

# QCC STORY

ปรับปรุง Flare Piping System  
พื้นที่ Tank Farm

กลุ่ม ร่วมแรง

# โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง

**พันธกิจ :** ดำเนินธุรกิจด้านพลังงานและปิโตรเคมีอย่างครบวงจรในฐานะเป็นบริษัทพลังงานแห่งชาติ โดยมีพันธกิจในการดูแลผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างสมดุล

## โครงสร้างสายบังคับบัญชา



นายอรรถพล ฤกษ์พิบูลย์

**CEO**



นายอริคม เด็บศิริ

**COO Petroleum & Gas**



นายวุฒิกร สติจิต

รองกรรมการผู้จัดการใหญ่หน่วยธุรกิจก๊าซธรรมชาติ



นายสมนึก เพ่งวาปี

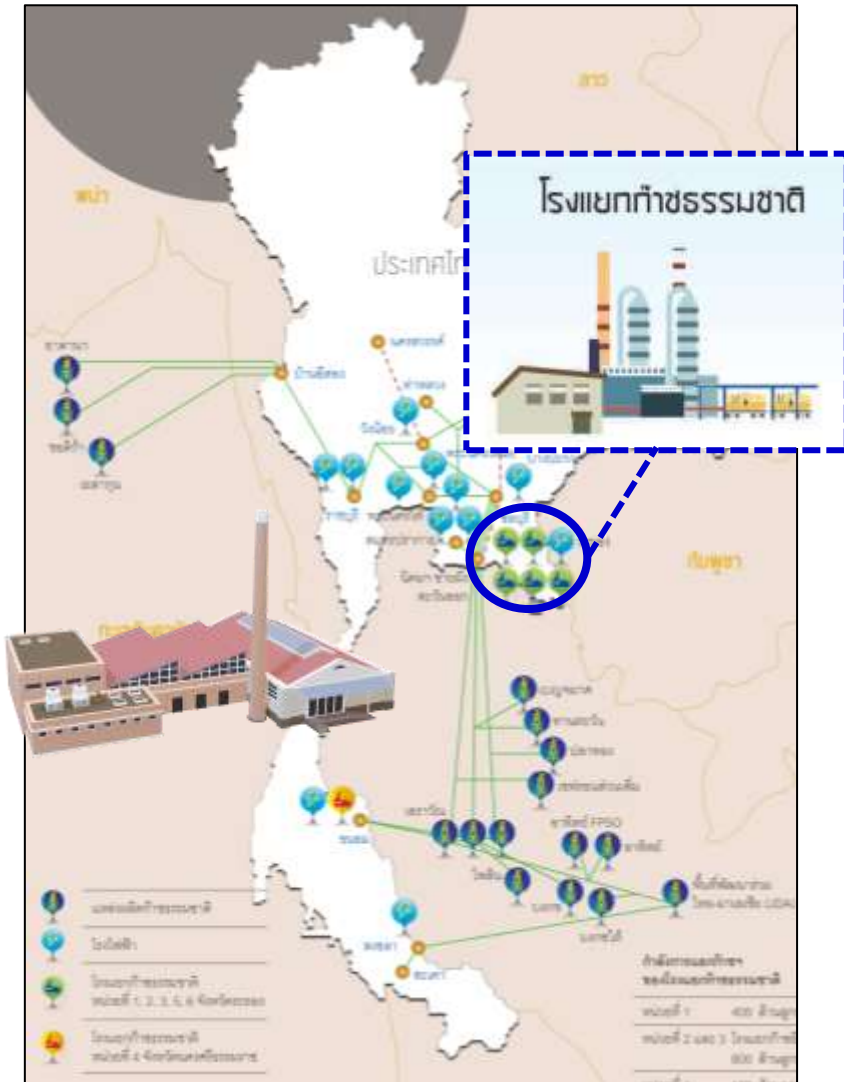
ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่แยกก๊าซธรรมชาติ



นายธีรสันต์ กุลมั่งคลรัตน์

ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมและบำรุงรักษาโรงแยกก๊าซ

**ร่วมแรง**



# รวมแรง Team Member & Responsibility



**สรรรวิศ**  
**หัวหน้ากลุ่ม**  
วุฒิ ปรัญญาโท  
อายุงาน : **19** ปี

## ส่วนวิศวกรรมเทคนิค



<b>สหพงศ์</b>	<b>นภัส</b>	<b>ธนิศร</b>	<b>นายนาวัน</b>
เลขานุการ	สมาชิก	สมาชิก	สมาชิก
วุฒิ ปรัญญาโท	วุฒิ ปรัญญาโท	วุฒิ ปรัญญาโท	วุฒิ ปรัญญาโท
อายุงาน : 12 ปี	อายุงาน : 10 ปี	อายุงาน : 33 ปี	อายุงาน : 32 ปี



