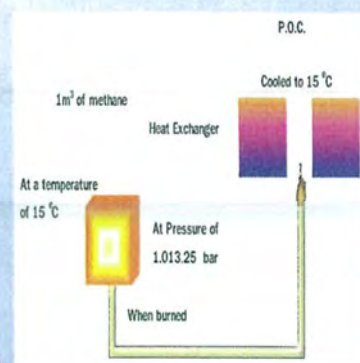
ตัวอย่าง การเผาไหม้ของก๊าซมีเทน (CH₄) เป็นปฏิกิริยา

ที่เกิดขึ้นระหว่างก๊าซมีเทนกับออกซิเจน โดยมีสมการเคมี ดังนี้



ปฏิกิริยาเคมีดังกล่าวเป็น **ปฏิกิริยาประเภทคายความร้อน**

(EXOTHERMIC REACTION) ซึ่งจะปลดปล่อยความร้อนออกมาค่าหนึ่ง



ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง (HEATING VALUE OF FUEL)

ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง (HEATING VALUE OF FUEL) คือ ค่าความร้อนที่ถูกปลดปล่อยออกมาเมื่อเกิดการเผาไหม้ โดยทั่วไปแล้วค่าความร้อนจะแบ่งออกเป็น 2 แบบด้วยกันคือ

- ค่าความร้อนสูง (HIGHER HEATING VALUE: HHV) จะคิดเสมือนสมมติให้ไอน้ำที่เป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งจากการเผาไหม้กลั่นตัวเป็นของเหลวทั้งหมด โดยจะรวมเอาค่าความร้อนเนื่องจากการกลั่นตัว (HEAT OF VAPORIZATION) ไว้ด้วยซึ่งจะมีค่าประมาณ 10% ของค่าความร้อนทั้งหมด
- ค่าความร้อนต่ำ (LOWER HEATING VALUE: LHV) จะคิดเสมือนให้ไม่รวมค่าความร้อนเนื่องจากการกลั่นตัวของไอน้ำ คือให้ไอน้ำที่เกิดจากการเผาไหม้ยังคงอยู่ในสภาพไอ

ดังนั้นค่า HHV จะมีค่าสูงกว่าค่า LHV เสมอ

สถานะก๊าซฯ (SAT / DRY)

ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง (HEATING VALUE OF FUEL) ทั้งค่า HHV และ LHV สามารถอธิบายในรูปแบบของ SAT (SATURATED) และ DRY ได้โดยมีความหมายดังต่อไปนี้

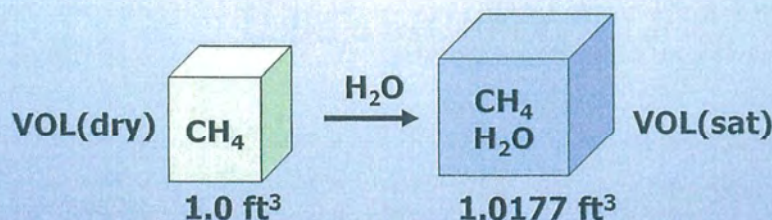
- SAT (SATURATED) จะคิดค่าความร้อนโดยรวมความร้อนของ MOISTURE ที่อยู่ในเชื้อเพลิงด้วย
- DRY จะคิดค่าความร้อนหลังจากที่เชื้อเพลิงได้ถูกทำให้แห้งเรียบร้อยแล้ว (คิดค่าความร้อนแบบไม่รวมความร้อนของ MOISTURE ที่อยู่ในเชื้อเพลิง)

	Saturated (Sat)	Dry
HHV	HHV (Sat) <ul style="list-style-type: none"> • คิดค่าความร้อนแฝงของไอน้ำเนื่องจากการเผาไหม้ • คิดค่าความร้อนแฝงของ Moisture ที่อยู่ในเชื้อเพลิง 	HHV (Dry) <ul style="list-style-type: none"> • คิดค่าความร้อนแฝงของไอน้ำเนื่องจากการเผาไหม้ • ไม่คิดค่าความร้อนแฝงของ Moisture ที่อยู่ในเชื้อเพลิง
LHV	LHV (Sat) <ul style="list-style-type: none"> • ไม่คิดค่าความร้อนแฝงของไอน้ำเนื่องจากการเผาไหม้ • คิดค่าความร้อนแฝงของ Moisture ที่อยู่ในเชื้อเพลิง 	LHV (Dry) <ul style="list-style-type: none"> • ไม่คิดค่าความร้อนแฝงของไอน้ำเนื่องจากการเผาไหม้ • ไม่คิดค่าความร้อนแฝงของ Moisture ที่อยู่ในเชื้อเพลิง

การคำนวณค่าความร้อน (HEATING VALUE) ที่สถานะ DRY และ SAT

HV (DRY)
วัดที่สถานะเสมือน
เนื้อก๊าซปราศจากไอน้ำ

HV (SAT)
วัดที่สถานะเสมือน
เนื้อก๊าซอิ่มตัวไปด้วยไอน้ำ



$$\begin{aligned}
 \text{HV (dry)} &> \text{HV (sat)} \\
 \text{HV (dry)} &= \text{HV (sat)} * 1.0177
 \end{aligned}$$

การคำนวณปริมาณก๊าซที่สถานะ DRY และ SAT



$$Volume_{(sat)} = Volume_{(dry)} \cdot F_{wv}$$

$$F_{wv} = \frac{1}{1 - 0.0174 \left(\frac{827.9 - H_2O}{827.9} \right)}$$

When dry ; $H_2O = 0$; $F_{wv} = \frac{1}{1 - 0.0174 \left(\frac{827.9 - 0}{827.9} \right)} = 0.9826$

$$\therefore Volume_{(dry)} = Volume_{(sat)} \cdot 0.9826$$

$$F_{wv} = \text{Water Vapour Correction Factor}$$

$$H_2O = \text{Moisture Content (lb/MMSCF)}$$

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



การคำนวณปริมาณพลังงาน

Energy (BTU)

$$= HV \text{ (Dry)} * Volume \text{ (Dry)}$$

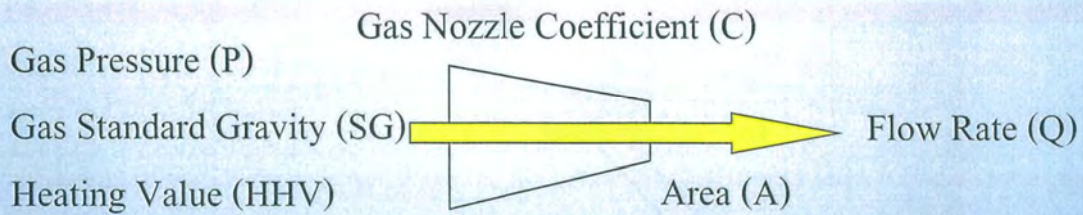
$$= HV \text{ (Sat)} * Volume \text{ (Sat)}$$

ชื่อขายที่ปริมาณพลังงาน

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



WOBBE INDEX



$$Q \propto C \times A \times \sqrt{\frac{P}{SG}}$$

$$HeatRate(H) = Q \times HHV \propto C \times A \times \sqrt{\frac{P}{SG}} \times HHV$$

$$\propto C \times A \times \sqrt{P} \times \frac{HHV}{\sqrt{SG}}$$

$$WI = \frac{HHV}{\sqrt{SG}} (BTU / SCF)$$

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

จากความต้องการก๊าซธรรมชาติที่เพิ่มมากขึ้น ในการนำก๊าซธรรมชาติซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่สามารถคิดไฟ ลูกไหม้ และระเบิดได้มาใช้ประโยชน์นั้น จำเป็นต้องใช้การขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูง ที่สำคัญต้องเป็นระบบที่สามารถนำก๊าซธรรมชาติไปสู่มือผู้บริโภคได้อย่าง ปลอดภัยและเกิดการสูญเสียน้อยที่สุด

จากเหตุผลข้างต้น ประเทศไทยจึงได้นำระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเวลามากกว่า 25 ปี โดยตลอดแนวเส้นทางของท่อส่งจะมีก๊าซบรรจุอยู่เต็มตลอดแนวท่อ และมีการขนส่งตลอด 24 ชั่วโมง ใช้หลักการขนส่งจากแรงดันสู่แรงดันต่ำ โดยทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ 4 นิ้วไปจนถึง 42 นิ้ว และมีแรงดันตั้งแต่ 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้วจนถึง 1870 ปอนด์ต่อตารางนิ้วหรือแรงดันระหว่าง 14-130 เท่าของแรงดันบรรยากาศ

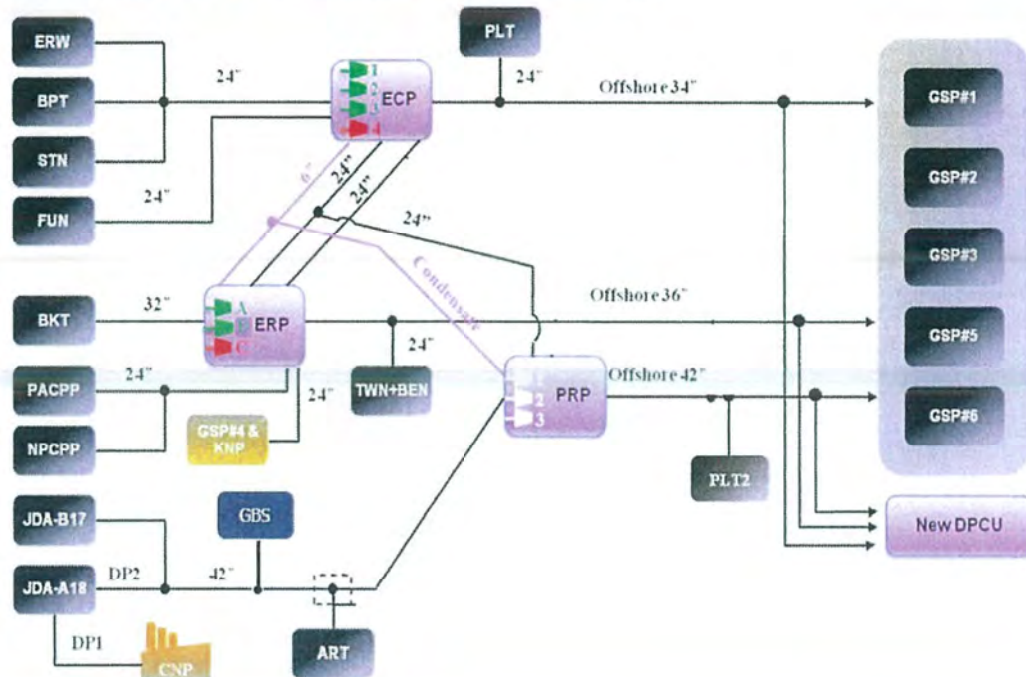


ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



SIMPLIFIED DIAGRAM OF P/L NETWORK

ระบบท่อส่งก๊าซฯ ตะวันออก (offshore)

