



PTT P&R Best Practice Sharing Award

Project : โครงการเพิ่มกำลังการผลิตโรงแยกก๊าซธรรมชาติ
หน่วยที่ 5 โดย **GOGO CYCLE**

ชื่อโครงการ : The Ultimate Feed Capacity of Gas Separation
Plant no.5 by **GOGO CYCLE**

โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง

คณะทำงาน

1. นายเชิดชัย บุญชูช่วย
2. น.ส.นงลักษณ์ พิณจินยม
3. นายหิรัญย์ เวชวิทย์วรากล
4. นายอภิชาติ ไชยชนตรดี
5. นายศุภชัย ละออรัตนศักดิ์

วันที่ 13 ธันวาคม 2554

1. Key Word

Type		
<input type="checkbox"/> Energy	<input type="checkbox"/> Maintenance	<input checked="" type="checkbox"/> Operational Improv.
<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ)		

Process		
<input type="checkbox"/> <u>Aromatics</u>		
<input type="checkbox"/> <u>Lube</u>		
<input type="checkbox"/> Solvent Deasphalting	<input type="checkbox"/> Solvent Extraction	<input type="checkbox"/> Propane Dewaxing
<input type="checkbox"/> Lube Hydrotreating	<input type="checkbox"/> Solvent Dewaxing	
<input type="checkbox"/> Asphalt and Bitumen Manufacturing	<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....	
<input checked="" type="checkbox"/> <u>Refinery</u>		
<input checked="" type="checkbox"/> <u>Distillation</u>		
<input type="checkbox"/> Atmospheric Crude Distillation	<input type="checkbox"/> CO2 Liquefaction	<input type="checkbox"/> Desalinization
<input type="checkbox"/> Vacuum Crude Distillation	<input checked="" type="checkbox"/> Fractionation	<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....
<input type="checkbox"/> <u>Conversion</u>		
<input type="checkbox"/> Coke Calciner	<input type="checkbox"/> Deep Catalytic Cracking	<input type="checkbox"/> Fluid Catalytic Cracking
<input type="checkbox"/> Hydrocracking	<input type="checkbox"/> Hydro dealkylation	<input type="checkbox"/> Visbreaking
<input type="checkbox"/> Cracking Feed or Vacuum Gas Oil Desulfurization	<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....	
<input type="checkbox"/> <u>Treating</u>		
<input type="checkbox"/> Amine Regeneration	<input type="checkbox"/> Hydrogen Purification	<input type="checkbox"/> LPG sweetening
<input type="checkbox"/> Naphtha Hydrotreating	<input type="checkbox"/> Residual Desulfurization	<input type="checkbox"/> Selective Hydrotreating
<input type="checkbox"/> Sour water stripping	<input type="checkbox"/> Distillate/Light Gas Oil Desulfurization and Treating	
<input type="checkbox"/> Sulfur Recovery	<input type="checkbox"/> Kerosene Desulfurization and Treating	
<input type="checkbox"/> Regen Gas Recovery	<input type="checkbox"/> Naphtha/Gasoline Desulfurization and Treating	
<input type="checkbox"/> Vacuum Gas Oil Hydrotreating	<input type="checkbox"/> U18 - Isosiv (mole sieve for C5/C6 Isomerization)	
<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....		
<input type="checkbox"/> <u>Reforming</u>		
<input type="checkbox"/> C5/C6 Isomerization	<input type="checkbox"/> Catalytic Reforming	<input type="checkbox"/> Cumene
<input type="checkbox"/> Hydrogen Generation	<input type="checkbox"/> Isomerization	<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....
<input type="checkbox"/> <u>Olefins</u>		
<input type="checkbox"/> <u>Upstream</u>		
<input type="checkbox"/> Ethylene	<input type="checkbox"/> Propylene	<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....
<input type="checkbox"/> <u>Intermediate</u>		
<input type="checkbox"/> โปรดระบุ.....		

☐ Polymers

- | | | |
|------------------------------|--|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> ABS | <input type="checkbox"/> HDPE | <input type="checkbox"/> PP |
| <input type="checkbox"/> PS | <input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ)..... | |

☐ EO Based

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ethylene Oxide/ Ethylene Glycol (EO/EG) | <input type="checkbox"/> Ethanolamines |
| <input type="checkbox"/> Ethoxylate | <input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ)..... |

☐ Supporting

- | | | |
|------------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> Logistics | <input type="checkbox"/> Power | <input type="checkbox"/> Steam |
| <input type="checkbox"/> Storage | <input type="checkbox"/> Fired Turbine Cogeneration | <input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ)..... |

Equipment

- | | | | |
|--|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Bagging machine | <input type="checkbox"/> Boiler | <input type="checkbox"/> Blower | <input type="checkbox"/> Chiller |
| <input checked="" type="checkbox"/> Columns | <input checked="" type="checkbox"/> Compressors | <input type="checkbox"/> Control & Monitor | <input type="checkbox"/> De-aerator |
| <input checked="" type="checkbox"/> Electrical Apparatus | <input type="checkbox"/> Extruder | <input checked="" type="checkbox"/> Fan | <input checked="" type="checkbox"/> Flare |
| <input checked="" type="checkbox"/> Furnaces | <input checked="" type="checkbox"/> Heat Exchanger | <input checked="" type="checkbox"/> Instrument | <input type="checkbox"/> Meter |
| <input type="checkbox"/> Misc. & Other | <input checked="" type="checkbox"/> Motor | <input checked="" type="checkbox"/> Piping | <input checked="" type="checkbox"/> Pump |
| <input type="checkbox"/> Reactor | <input type="checkbox"/> Regenerator | <input checked="" type="checkbox"/> Safety Equip. & Sys. | <input type="checkbox"/> Silo |
| <input type="checkbox"/> Tank | <input type="checkbox"/> Telecommunication | <input checked="" type="checkbox"/> Tower | <input checked="" type="checkbox"/> Turbine |
| <input checked="" type="checkbox"/> Valves | <input checked="" type="checkbox"/> Vessel | <input checked="" type="checkbox"/> Wires & Cables | |
| <input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ) | | | |