<b>พันธกานต์</b>	<b>สุพิชฌ์</b>	<b>ปรัชญา</b>	<b>หิรัญย์</b>	<b>ฐิระ</b>
รองหัวหน้า	สมาชิก	สมาชิก	สมาชิก	สมาชิก
วุฒิ ปรัญญาโท	วุฒิ ปรัญญาตรี	วุฒิ ปรัญญาโท	วุฒิ ปรัญญาโท	วุฒิ ปรัญญาโท
อายุงาน : 15 ปี	อายุงาน : 3 ปี	อายุงาน : 10 ปี	อายุงาน : 15 ปี	อายุงาน : 10 ปี



<b>อภิวิชญ์</b>	<b>ณัฐพงษ์</b>	<b>วิภาณันท์</b>	<b>ปิยะวัฒน์</b>	<b>ตณัย</b>
สมาชิก	สมาชิก	สมาชิก	สมาชิก	สมาชิก
วุฒิ ปรัญญาตรี	วุฒิ ปรัญญาโท	วุฒิ ปรัญญาตรี	วุฒิ ปรัญญาตรี	วุฒิ ปรัญญาตรี
อายุงาน : 9 ปี	อายุงาน : 9 ปี	อายุงาน : 2 ปี	อายุงาน : 4 ปี	อายุงาน : 6 ปี

- ออกแบบทางวิศวกรรมและก่อสร้าง
- จัดหาอุปกรณ์และผู้รับเหมาก่อสร้าง
- ควบคุมมาตรฐานการใช้งานภายในโรงแยกก๊าซฯ
- บริหารและควบคุมงานปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายในโรงแยกก๊าซฯ

วุฒิการศึกษาเฉลี่ย **ปรัญญาโท**  
อายุงานเฉลี่ย **13** ปี

2015

Thermal Drum GSP5

2016

LP FLASH GAS RECOVERY

2017

New Liquid MRU

2018

โครงการบ่อน้ำ

2019

Increase LPG Delivery to domestic

# การค้นหาหัวข้อการคัดเลือกปัญหา

## TOPIC SELECTION

น้ำหนักเกณฑ์	3		7		5		3		7		ผลรวมคะแนน
ปัญหา	ความเป็นไปได้		รุนแรง		ผลกระทบ		ความถี่		นโยบาย		
	คะแนน	ผลคูณ	คะแนน	ผลคูณ	คะแนน	ผลคูณ	คะแนน	ผลคูณ	คะแนน	ผลคูณ	
1.ปรับปรุง Dike พื้นที่ Tank farm ให้เป็นไปตาม international standard API2510	2	6	3	21	3	15	3	9	4	28	79
2.ปรับปรุงระบบ Flare system ให้เป็นไปตาม international standard API521	4	12	3	21	3	15	3	9	4	28	85
3.ปรับปรุงระบบ Burner Management System	2	6	3	21	2	10	3	9	3	21	66
4.ปรับปรุง Intercom บั้วหลวง	3	9	2	14	3	15	2	6	3	21	65
5.ปรับปรุง Laydown Area	2	6	2	14	3	15	3	9	4	28	69
6.ปรับ Flowrate และติดตั้ง New Bio-filter Blower CWWTP	3	9	3	21	3	15	3	9	4	28	82

เกณฑ์การให้คะแนน 4 สัมพันธ์มากที่สุด 3 สัมพันธ์มาก 2 สัมพันธ์ปานกลาง 1 สัมพันธ์น้อย

เลือกหัวข้อปัญหา ปรับปรุงระบบ Flare system ให้เป็นไปตาม international standard API521 พื้นที่ Tank Farm

1

ลดข้อร้องเรียนจากชุมชน / การนิคม / และผู้ที่ได้รับผลกระทบจาก  
ความเสียหายของ Flare System GSP

2

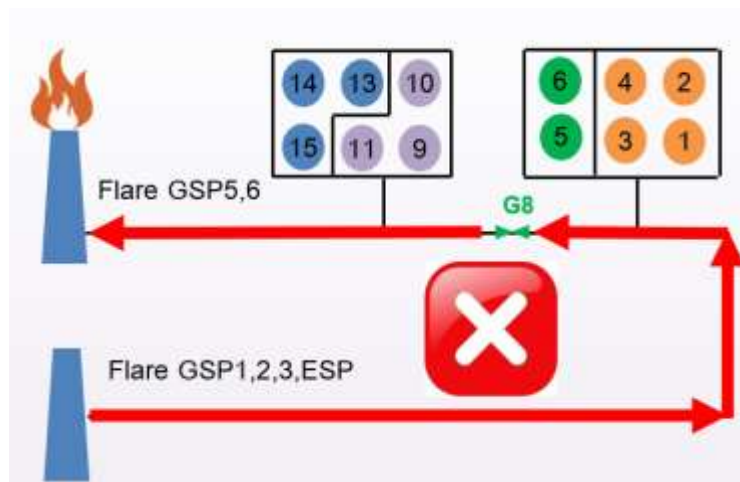
ลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดความเสียหาย สำหรับ Flare  
System