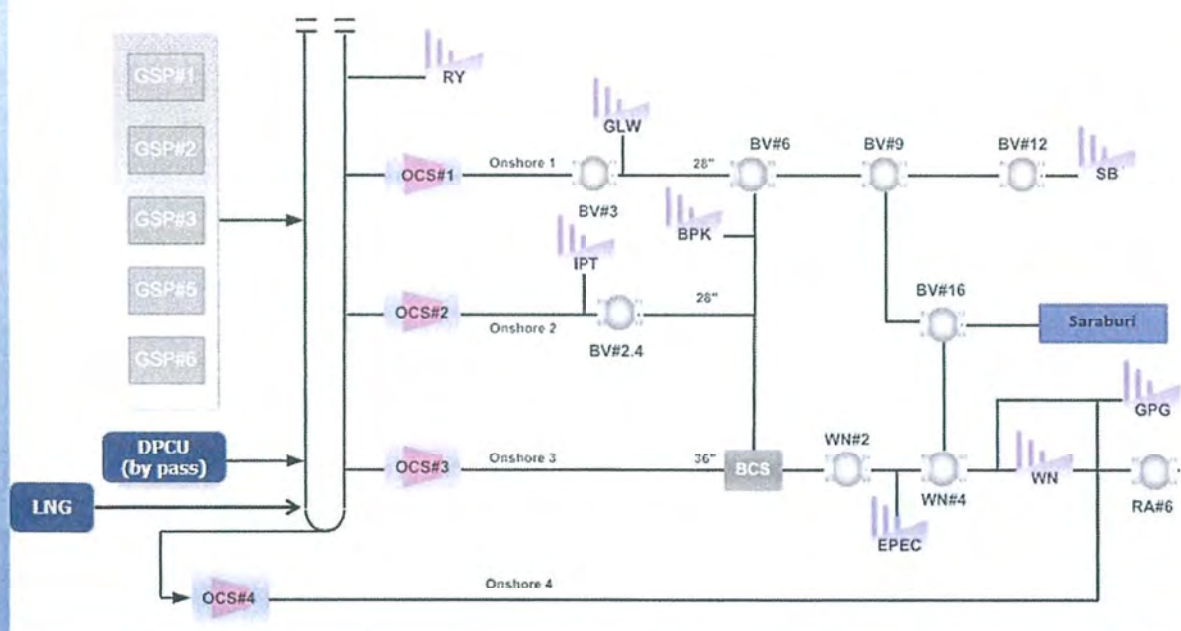


ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



SIMPLIFIED DIAGRAM OF P/L NETWORK (CONT.)

ระบบท่อส่งก๊าซฯ ตะวันออก (onshore)

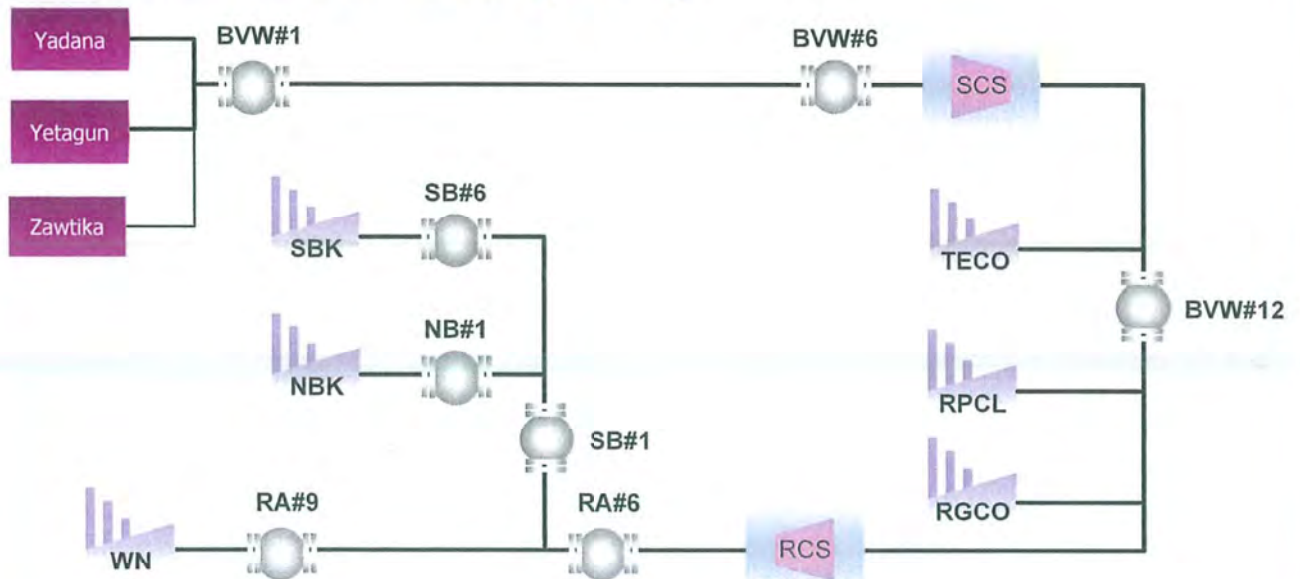


ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



SIMPLIFIED DIAGRAM OF P/L NETWORK (CONT.)

ระบบท่อส่งก๊าซฯ ตะวันตก (West)

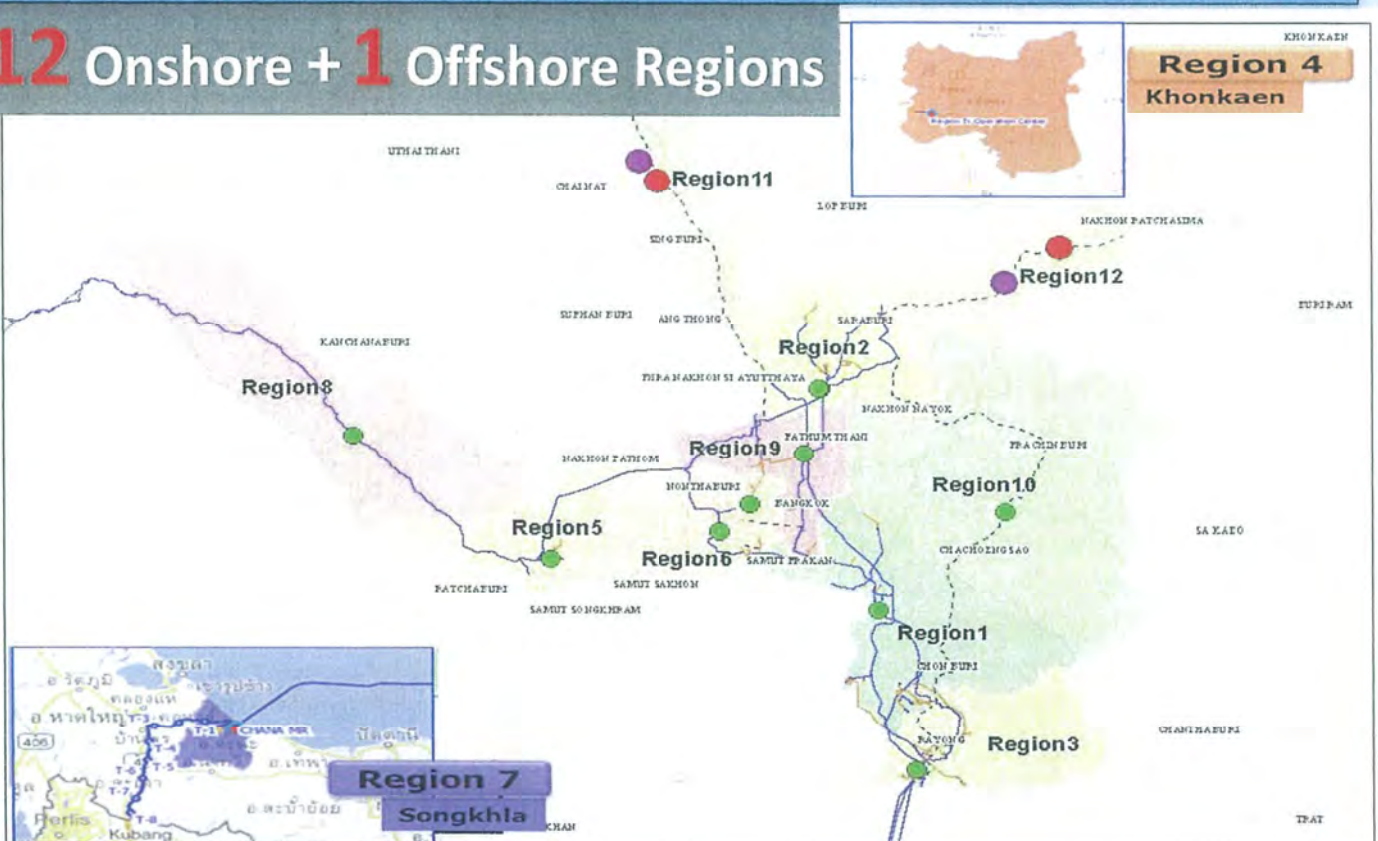


ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



PIPELINE MAP AND REGIONAL AREA

12 Onshore + 1 Offshore Regions



สาเหตุที่อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุต่อระบบท่อส่งก๊าซฯ