3

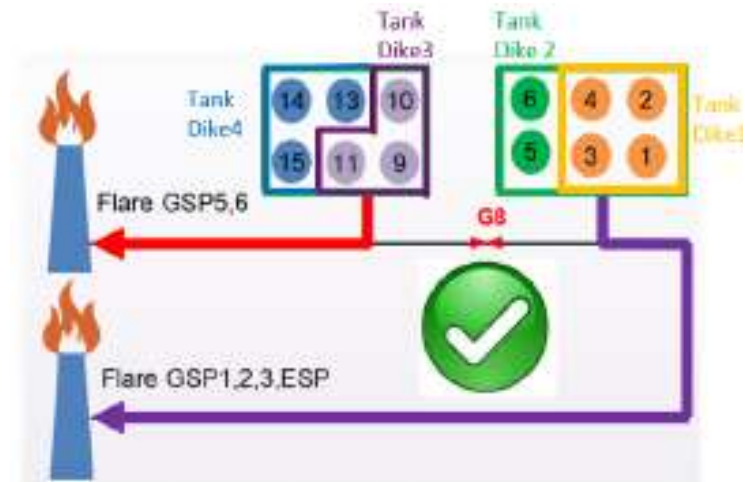
เพิ่มขวัญกำลังใจและเพิ่มความปลอดภัยในการปฏิบัติงานให้แก่  
พนักงาน



# ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาก่อนการแก้ไข



เปิด isolation valve G8

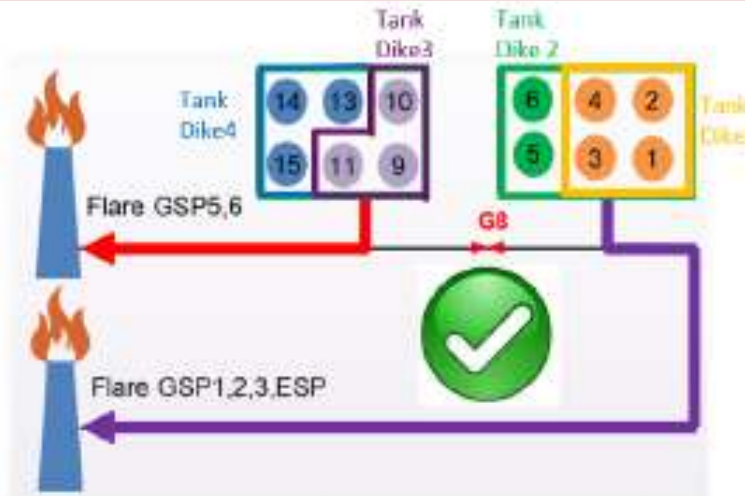


ปิด isolation valve G8

ปัจจุบันโรงแยกก๊าซมีการเปิด isolation valve เชื่อม Flare network ของฝั่งหน้าและฝั่งหลังเข้าด้วยกันเพื่อป้องกันการเกิดปัญหา pool fire ของ tank ฝั่งหลัง ทั้งนี้สังเกตว่าในกรณีมี Load flare ฝั่งหลังมากๆจะทำให้เกิด vacuum ที่ต้น Flare ฝั่งหน้า ซึ่งอาจเกิดความเสี่ยงทำให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงได้

## Back Pressure

### Existing Flare System



Total Backpressure in each Case

Case 1: Relief from individual tank in area 1&2 to ESP

Tank no.	PSV no.	Set Pressure (barg)	Type	Relief load (kg/h)	Maximum Total Back Pressure	Calculated Back Pressure
3305-D01	SV-0501A/B	13.5	Balanced bellows	155,548	4.0	6.43
3305-D02	SV-0502A/B	13.5	Balanced bellows	155,548	4.0	6.43
3305-D03	SV-0515A/B	13.5	Balanced bellows	155,548	4.0	6.43
3305-D04	SV-0516A/B	13.5	Balanced bellows	155,548	4.0	6.43
3305-D05	SV-0519A/B	13.5	Balanced bellows	155,548	4.0	6.43
3305-D06	SV-0520A/B	13.5	Balanced bellows	155,548	4.0	6.43

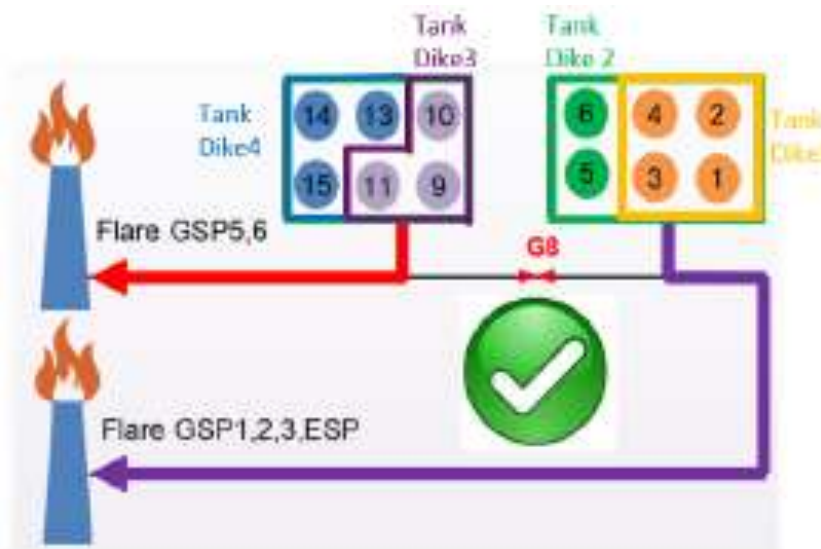


Case 1 : Not Pass



## Back Pressure

### Existing Flare System



Total Backpressure in each Case

Case 2: Relief from individual tank in area 2 to GSP5

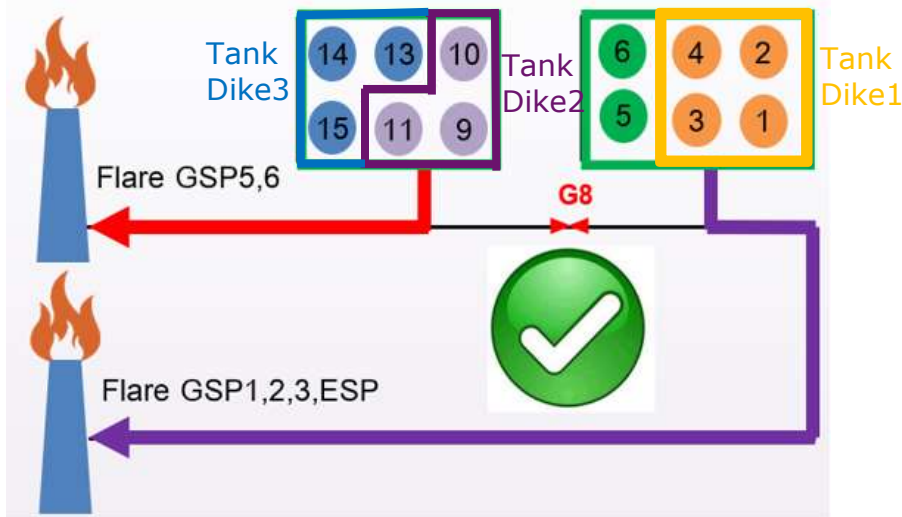
Tank no.	PSV no.	Set Pressure (barg)	Type	Relief load (kg/h)	Maximum Total Back Pressure	Calculated Back Pressure
3305-D09	SV-0562A/B	17.24	Balance d bellows	172,025	4.0	4.63
3305-D10	SV-0564A/B	17.24	Balance d bellows	172,025	4.0	4.63
3305-D11	SV-0566A/B	17.24	Balance d bellows	172,025	4.0	4.63



Case 2 : Not Pass

## Back Pressure

### Existing Flare System



Case 3.1 Relief from individual tank in area 3 to GSP5

Tank no.	PSV no.	Set pressure (barg)	Type	Relief load (kg/h)	Maximum Allowable Backpressure (Barg)	Calculated Backpressure (Barg)	Remark
3305-D13	3305-SV-820/R	17.2	Balanced bellows	123,272	5.16	1.18	2x100%
3305-D14	3305-SV-821/R	17.2	Balanced bellows	123,272	5.16	1.18	2x100%
3305-D15	3305-CV-822/R	17.2	Balanced bellows	123,272	5.16	1.18	2x100%



Case 3.1 : Pass

Case 3.2 Relief from all 3 tanks in area 3 to GSP6

Tank no.	PSV no.	Set pressure (barg)	Type	Relief load (kg/h)	Maximum Allowable Backpressure (Barg)	Calculated Backpressure (Barg)	Remark
3305-D13	3305-SV-820/R	17.2	Balanced bellows	123,272	5.16	1.56	2x100%
3305-D14	3305-SV-821/R	17.2	Balanced bellows	123,272	5.16	1.56	2x100%
3305-D15	3305-CV-822/R	17.2	Balanced bellows	123,272	5.16	1.56	2x100%