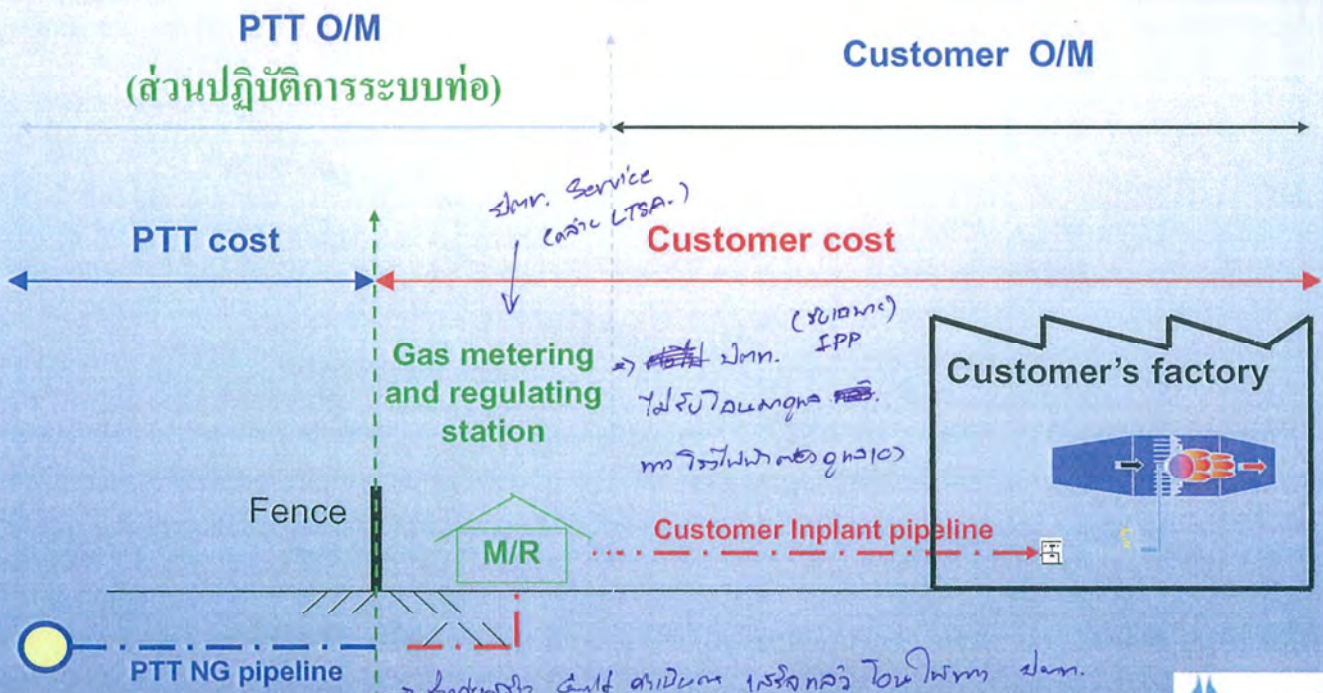
1. เกิดจากการผุกร่อน

- การผุกร่อนภายใน โดยการลำเลียงสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนปนมากับก๊าซ (SOUR GAS : SULFUR DIOXIDE) การป้องกันโดย เพิ่มความหนา เคลือบท่อภายใน ควบคุมสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อน
- การผุกร่อนภายนอก อาจมาจาก สภาพดิน เช่น ความชื้น กรด ต่างในดิน การป้องกันโดยระบบ CATHODIC PROTECTION

2. เกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ อาทิเช่น แผ่นดินไหวอย่างรุนแรง การทรุดตัวของแผ่นดิน อย่างรุนแรงจนทำให้ท่อส่งก๊าซธรรมชาติได้รับความเสียหาย เป็นต้น

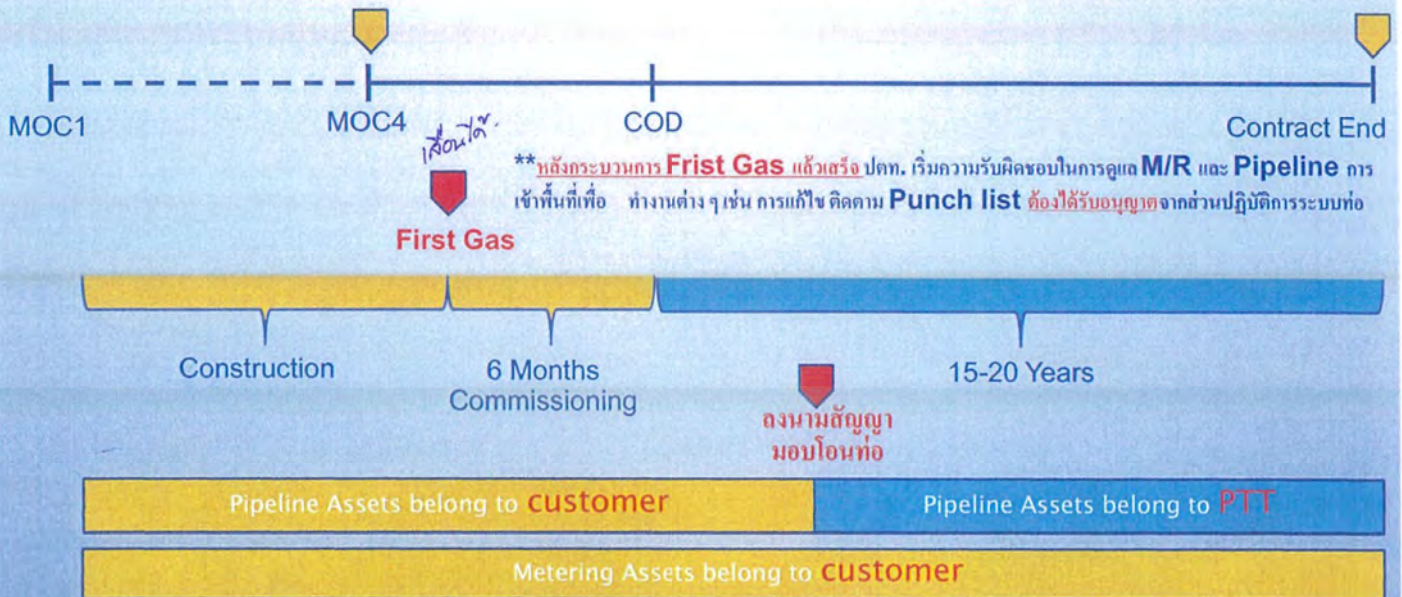
3. เกิดการกระทำของบุคคลที่สาม อาทิเช่น จากการดองเสาเข็มหรือการใช้เครื่องจักรกลหนักเข้าไปขุดตอก เจาะตัดดินในบริเวณที่มีท่อส่งก๊าซธรรมชาติฝังอยู่

การดูแลบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติสำหรับ SPP



การดูแลบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติสำหรับ SPP

DCQ : Daily Contract Quantity : ปริมาณสัญญา (วันต่อวัน)
± 15% (± 15%)



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



การดูแลบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติสำหรับ SPP

การขออนุญาตเข้าทำงานในสถานีก๊าซ

ปตท. จำกัด (มหาชน) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
เป็นผู้นำด้าน ก๊าซธรรมชาติ

1. ใบอนุญาตทำงานทั่วไปไม่มีความร้อน (Cold Work Permit)
2. ใบอนุญาตทำงานร้อน (Hot Work Permit)
3. ใบอนุญาตทำงานในที่อับอากาศ (Confined Space Entry Permit)
4. ใบอนุญาตทำงานขุดเจาะ (Excavation Permit)
5. ใบอนุญาตทำงานฉายรังสี (Radio Isotopes Permit)
6. ใบอนุญาตทำงานที่สูง (Work at Height Permit)
7. ใบอนุญาตติดตั้ง/รื้อถอนนั่งร้าน (Scaffolding Permit)
8. ใบอนุญาตตัดแยก/ล็อก/ติดป้าย/ทดลองก่อนทำงานและปลดล็อก
หลังทำงานเสร็จสิ้น (Lock Out/Tag Out/Try Out Permit)

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



COMPRESSED NATURAL GAS (CNG OR NGV)

CNG หรือ NGV มีก๊าซมีเทน (C_1) เป็นส่วนประกอบหลักซึ่งมีคุณสมบัติเบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะกระจายตัวขึ้นสู่บรรยากาศโดยรวดเร็ว และจะคงสถานะของก๊าซได้ภายใต้ความดันสูง มี**ขีดจำกัดการติดไฟต้องมีปริมาณก๊าซตั้งแต่ 5-15% (ของปริมาตรในอากาศ)** มีโอกาสลุกติดไฟได้เมื่อมีประกายไฟเกิดขึ้น ส่วน**อุณหภูมิติดไฟด้วยตัวเองจะสูงถึง 650 องศาเซลเซียส**



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



LIQUEFIED PETROLEUM GAS (LPG)

LPG เป็นก๊าซที่มีส่วนผสมระหว่างก๊าซโพรเพน (C_3) และก๊าซบิวเทน (C_4) ซึ่งมีคุณสมบัติที่หนักกว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะสะสมตามพื้น เมื่อโดนประกายไฟสามารถลุกไหม้ได้ เป็นก๊าซที่สามารถเปลี่ยนสถานะจากก๊าซเป็นของเหลวได้ ภายใต้ความดันตั้งแต่ 6-7 บาร์ มี**ขีดจำกัดการติดไฟประมาณ 2 - 9.5% (ของปริมาตรในอากาศ)** มีโอกาสลุกติดไฟได้เมื่อมีประกายไฟเกิดขึ้น ส่วน**อุณหภูมิติดไฟจะประมาณ 480 องศาเซลเซียส**



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



คุณสมบัติที่สำคัญของก๊าซธรรมชาติ



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



คุณสมบัติที่สำคัญของก๊าซธรรมชาติ

- **ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น** ปราศจากพิษ
- เบากว่าอากาศ (ความถ่วงจำเพาะ 0.5-0.8)
- มีสถานะเป็นก๊าซ ที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ
- ติดไฟ **ช่วงการติดไฟที่ 5-15 % ของปริมาณในอากาศ (%VOLUME IN AIR)**
- เผาไหม้สมบูรณ์



THE FIRE TRIANGLE, ALL THREE ELEMENTS: FUEL/AIR/IGNITION MUST BE PRESENT FOR IGNITION TO OCCUR



THE FIRE TETRAHEDRON, SHOWING THE CHAIN REACTION OF EVENTS

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



คุณสมบัติการติดไฟ

การติดไฟขึ้นได้จะต้องอาศัยองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนร่วมกัน