Case 3.2 : Pass

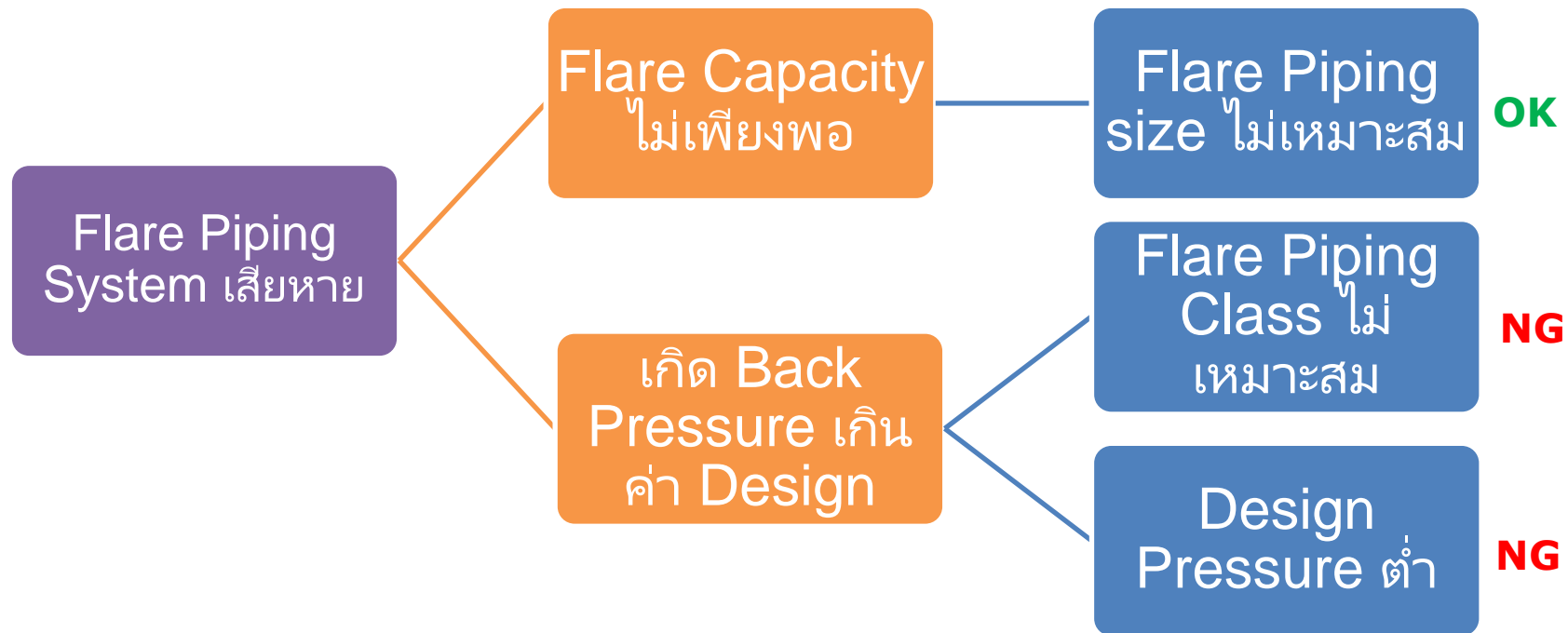
Total Backpressure in each Case

ลดโอกาสที่จะทำให้เกิดความเสียหาย สำหรับ Flare System  
เป็นศูนย์

# แผนการดำเนินการ

ขั้นตอน	หัวข้อ	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ผู้รับผิดชอบ
Plan	สำรวจสภาพปัจจุบัน											สหพงศ์
	กำหนดเป้าหมาย											สหพงศ์
	ค้นหาสาเหตุปัญหา											ทุกคน
	วิเคราะห์หาสาเหตุ											ทุกคน
	วางแผนดำเนินการแก้ไข											อภิวิชญ์
Do	หาวิธีการแก้ไข											นภัส
	นำวิธีแก้ไขมาปฏิบัติ											นภัส
Check	ประเมินผลการแก้ไข											นฤพนธ์
	วิเคราะห์ และติดตามผล											ทุกคน
Action	กำหนดมาตรฐาน											อภิวิชญ์
	สรุปผล											ทุกคน
	กำหนดหัวข้อกิจกรรมครั้งต่อไป											ทุกคน

# WHY WHY ANALYSIS



# การแก้ไขปัญหา

การประเมินแนวทางในการแก้ไขปัญหาก็ได้พิจารณาปัจจัยประกอบในหลายๆด้านร่วมกัน

แนวทางแก้ไข	เกณฑ์ประเมิน					เลือก แนวทาง แก้ไข
	ค่า ดำเนินการ	ความ เป็นไปได้	ผลที่คาด ว่าจะได้รับ	ส่งผลกระทบต่อ กระบวนการ ผลิต	ระยะเวลา การแก้ไข	
1.เพิ่มขนาดท่อจาก 10 นิ้วเป็น 14 นิ้วเพื่อลด Back Pressure ให้ต่ำกว่าค่า Design Pressure จาก 6.5 Barg เป็น 4 Barg		●	●			
2.ตรวจสอบ MAWP เพื่อ Re-rating Design Pressure มากกว่า 6.5 Barg สำหรับ Flare Piping ตาม API570	●	●	●	●	●	✗

เลือกแนวทางแก้ไขโดยตรวจสอบ MAWP สำหรับ Flare Piping System เพื่อ Re-rating ค่า Design Pressure มากกว่า 6.5 bar ตาม API570

## API 570 : Re-rating



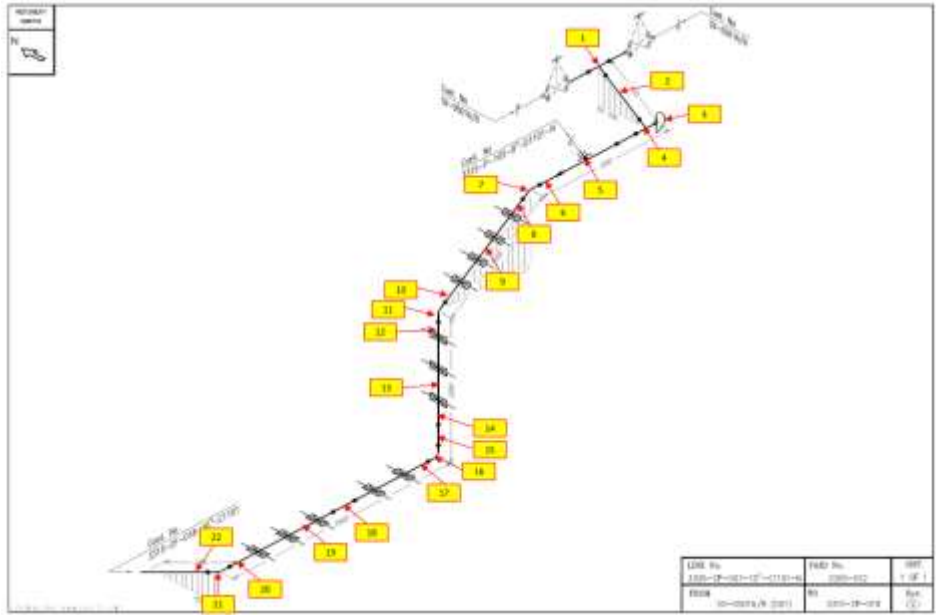
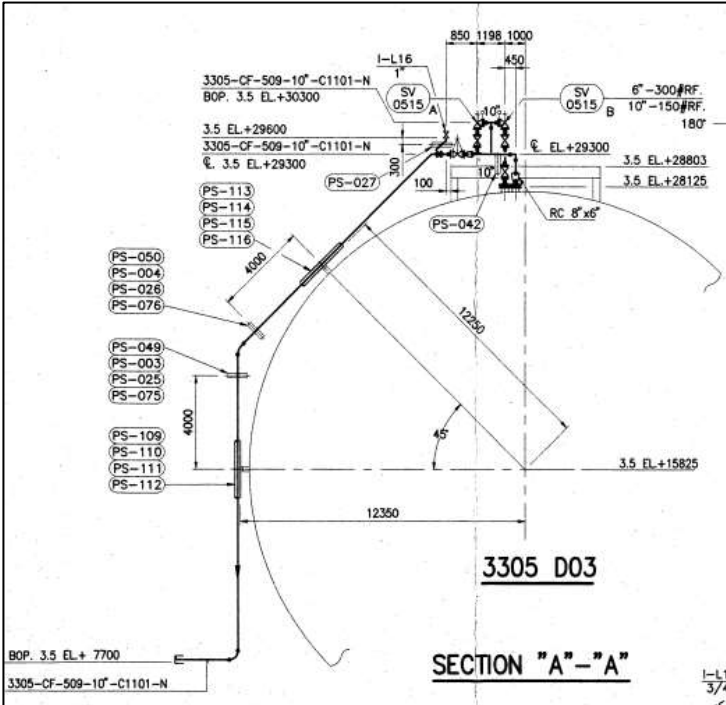
### 8.3 Re-rating

Re-rating piping systems by changing the temperature rating or the MAWP may be done only after all of the following requirements have been met.

- a) Calculations are performed by the piping engineer or the inspector.
- b) All re-ratings shall be established in accordance with the requirements of the code to which the piping system was built or by computation using the appropriate methods in the latest edition of the applicable code or other industry standards approved by a SDO (e.g. API 579-1/ASME FFS-1).
- c) Current inspection records verify that the piping system is satisfactory for the proposed service conditions and that the appropriate corrosion allowance is provided.
- d) Re-rated piping systems shall be leak tested in accordance with the code to which the piping system was built or the latest edition of the applicable code for the new service conditions, unless one of the following is true.
  - 1) Documented records indicate a previous leak test was performed at greater than or equal to the test pressure for the new condition.
  - 2) The re-rate is an increase in the rating temperature that does not affect allowable tensile stress.
  - 3) The piping integrity is confirmed by appropriate nondestructive inspection techniques in lieu of testing after consultation with the inspector and piping engineer.
- e) The piping system is checked to affirm that the required pressure relieving devices are present, are set at the appropriate pressure, and have the appropriate capacity at set pressure.
- f) The piping system re-rating is acceptable to the inspector or piping engineer.
- g) All piping components in the system (such as valves, flanges, bolts, gaskets, packing, and expansion joints) are adequate for the new combination of pressure and temperature.
- h) Piping flexibility is adequate for design temperature changes.
- i) Appropriate engineering records are updated.
- j) A decrease in minimum operating temperature is justified by impact test results, if required by the applicable code.

## การแก้ไขปัญห

ตรวจสอบ Condition Flare Piping ตั้งแต่ Safety Valve หัวถึงจนถึง Flare Header จำนวน 9 Tank ได้แก่ 3305D01, 3305D02, 3305D03, 3305D04, 3305D05, 3305D06, 3305D09, 3305D10, 3305D11 ด้วย NDT ตาม API Standard 570 และคำนวณ MAWP เพื่อ Re-rating ค่า Design Pressure จาก 4 Barg เป็น 6.5 Barg





## อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ

### Ultrasonic Thickness Measurements (UTM)

UTM is one of the techniques used to determine the condition and wall thickness of e.g. tanks, vessels, boilers and pipelines. The inspection scope of most process equipment will include the application of UTM at critical areas. Normally the purpose is to detect erosion/corrosion problems in an early stage. If measurements are repeatedly made on a same location, after a certain amount of time corrosion speeds can be determined and for example be used for Risk Based Inspection purposes.