1. ออกซิเจน
2. เชื้อเพลิง
3. แหล่งจุดติดไฟ ได้แก่ ความร้อนหรือประกายไฟ



THE FIRE TRIANGLE, ALL THREE ELEMENTS: FUEL/AIR/IGNITION MUST BE PRESENT FOR IGNITION TO OCCUR



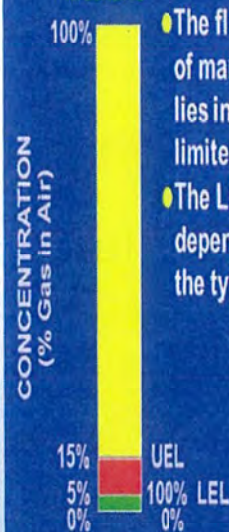
THE FIRE TETRAHEDRON, SHOWING THE CHAIN REACTION OF EVENTS

คุณสมบัติการติดไฟ

LEL & UEL

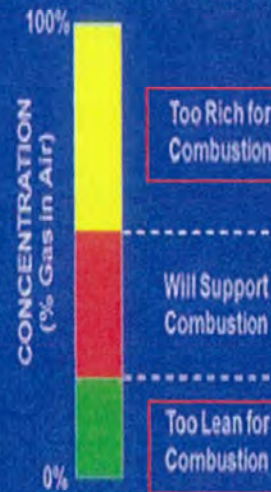
Flammable Gas	LEL %	UEL%
Hexane (C_6H_{14})	1.2% Vol	7.7% Vol
Hydrogen (H_2)	4.0% Vol	75.0% Vol
Methane (CH_4)	5.0% Vol	15.0% Vol
Pentane (C_5H_{12})	1.5% Vol	8.0% Vol
Propane (C_3H_8)	2.1%	9.5%

Methane



- The flammability of many gases lies in a very limited range
- The LEL differs depending upon the type of gas

100% LEL Methane = 5% by volume



(ความเข้มข้นสูงสุดของก๊าซที่จะทำให้เกิดการไหม้ ถูกกลั่นขึ้นได้เมื่อมีแหล่งจุดติดไฟ)
Upper Explosive Limit U.E.L.

Lower Explosive Limit L.E.L.
(ความเข้มข้นต่ำสุดของก๊าซที่จะทำให้เกิดการไหม้ ถูกกลั่นขึ้นได้เมื่อมีแหล่งจุดติดไฟ)

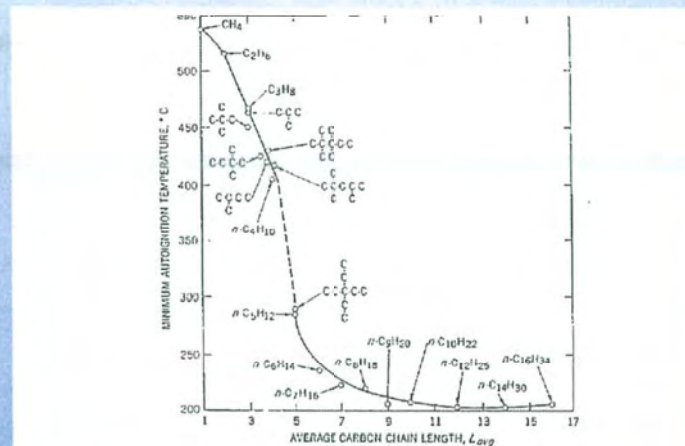
หากค่าของความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศ ต่ำกว่าค่าต่ำสุด หรือ สูงกว่าค่าสูงสุดของการติดไฟ จะไม่ทำให้เกิดการติดไฟหรือการระเบิดขึ้นได้แม้ว่าจะมีองค์ประกอบของการติดไฟครบทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ ออกซิเจน ความร้อนหรือประกายไฟ และเชื้อเพลิง ดังนั้นช่วงของการติดไฟหรือการระเบิดได้ของสารเคมีก็คือช่วงที่ค่าความเข้มข้นไอของสารเคมีนั้นอยู่ระหว่าง LEL กับ UEL

คุณสมบัติการติดไฟ

AUTO-IGNITION TEMPERATURE

อุณหภูมิต่ำที่สุดที่ทำให้แก๊ส หรือไอระเหยของสารไวไฟซึ่งผสมอยู่ในบรรยากาศจะเกิดลุกติดไฟได้เองโดยไม่จำเป็นต้องมีประกายไฟในพื้นที่ที่มีการรั่วไหลของแก๊สหรือไอระเหยของสารไวไฟ ถ้ามีการใช้งานเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งทำให้เกิดความร้อนสูงที่ส่วนใดส่วนหนึ่ง (HOTSPOT) โดยความร้อนที่เกิดขึ้นนี้มีอุณหภูมิสูงกว่าค่า AUTO-IGNITION TEMPERATURE ของแก๊สหรือไอระเหยนั้น ๆ อาจจะทำให้สารไวไฟในบรรยากาศเกิดการลุกติดไฟขึ้นเองได้

ค่า AUTO-IGNITION TEMPERATURE ของ METHANE (NATURAL GAS) จะอยู่ที่ 580 °C



Minimum Auto-ignition Temperature of Hydrocarbons [14]

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

- สาเหตุเกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย
 - การทำงานไม่ถูกวิธี หรือไม่ถูกขั้นตอน เช่น ยกของด้วยท่าทางที่ผิด
 - ความประมาท หลังเพลอ เหม่อลอย
 - การทำงานโดยที่ร่างกายและจิตใจไม่พร้อมหรือผิดปกติ เช่น ไม่สบาย เมื่อยล้า เป็นต้น
 - การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ไม่เหมาะสมกับงาน
- สาเหตุเกิดจากสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย
 - การออกแบบโรงงาน แผนผังโรงงาน ไม่เอื้อต่อความปลอดภัย
 - ระบบความปลอดภัยไม่มีประสิทธิภาพ ไม่มีอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย
 - เครื่องจักรกล เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ชำรุดบกพร่อง ขาดการซ่อมแซม
 - สภาพแวดล้อมในการทำงานไม่เหมาะสม
- สาเหตุจากภัยธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว น้ำท่วม พายุ ไฟป่า ดินถล่ม



ความปลอดภัยในสถานี่ควบคุมความดันและวัดปริมาตรก๊าซ

บริเวณอันตราย (Hazardous Area)

คือพื้นที่ที่ต้องระมัดระวังในการปฏิบัติงาน เนื่องจากมีความเสี่ยงที่อาจเกิดการลุกไหม้ของวัตถุติดไฟ

US Style (NEC & API RP500)

Class , Division , Group

- Class : บอกชนิดของสารติดไฟ
 Division : บอกโอกาสที่มีวัตถุติดไฟในพื้นที่นั้น
 Group : บอกรายละเอียด ความไวไฟของสารติดไฟ
- Class I : ก๊าซหรือไอระเหย
 Class 2 : ผุ่นผง สามารถแขวนลอยในอากาศ
 Class 3 : เส้นใย หรือ ที่ไม่สามารถแขวนลอยในอากาศได้
- Division 1 : ปฏิบัติงานผิดพลาดแล้วจึงเกิด
 Division 2 : เกิดในพื้นที่ที่ถูกควบคุม และมีการ Ventilation เพื่อระบายก๊าซที่สะสมอยู่นั้นออกไป
- Group A : Acetylene
 Group B : Hydrogen , Butadiene
 Group C : diethyl ether , ethylene , H₂S
 Group D : Natural Gas , Butane , Gas saline
 Group E : ผุ่นผง โลหะ , อโลหะ (Al , Mg)
 Group F : ผุ่นผง Carbon dust (Carbon black , Coal)
 Group G : Plastic dust , Chemical dust , Agricultural dust (แป้ง)

European Style (IEC60079-10, BS5345)

Zone , Gas Group

- Zone : บอกโอกาสที่มีวัตถุติดไฟในพื้นที่นั้น
 Gas Group : บอกรายละเอียด ความไวไฟของสารติดไฟ
- Zone 0 : มีตลอดเวลาอย่างต่อเนื่อง
 Zone 1 : น่าจะมีในขณะปฏิบัติงานปกติ
 Zone 2 : ไม่น่าจะมีในขณะปฏิบัติงานปกติ แต่ถ้ามีก็จะเกิดขึ้นในช่วงสั้นๆ
- Group I : เป็นก๊าซเกิดขึ้นในเหมืองถ่านหินอยู่ใต้ดิน "กลุ่มก๊าซ Methane"
 Group II : เป็นก๊าซหรือไอระเหยติดไฟ ใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม
- Group II C : กลุ่มก๊าซ Hydrogen, ใช้พลังงานจุด 20 Joules
 Group II B : กลุ่มก๊าซ Ethylene, ใช้พลังงานจุด 60 Joules
 Group II A : กลุ่มก๊าซ Propane, ใช้พลังงานจุด 180 Joules

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

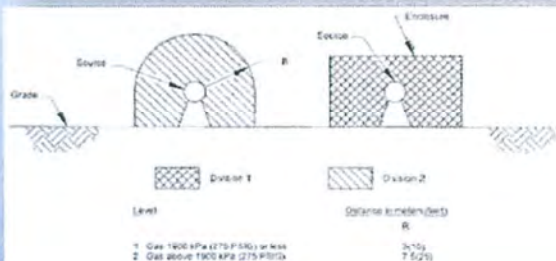


ความปลอดภัยในสถานี่ควบคุมความดันและวัดปริมาตรก๊าซ

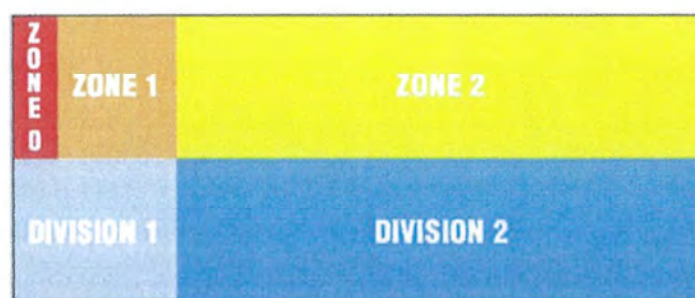
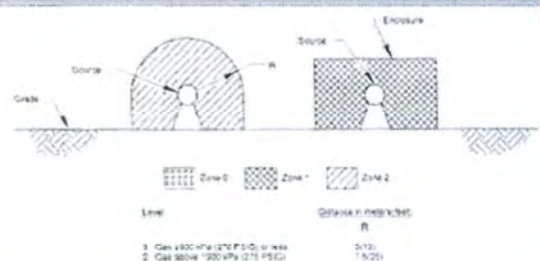
บริเวณอันตราย (Hazardous Area)

เปรียบเทียบการแบ่ง Zone และ Division ตามมาตรฐานทั้ง 2 ค่าย

US Style (NEC & API RP500)



European Style (IEC60079-10, BS5345)



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ความปลอดภัยในสถานควบคุมความดันและวัดปริมาตรก๊าซ

การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในสถานีก๊าซ

วิธีการป้องกัน (Type of Protection)

Permit Ignition	Prevent Ignition		
<ul style="list-style-type: none"> Contain within explosion – proof housing 	Eliminate Energy Source	Control Atmosphere at Ignition Point	
	<ul style="list-style-type: none"> Locate Instrument in Safe Area Use Intrinsically Safe Installation 	Control Concentration	Isolate Source
		<ul style="list-style-type: none"> Control Concentration in atmosphere Add inert material to atmosphere Purge enclosure 	<ul style="list-style-type: none"> Seal or pot energy source Immerse source in oil as sand

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ความปลอดภัยในสถานควบคุมความดันและวัดปริมาตรก๊าซ

การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในสถานีก๊าซ

การป้องกันการระเบิดชนิด Explosion Proof Enclosure



- ยอมให้เกิดการลุกไหม้ , ติดไฟ , ระเบิด ในพื้นที่จำกัดภายใน Enclosure ที่แข็งแรงเพียงพอ
- เกิดก๊าซร้อนภายใน
- เกิดความดันสูงใน Enclosure และซึมผ่านเกลียว, ฝา, ข้อต่อ ทำให้เย็นก่อนออกมาภายนอก

- ใช้ใน Zone 1, 2, แต่ไม่อนุญาตให้ใช้ใน Zone 0
- USA ต้องใช้กับข้อต่อป้องกันการรั่ว (Seal Fitting)
- Europe ต้องใช้กับ Cable Gland
- น้ำอาจเข้าภายในได้
- ห้ามทำให้เนื้อโลหะหายจนทำให้ความแข็งแรงน้อยลง
- ต้องการการตรวจสอบเป็นระยะๆ และบำรุงรักษา
- ต้องพิจารณาอุณหภูมิที่เกิดขึ้นระหว่างที่อุปกรณ์ทำงาน ให้เหมาะสมกับก๊าซในบริเวณนั้น

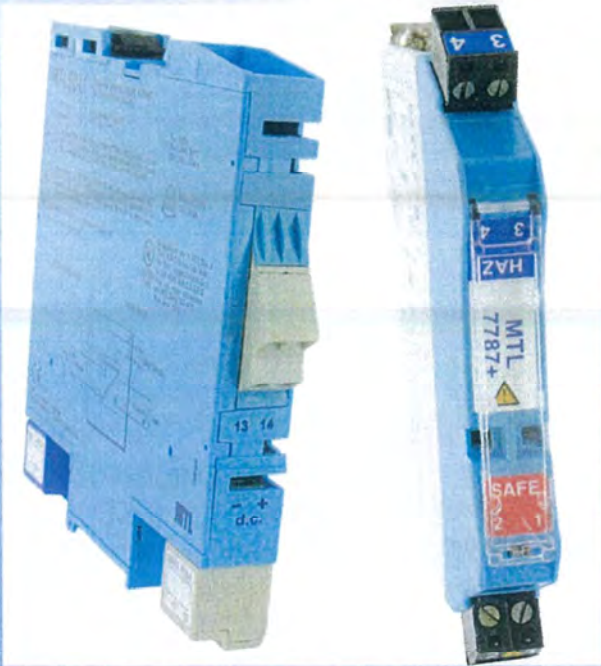
ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ความปลอดภัยในสถานี่ควบคุมความดันและวัดปริมาตรก๊าซ

การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในสถานี่ก๊าซ

การป้องกันการระเบิดชนิด Intrinsic Safety



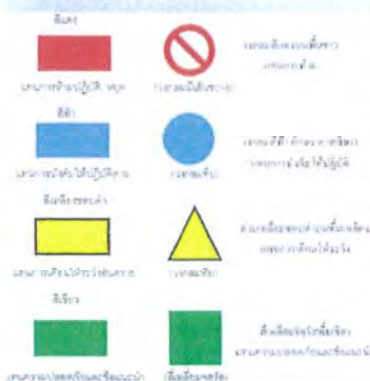
- ▶ จำกัดพลังงานไฟฟ้าจุดประกายให้ต่ำกว่าที่จะ
ทำให้สารไวไฟลุกติดไฟ โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียก
ว่า "Safety Barrier" หรือ "Isolator"
- ▶ ไม่สามารถจะใช้กับอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ากำลังได้
- ▶ มาตรฐาน Europe ยอมรับให้ใช้งานใน Zone 0
- ▶ ยอมให้เปิดฝาอุปกรณ์ในสนามได้

- การจำกัดพลังงานจะไม่เกิน จะอยู่ที่
1.3 Watt, 30 V, 250 mA
- การออกแบบติดตั้ง จะต้องคำนึงถึงค่า L, C ของสายไฟ
- ต้องคำนึงถึงการ Grounding หากใช้ Safety Barrier
- ต้องคำนึงถึงการป้องกันการช็อต
- ต้องคำนึงถึง Human Error

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



เครื่องหมาย สี สัญลักษณ์ เพื่อความปลอดภัย



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุท่อส่ง ก๊าซฯแตก/รั่ว

เนื่องจากก๊าซธรรมชาติที่อยู่ในท่ออาจมีส่วนประกอบของไฮโดรคาร์บอนหนัก เช่น เฮกเซน เพนเทน ฯลฯ หรืออาจมีสารปนเปื้อนจากกระบวนการแยกก๊าซฯ หรือขนส่งก๊าซฯ อยู่ด้วย อาจนำไปสู่ภาวะดังต่อไปนี้

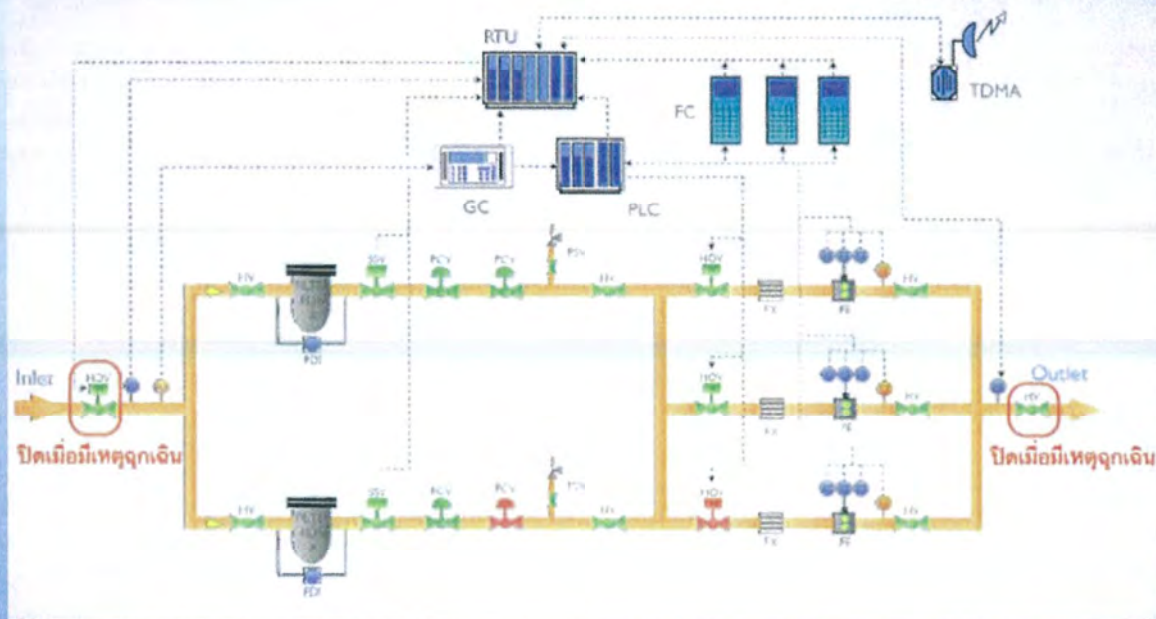
- 1. กลิ่น/ภาวะการขาดออกซิเจน** เมื่อท่อส่งก๊าซฯ รั่ว และมีก๊าซฯ พุ้งกระจายไปในอากาศจำนวนมาก หากสูดดมนานๆ จะทำให้เกิดการวิงเวียนศีรษะ หากสูดดมมากเกิดไปจนเข้าไปแทนที่ออกซิเจนทำให้หมดสติได้
- 2. เสียง** หากท่อส่งก๊าซฯ เกิดอุบัติเหตุรั่วไหลด้วยความดันสูง ควรอพยพผู้คนออกจากบริเวณนั้น เพราะหากอยู่ใกล้เป็นเวลานาน อาจส่งผลกระทบต่อระบบการได้ยิน
- 3. แรงดัน** ภายในท่อส่งก๊าซฯ มีแรงดันสูง หากอยู่ติดชิดกับท่อในขณะที่เกิดอุบัติเหตุ จะทำให้ก๊าซฯ พุ้งเข้ามาสัมผัสปะทะกับร่างกายโดยตรงอาจทำให้บาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้
- 4. ความร้อนจากการติดไฟลุกไหม้** หากเกิดอุบัติเหตุท่อส่งก๊าซฯ รั่วหรือแตกด้วยเหตุสุดวิสัยใดๆ ก็ตาม โอกาสที่จะเกิดการติดไฟได้มีน้อยมากเนื่องจากท่อส่งก๊าซฯ ผังลึกลงไปใต้ดินและสถานีควบคุมก๊าซฯ ซึ่งมีอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ตั้งอยู่ในพื้นที่เปิดโล่ง