#### Equipment

Dacon has a wide range of equipment that can be used for UTM measurement ranging from handheld thickness gauges to highly sophisticated A- and B-scan equipment. Most likely to be used is the Panametrics 38 DL Plus equipment, which can compensate for the thickness of paint layers and has a B-scan presentation. In addition to that a Dacon operator will have the availability of calibration blocks in at least three different materials (Carbon steel, Stainless Steel and Duplex).



### Eddy current surface (ET)

ET can be used in many different applications. In the chemical and oil/gas industries it is most commonly used for finding stress corrosion cracking, weld inspection and non-conductive coating thickness measurement. The biggest advantage of ET is the speed and the fact that it can detect defects under a layer of paint or coating.

#### Equipment

For EC examinations Dacon uses the Nortec 500 Single is a single frequency eddy current instrument and succeeds the highly popular Nortec 500 Single is the latest in handheld eddy current inspection, designed with the needs of the operator in mind. Its lightness (only 0.94kg), unique keypad controls, ease of programming and particularly its big screen mean lots of inspections with little fatigue. The large LCD display can be seen clearly under any light conditions, even direct sunlight and the lithium-ion batteries allow for over 8 hours of operation, even with the backlight on.



## Eddy Current Inspection

Inspection Comment



No indication was found at the inspection time.

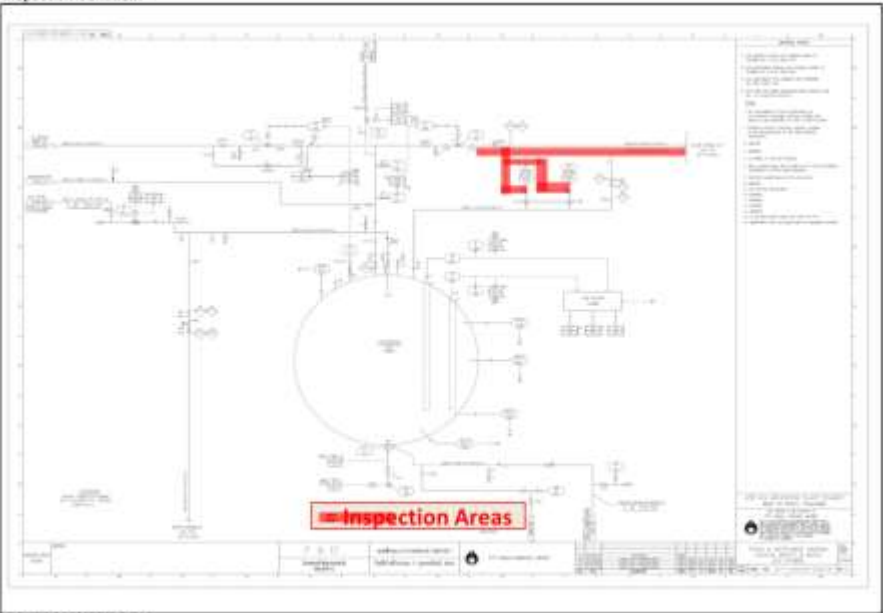
Inspection Comment



No indication was found at the inspection time.

Ultrasonic Thickness Measurement

Inspection Comment



Inspection Conclusion

As per the calculated minimum thickness follow by API 570 standard, all the remaining reading thickness is still in the acceptable range. However, this pipe should be inspected by the UTM method within 10 years for calculated the actual corrosion rate.

S/N	PVT Separator	Plant	Equipment Tag	Equipment Description		Design Information					
				Material	ASME Code	Design Press.	Design Temp.	Design Yield	Design Stress	Design Factor	Design Code
Inspection Date		12-Aug-20		PVT Separator		1000 psi		1000 psi		1000 psi	
UTM Point	Direction	Size	Part	UTM Data		UTM Data		UTM Data		UTM Data	
				UTM Data	UTM Data	UTM Data	UTM Data	UTM Data	UTM Data		
1	12	12"	Tee	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
2	12	12"	Pipe	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
3	12	12"	Gate	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
4	12	12"	Tee	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
5	12	12"	Gate	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
6	12	12"	Tee	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
7	12	12"	Pipe	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
8	12	12"	Flange	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
9	12	12"	Pipe	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
10	12	12"	Pipe	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		
				0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50		

## MAWP Calculation

For TML No.14		
$MAWP = \frac{2SEt}{D}$		
S: Allowable Stress	1,379.30 Barg	20,000 PSI
D: Outside Diameter	273 mm	10.75 Inch
E: Longitudinal weld efficiency	1.00	1.00
ta: Minimum actual thickness	5.95 mm	0.23 Inch
CR: Maximum corrosion rate	0.016 mm/year	0.00 Inch
Piping inspection interval	10 year	10.00 year
t : ta-2(CRxInterval)	5.63 mm	0.22 Inch
MAWP : Maximum allowable working pressure on next inspection interval requirement.	56.9 Barg	824.90 psig

**Conclusion :**  
Due to design pressure = 6.5 barg or 94 PSI, Then, this thickness still against design pressure.

**Recommendation :**  
Thickness reading are still in acceptable range. However this pipe should be monitoring thickness after re-rating of operating pressure from 4.0 to 6.5 barg for calculated actual corrosion rate.