ข้อควรปฏิบัติ เมื่อเกิดเหตุท่อส่งก๊าซรั่ว

- 1. ออกจากบริเวณที่เกิดการรั่วไหล** ไปทางเหนือลม
- 2. ห้าม** ขับรถยนต์ รถจักรยานยนต์ ผ่านกลุ่มก๊าซที่รั่วไหล
- 3. หลีกเลี่ยง** การทำให้เกิดประกายไฟ หรือความร้อน ซึ่งเป็นสาเหตุให้ก๊าซฯ ลุกติดไฟ รวมถึงการสตาร์ทเครื่องยนต์ การเปิด-ปิด สวิตช์ไฟฟ้า
- หากเป็นผู้ปฏิบัติงาน **ควรพิจารณา ป้องกันแหล่งความร้อน**, ประกายไฟ, ไม่สัมผัสสารที่ไหล ให้หยุดการรั่วไหลโดยเร็วที่สุด และใช้น้ำฉีดเลี้ยงภาชนะบรรจุเพื่อลดความร้อนกันการระเบิด และควบคุมปริมาณความเข้มข้นของก๊าซ ให้เหลือน้อยกว่า 10% LEL
- โทรศัพท์ **แจ้งเหตุฉุกเฉิน** ตามหมายเลขที่อยู่ในป้ายเตือนให้เร็วที่สุด พร้อมทั้งแจ้งสถานที่เกิดเหตุ ลักษณะการรั่วไหลที่พบเห็น

ข้อควรปฏิบัติ เมื่อเกิดเหตุท่อส่งก๊าซรั่ว

การป้องกันแหล่งความร้อนภายใน M/R Station

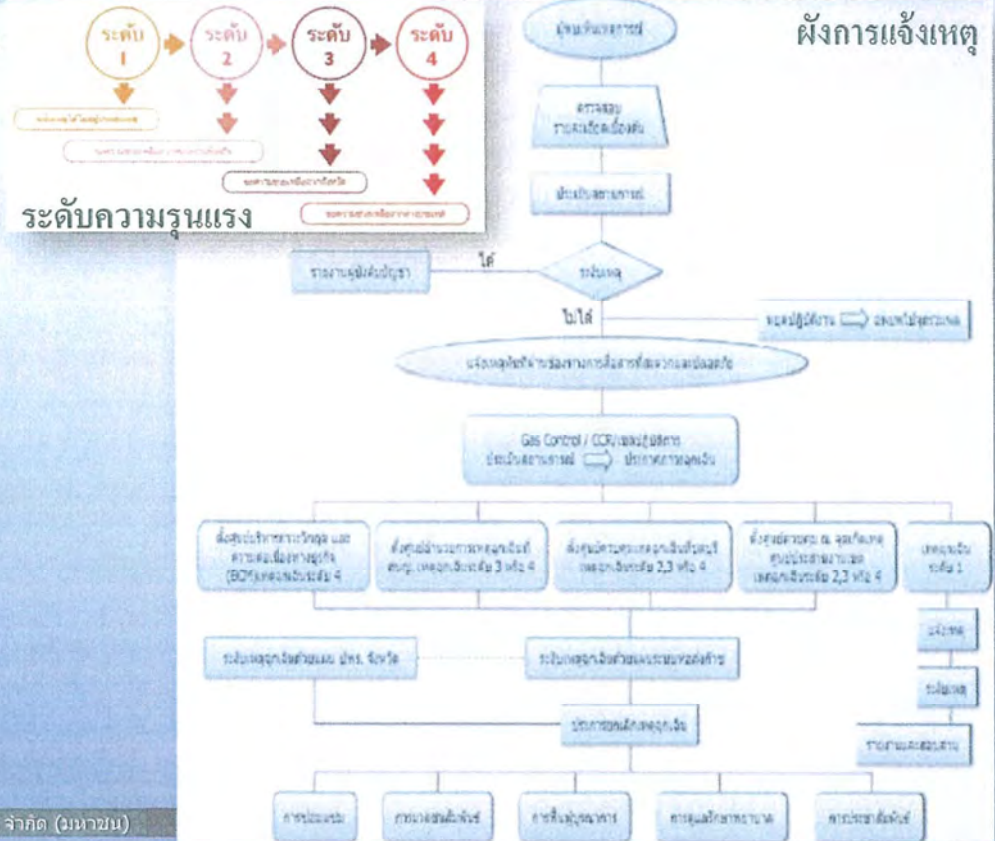


ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



มาตรการความปลอดภัยของระบบท่อส่งก๊าซ ปตท.

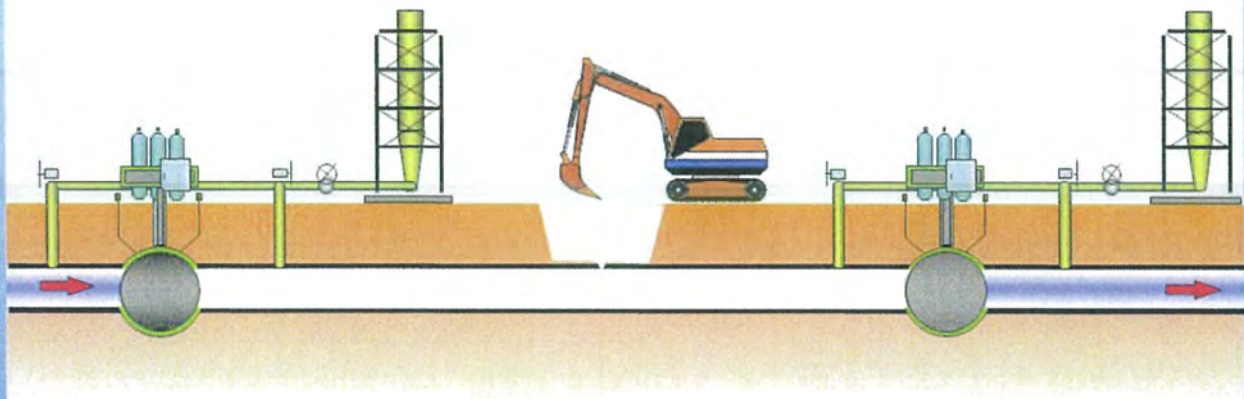
ขั้นตอนปฏิบัติเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

มาตรการความปลอดภัยของระบบท่อส่งก๊าซ ปตท.

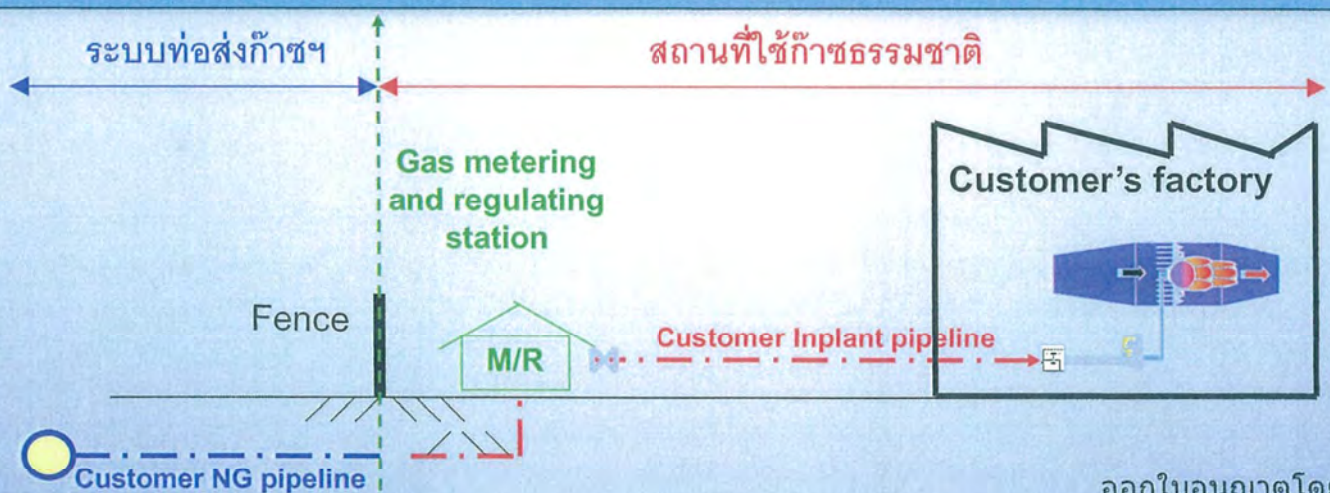
ขั้นตอนปฏิบัติเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน - การซ่อมแซมท่อส่งก๊าซรั่ว



ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้า SPP



- ใบอนุญาตประกอบกิจการระบบการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ
- ใบอนุญาตขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อผ่านระบบส่งก๊าซธรรมชาติ

- ใบอนุญาตประกอบ สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ออกใบอนุญาตโดย
กรมธุรกิจพลังงาน

คณะกรรมการกำกับ
กิจการพลังงาน

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ใบอนุญาตฯที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้า SPP

ระบบท่อส่งก๊าซฯ 2550



27 มี.ค. 56 (เกี่ยวข้อง 2 หน่วยงาน)

พรบ. ควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2542
(ใบอนุญาตประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 3)
(แบบ ธพ.ช.ท) (กรมธุรกิจพลังงาน)

- แบบ ธพ.ช.๑ท แบบคำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการระบบการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ

พรบ. การประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550
(ใบอนุญาตขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อผ่านระบบส่งก๊าซธรรมชาติ)
(สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ; สกพ.)

สถานที่ใช้ก๊าซฯ พ.ศ. 2550

พรบ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 (วล. 8)



27 มี.ค. 56 (เกี่ยวข้อง 1 หน่วยงาน)

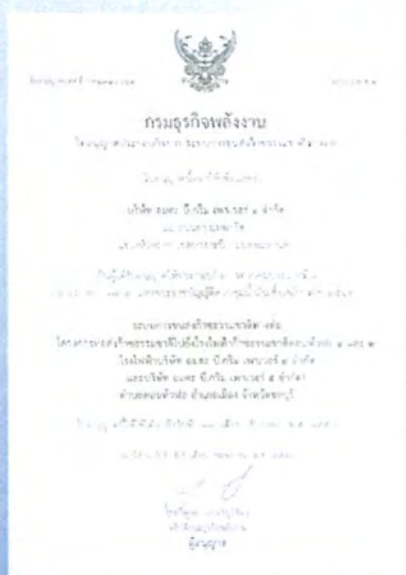
พรบ. ควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2542
(ใบอนุญาตประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 3)
(แบบ ธพ.ช.) (กรมธุรกิจพลังงาน)

- แบบ ธพ.ช.๑ แบบคำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการ
- แบบ ธพ.ช.๒ แบบใบอนุญาตประกอบกิจการ
- แบบ ธพ.ช.๓ แบบคำขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการ
- แบบ ธพ.ช.๔ แบบคำขอแก้ไขเปลี่ยนแปลงการประกอบกิจการ

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ตัวอย่างใบอนุญาตฯที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้า SPP



ใบอนุญาตประกอบกิจการ
ระบบการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ
กกพ.



ใบอนุญาตประกอบกิจการ
สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ
กกพ.



ใบอนุญาตขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ
ผ่านระบบส่งก๊าซธรรมชาติ
สกพ.

ฝ่ายตลาดค้าส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้า

พระราชบัญญัติ

- พระราชบัญญัติควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2542

กฎกระทรวง

- กฎกระทรวงระบบการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ

ประกาศกระทรวง

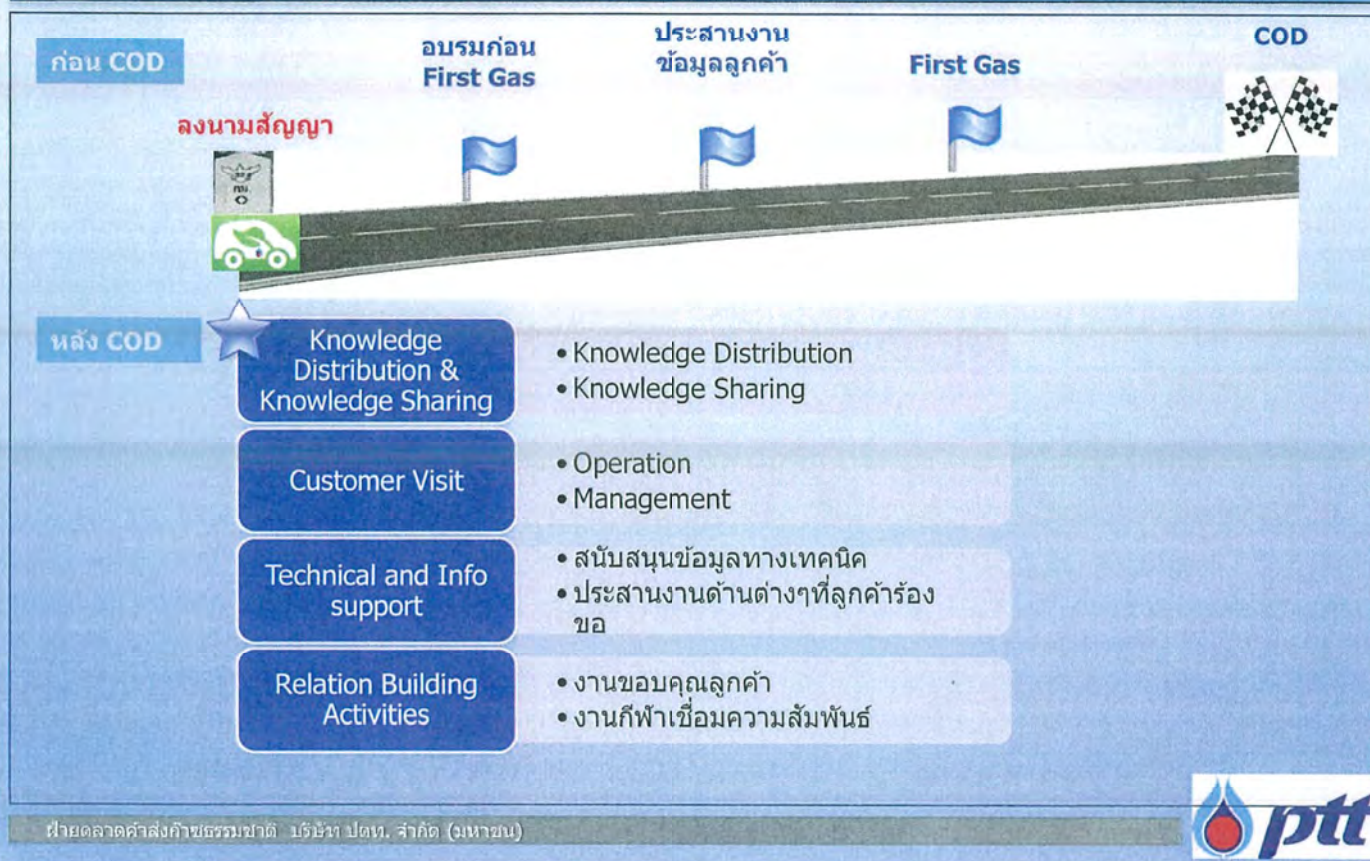
- ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และมาตรฐานความปลอดภัยของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติที่กรมธุรกิจพลังงานรับผิดชอบ พ.ศ. 2550

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้า

ประกาศกรม

- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์มาตรฐานการก่อสร้างและการติดตั้งสถานีควบคุมภาชนะบรรจุก๊าซ เครื่องสูบลัดก๊าซ ระบบท่อส่งก๊าซ และอุปกรณ์ก๊าซ พ.ศ. 2550
- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ มาตรฐาน การออกแบบ สร้าง ตรวจสอบและทดสอบระบบทำเครื่องหมายหรือข้อความ ภาชนะบรรจุก๊าซ เครื่องสูบลัดก๊าซ ระบบท่อส่งก๊าซ อุปกรณ์ก๊าซ และสถานีควบคุม พ.ศ. 2550
- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์มาตรฐานการก่อสร้างและการติดตั้งสถานีควบคุมภาชนะบรรจุก๊าซ เครื่องสูบลัดก๊าซ ระบบท่อส่งก๊าซ และอุปกรณ์ก๊าซ พ.ศ. 2550
- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ มาตรฐาน การออกแบบ สร้าง ตรวจสอบและทดสอบระบบทำเครื่องหมายหรือข้อความ ภาชนะบรรจุก๊าซ เครื่องสูบลัดก๊าซ ระบบท่อส่งก๊าซ อุปกรณ์ก๊าซ และสถานีควบคุม พ.ศ. 2550

งานบริการหลังการขาย



การสนับสนุนลูกค้า

ภาพตัวอย่างกิจกรรมลูกค้า

ภาพตัวอย่างกิจกรรมลูกค้า (ต่อ)

ช่องทางการติดต่อ (CHANNEL OF VOICES OF CUSTOMER)



ภาคผนวก ข-8

แผนการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมอาชีพอนามัย
และความปลอดภัย (SHE Plan)

GTS3&4 SHE Master Plan 2022

Rev.01

Item	Description	Month																								Responsible	Frequency	Remark	
		JAN		FEB		MAR		APR		MAY		JUN		JUL		AUG		SEP		OCT		NOV		DEC					
		P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A				
1	Safety Management Program																												
	1.1 Government Report(As The Law)																												
	- Registration and cancel registration safety officer																									SHE	As requirement	Submit to Labour dept.	
	- Registration safety committee member																									SHE	As requirement	Submit to Labour dept.	
	- Registration radiation safety officer																									SHE	As requirement	Submit to DIW	
	- Performance report of safety officer_จป.ว																									SHE	Quarterly	Submit to Labour dept.	
	- Hazardous chemical report_จล.ก.7																									SHE	Yearly	Submit to DIW	
	- Hazardous chemical in Power plant report_สอ.1																									SHE	Yearly	Submit to Labour dept.	
	- Working area monitoring and measurement report_สอ.3																									SHE	Yearly	Submit to Labour dept.	
	- Emission,Waste water and Air emission report_จล.1, จล.3																									SHE	6 month	Submit to DIW , IEAT	
	- Illumination measurement at work area																									SHE	4 times/Year	EIA , By ALS	
	- Noise monitoring (Working area)																									SHE	4 times/Year	EIA , By ALS	
	- Noise dose (Personal)																									SHE	6 month	EIA , By ALS	
	- Heat measurement at work area (WBGT)																									SHE	4 times/Year	EIA , By ALS	
	- Chemical measurement at work area																									SHE	6 month	EIA , By ALS	
	- Emergency response drill report.																									SHE	Yearly	Submit to Labour dept.	
	- Permission of CEMS's standard gas																									SHE	Yearly	Submit to DID	
	- Annual electrical inspection report.																									ME	Yearly	Submit to DIW & Labour dept.	
	- Stationary crane inspection report_ปจ.1																									MM	By Laws	Keep(WH: May,Nov / CT: Aug)	
	- Annual HRSG internal inspection & hydro test																									MM	Every 3 years	Conduct 2023	
	- Extension HRSG internal inspection period permission																									SHE	Every 3 years	Conduct 2023	
	- Annual HRSG external inspection																									MM	Yearly	By third party	
	- HRSG operation inspection and consult																									SHE	6 month	By Control engineer	
	- Annual GAS MRs inspection																									MM	Yearly	Support License	
	- EIA monitoring report																									SHE	6 month	EIA , By ALS	
	- Waste manifest report																									SHE	Monthly	Submit to DIW & ERC	
	1.2 Safety Equipment Inspection																												
	- Review PPE specification																									SHE	Yearly	Co-operate with HO	
	- Lifeboy ring visual check																									SHE	Monthly		

Rev.01

Item	Description	Month												Responsible	Frequency	Remark
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
1.3	Emergency Equipment & System Inspection and Test													SHE	Weekly	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Fire hose cabinet													SHE	Weekly	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Valve fire hydrant													SHE	Monthly	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Fire extinguisher													SHE	Monthly	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Emergency eye washer & shower and spill kit													SHE	Monthly	Laws , ESMS , ISO 14001
	- SCBA and Fire fighting suit													OPT	Weekly	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Fire pump & Jockey pump													ME	Monthly	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Emergency light													ME	Monthly	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Emergency exit light													ME	6 month	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Fire alarm system													ME	6 month	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Fire suppression system													ME	Yearly	Laws , ESMS , ISO 14001
	Deludge spary test													ME	Every 10 years	Conduct 2026
	FM200 hydro test													ME	Every 5 years	Conduct 2026
	GTG_CO2 cylinder hydro test													SHE	Every 5 years	Conduct 2022
	Fire extinguisher cylinder hydro test													SHE	Every 5 years	Conduct 2022
	SCBA cylinder hydro test													ME	6 month	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Pre-action system													MM	Yearly	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Fire pump performance test															
1.4	SHE Training Program													SHE	As required	ESMS
	- Orientation for new comer or contractor													SHE	As required	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Other course as Laws and Technical training required															
1.5	Emergency Preparedness and Response Drill													SHE	Yearly	Laws , ESMS , ISO 14001
	- Emergency response drill															
1.6	Meeting and Activities													SHE	Monthly	ESMS
	- Safety walk down													SHE	Monthly	Laws , ESMS
	- Safety committee meeting															
1.7	Safety Promotion													SHE	Weekly	ESMS
	- Safety Talk													SHE	Monthly	ESMS
	- Safety statistics record													SHE	Yearly	ESMS
	- Activities week															