**Note :** This line still against MAWP at 56.9 barg.(824.90 psig) as per MAWP calculated.

## NDT Result

### Ultrasonic thickness measurement

-As per calculated minimum thickness follow by API 570 standard. All the remaining reading thickness is still in acceptable range, However this pipe should be inspection by UTM within 10 years for calculated actual corrosion rate.

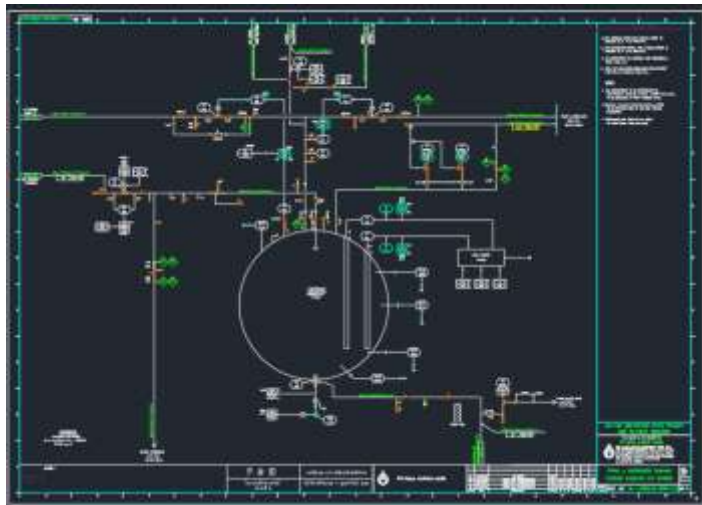
-After MAWP calculate, The lowest thickness of this pipe still against design pressure. Due to design pressure = 6.5 barg or 94 PSI.

### Eddy current surface (ET)

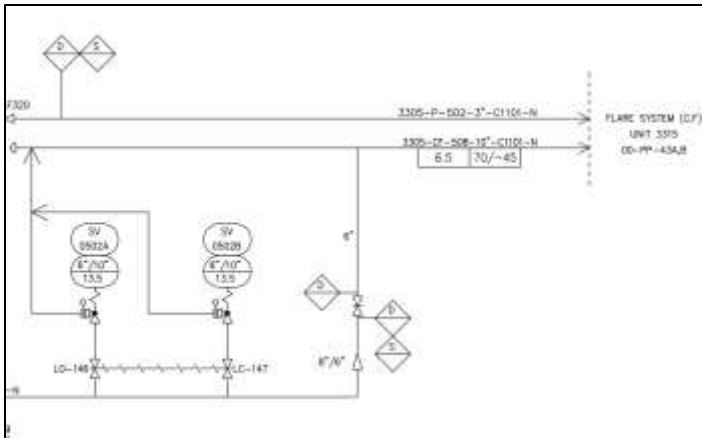
ET was performed on weld of piping. The inspection result, no relevant indication found.

# การจัดทำเป็นมาตรฐาน

อัปเดต Design Pressure ใน P&ID



อัปโหลด P&ID เข้าสู่ระบบ Share point ใน PTT Intranet



## ลดโอกาสที่จะทำให้เกิดความเสียหาย สำหรับ Flare System เป็นศูนย์

โดยตรวจสอบ MAWP และ Re-rating Piping Design Pressure  
จาก 4 barg เป็น 6.5 barg ตาม API 570

# แผนงานในอนาคต

น้ำหนักเกณฑ์	3		7		5		3		7		ผลรวม คะแนน
ปัญหา	ความเป็นไปได้		รุนแรง		ผลกระทบ		ความถี่		นโยบาย		
	คะแนน	ผลคูณ	คะแนน	ผลคูณ	คะแนน	ผลคูณ	คะแนน	ผลคูณ	คะแนน	ผลคูณ	
1.ปรับปรุง Dike พื้นที่ Tank farm ให้เป็นไปตาม international standard API2510	2	6	3	21	3	15	3	9	4	28	79
3.ปรับปรุงระบบ Burner Management System	2	6	3	21	2	10	3	9	3	21	66
4.ปรับปรุง Intercom บั้วหลวง	3	9	2	14	3	15	2	6	3	21	65
5.ปรับปรุง Laydown Area	2	6	2	14	3	15	3	9	4	28	69
6.ปรับ Flowrate และติดตั้ง New Bio-filter Blower CWWTP	3	9	3	21	3	15	3	9	4	28	82

เกณฑ์การให้คะแนน 4 สัมพันธ์มากที่สุด 3 สัมพันธ์มาก 2 สัมพันธ์ปานกลาง 1 สัมพันธ์น้อย

# Thank You