Item	Description	Month												Responsible	Frequency	Remark
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
2	Environmental Management Program															
	2.1 Environmental Monitoring															
	- Effluent water quality monitoring													SHE	Monthly	EIA , By ALS
	- Ambient air monitoring													SHE	6 month	EIA , By ALS
	- Stack monitoring													SHE	6 month	EIA , By ALS
	- Noise monitoring (Ambient)													SHE	6 month	EIA , By ALS
	- Relative Accuracy Test Audit (RATA)													SHE	6 month	EIA , By ALS
	- Relative Accuracy Audit (RRA)													SHE	Yearly	EIA , By ALS
	2.2 Waste Management															
	- Waste disposal													SHE	As required	Third party
3	Health Management Program															
	- Post Employment Health Examination													GA	As required	ESMS
	- Return to work and Rotatin work Health Examination													GA	As required	ESMS
	- Yealy Health Examination													GA	Yearly	Laws , ESMS , ISO 14001
4	Security Management Program															
	- Vehical and gate pass control													SHE	Daily	ESMS
	- Training by Security company													SHE	Monthly	ESMS
	- Meeting with Security management company													SHE	Monthly	ESMS
5	ISO 14001 and 45001															
	- Survillance ISO 14001													SHE	Yearly	Third party
	- ISO 45001 Certification													SHE	Yearly	Third party
6	BBS Program													SHE	Mothly	All employees

Item	Description	Month												Responsible	Frequency	Remark
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			

ขยายความ : 1. Labour dept. คือ กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

2. DIW คือ กรมโรงงานอุตสาหกรรม

3. DID คือ กรมยุทธภัณฑ์ทหารบก

4. IEAT คือ การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

5. EIA คือ รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม โรงไฟฟ้าตาสีหิ 3&4

6. Laws คือ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ โรงไฟฟ้าตาสีหิ 3&4

7. ESMS คือ การบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสังคมของ กลุ่มบริษัท กัลฟ์

8. Third party คือ หน่วยงานภายนอกที่สามารถดำเนินการใดๆ ให้กับ โรงไฟฟ้าตาสีหิ 3&4 ได้ถูกต้องตามข้อกำหนดกฎหมาย

9. ISO14001 คือ ระบบการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

10. ISO45001 คือ ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย

11. ALS คือ หน่วยงานที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของ โรงไฟฟ้าตาสีหิ 3&4

12. Control engineer คือ วิศวกรควบคุมและอำนวยความสะดวกให้หม้อไอน้ำของ โรงไฟฟ้าตาสีหิ 3&4

13. ERC คือ สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน(กกพ.)

ภาคผนวก ข-9

แผนบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

Region1 Pipeline Operation Division		Pipeline Preventive Maintenance Action Plan Year 2022																											
1. Pipeline Patrolling Survey		Prepared by				Reviewed by				Approved by				Rev.		0													
		(Mr.Nantawat Thutsanachokeat)				(Mr.Jarung Phromthongnui)				(Mr.Tongpoon Kamalees)				Update		21/12/2021													
COST CENTER : 30112001																													
No.	Activities/Tasks	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Status to Date														
		Week	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4															
1.1	Vehicle Patrolling (1W)	ใช้แบบฟอร์ม F-รท.วรด.-0022 ในการบันทึกผลการปฏิบัติงาน																											
15	Gulf TS3,4	Plan													Anurak														
		Actual																											
IPP / SPP Pipeline (Ground Patrolling & Leakage Survey)																													
15	Gulf TS3,4	Plan		Eng											Outsource														
		Actual																											

Region1 Pipeline Operation Division		Pipeline Preventive Maintenance Action Plan Year 2022																											
1. Pipeline Patrolling Survey		Prepared by				Reviewed by				Approved by				Rev.		0													
		(Mr.Nantawat Thutsanachokeat)				(Mr.Jarung Phromthongnui)				(Mr.Tongpoon Kamalees)				Update		21/12/2021													
COST CENTER : 30112001																													
No.	Activities/Tasks	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Status to Date														
		Week	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4															
1.2	Isolation Valve(1Y)	ใช้แบบฟอร์ม F-รท.วรด.-0022 ในการบันทึกผลการปฏิบัติงาน																											
	Trunk Line (Isolation Valve)																												
	IPP / SPP Pipeline (Isolation Valve)																												
5	Gulf TS3,4	Plan																											
		Actual																											
															Anurak														

Region1 Pipeline Operation Division		Pipeline Preventive Maintenance Action Plan Year 2022									
1. Pipeline Patrolling Survey		Prepared by		Reviewed by		Approved by			Rev.	0	
		(Mr.Nantawat Thutsanachokeat)		(Mr.Jarung Phromthongnui)		(Mr.Tongpoon Kamales)			Update	21/12/2021	
COST CENTER : 30112001		Month		2022	2023	2024	2025	2026	2027	Status to Date	
No.	Activities/Tasks	Week									
1.2	Isolation Valve(5Y)	ใช้แบบฟอร์ม F-รท.วรด.-0022 ในการบันทึกผลการปฏิบัติงาน									
IPP / SPP Pipeline (Ground Patrolling & Leakage Survey)											
5	Gulf TS3,4	Plan									
		Actual									Anurak

Region1 Pipeline Operation Division		Pipeline Preventive Maintenance Action Plan Year 2022																											
2. CP System & Equipment Inspection		Prepared by				Reviewed by				Approved by				Rev.		0													
COST CENTER : 30112001		(Mr Nantawat Thutsanachokeat)				(Mr.Jarung Phromthongnui)				(Mr Tongpoon Kamales)				Update		21/12/2021													
No.	Activities/Tasks	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Responsibility														
		Week	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	Status to Date	
2.1	P/S Potentials Survey(6M)	ใช้แบบฟอร์ม F_รท.วรด.-0004 และบันทึกลงเวป																											
16	Gulf TS3,4	Plan																											Anurak
		Actual																											

Region1 Pipeline Operation Division		Pipeline Preventive Maintenance Action Plan Year 2022																													
2. CP System & Equipment Inspection		Prepared by				Reviewed by				Approved by				Rev.		0															
COST CENTER : 30112001		(Mr Nantawat Thitsanachokeat)				(Mr Janung Phromthongnui)				(Mr Tongpoon Kamales)				Update		21/12/2021															
No.	Activities/Tasks	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Responsibility																
		Week	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	Status to Date
2.2	Casing Inspection (Shot Casing Only) Trunk Line (P/S Potential Survey) IPP / SPP Pipeline (P/S Potential Survey)	ใช้แบบฟอร์ม F-รท.วรด.-0022 ในการบันทึกผลการปฏิบัติงาน																													
2.3	Rectifier Inspection (IM)	ใช้แบบฟอร์ม F_รท.วรด.-0005 และบันทึกลงเวป																													
9	TS3,4	Plan																													
		Actual																													
		Anurak																													

Region1 Pipeline Operation Division		Pipeline Preventive Maintenance Action Plan Year 2022																													
2. CP System & Equipment Inspection		Prepared by				Reviewed by				Approved by				Rev.		0															
COST CENTER : 30112001		(Mr Nantawat Thutsanachokeat)				(Mr Jarung Phromthongnui)				(Mr Tongpoon Kamales)				Update		21/12/2021															
No.	Activities/Tasks	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Responsibility																
2.4	Anode Groundbed (1Y)	Week	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	Status to Date
IPP / SPP Pipeline (Anode Groundbed Inspection)		ใบแนบฟอร์ม F_รท.รต.-0007																													
10	GTS3,4	Plan																													
		Actual																													Anurak

Region1 Pipeline Operation Division		Pipeline Preventive Maintenance Action Plan Year 2022																																				
2. CP System & Equipment Inspection		Prepared by							Reviewed by							Approved by							Rev.	0														
COST CENTER : 30112001		(Mr.Nantawat Thutsanachokeat)							(Mr.Jarung Phromthongnui)							(Mr.Tongpoon Kamales)							Update	21/12/2021														
No.	Activities/Tasks	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Responsibility Status to Date																							
		Week	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2.5	Bond Box Inspection (1M) Trunk Line (Bond Box Inspection)	ใช้แบบฟอร์ม F_รท.วรด.-0003 และบันทึกลงเวป																																				
20	TS3,4	Plan																																			Anurak	
		Actual																																				Anurak
2.6	A/C Mitigation Inspection	ใช้แบบฟอร์ม F_รท.วรด.-0004 และบันทึกลงเวป																																				
1	ทำพร้อม P/S Potential Survey	Plan																																			All	
		Actual																																			All	
2.7	CP Online Calibration	ใช้แบบฟอร์ม F_รท.วรด.-0039																																				
15	TS3	Plan																																			Anurak	
		Actual																																			Anurak	

Region1 Pipeline Operation Division		Pipeline Preventive Maintenance Action Plan Year 2022															
2. CP System & Equipment Inspection		Prepared by				Reviewed by				Approved by				Rev.		0	
COST CENTER : 30112001		(Mr. Nantawat Thutsanachokeat)				(Mr. Jarung Phromthongnui)				(Mr. Tongpoon Kamales)				Update		21/12/2021	
No.	Activities/Tasks	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Responsibility		
		Week	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	Status to Date		
3	Isolating Flange / DCD Inspection (1Y)	ใช้แบบฟอร์ม F_รท.วรรด.-0011, 25															
	CI, Soil to air, CUP, Coating	ใช้แบบฟอร์ม F_รท.วรรด.-0017, 20, 33															
	Trans, IPP / SPP Pipeline (Isolating Flange / DCD Inspection/Coating Inspection/Soil to Air/ Corrosion under support/Coating Inspection)																
16	GVTP, BV_VTP, <u>GTS1,2, GTS3,4.</u>	Plan															4
		Actual															
																	Anurak