2.รายละเอียดโครงการ

- ชื่อโครงการ (ไทย) โครงการเพิ่มกำลังการผลิตโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 โดย *GOGO CYCLE*
(อังกฤษ) The Ultimate Feed Capacity of Gas separation plant no.5 by *GOGO CYCLE*
- ผู้นำเสนอโครงการ นายอภิชาติ ไชยชนตรดี หน่วยงาน :วิศวกรรมกระบวนการผลิต
สังกัด ฝ่ายวิศวกรรมกระบวนการผลิต เบอร์โทรศัพท์ 038-676528 e-mail apichat.c@pttplc.com
สถานที่ติดต่อ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน)
- รายชื่อคณะทำงาน/ โทรศัพท์/e-mail (กลุ่ม DEBOT)
 - นายเชิดชัย บุญช่วย โทรศัพท์ 038-676520 e-mail cherdchai.b@pttplc.com
 - น.ส.นงลักษณ์ พินิจนิยม โทรศัพท์ 038-676540 e-mail nonglak.p@pttplc.com
 - นายอภิชาติ ไชยชนตรดี โทรศัพท์ 038-676528 e-mail apichat.c@pttplc.com
 - นายหิรัญย์ เวชวิทย์วรกุล โทรศัพท์ 038-676263 e-mail hirun.w@pttplc.com
 - นายสุชัย ละออรदनศักดิ์ โทรศัพท์ 038-676542 e-mail supachai.la@pttplc.com
- งบประมาณที่ใช้ 380 ล้านบาท
- ระยะเวลาดำเนินการ 4 ปี
- อายุโครงการ 20 ปี
- Benefit value

สามารถเพิ่มกำลังการผลิตโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จาก 530 MMSCFD เป็น 570 MMSCFD และมีกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 280,200 ตัน/ปี หรือคิดเป็น Benefit value เท่ากับ 652.56 ล้านบาท/ปี คิดที่กำไรเฉลี่ยผลิตภัณฑ์ 2,600 บาท/ตัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

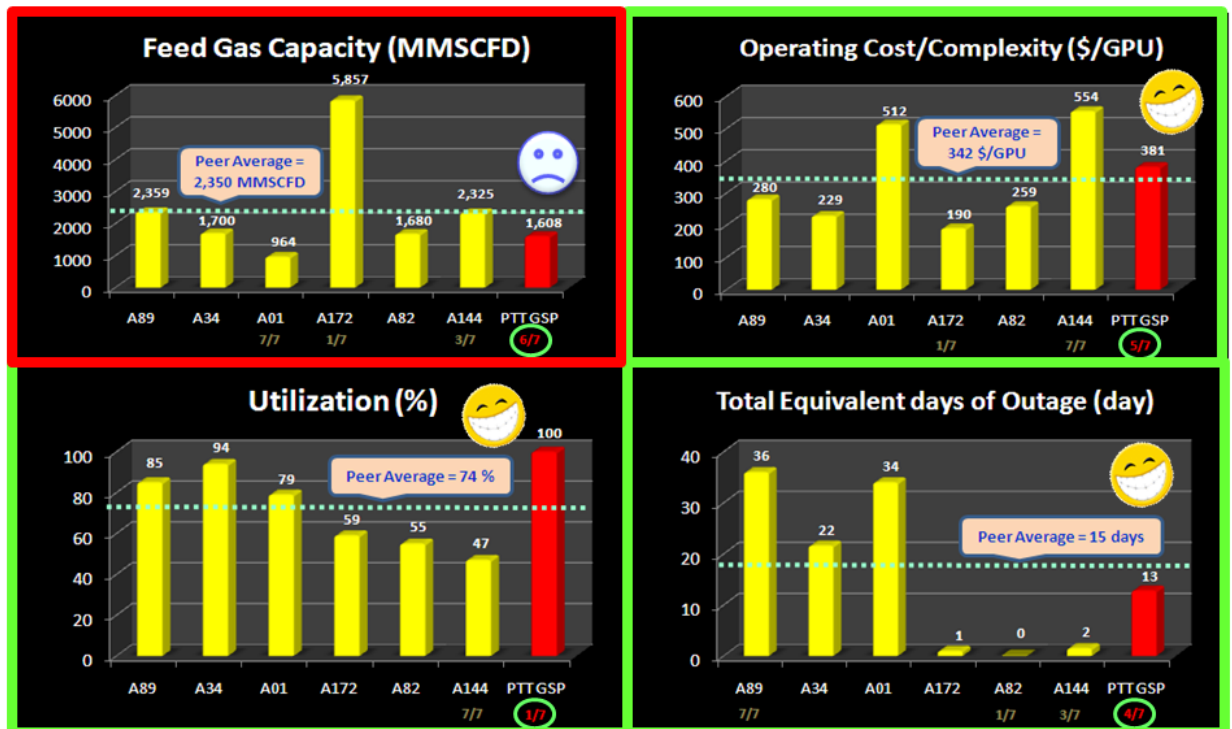
No.	การทดสอบการเดินเครื่อง GSP5	ผลการดำเนินการ		
		STEP ที่ 1	STEP ที่ 2	รวม
1	กำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น (MMSCFD)	+15 (530 to 545 MMSCFD)	+25 (545 to 570 MMSCFD)	+40 (530 to 570 MMSCFD)
2	ผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้น (ตันต่อปี)	+154,600	+125,600	+280,200
3	กำไรที่เพิ่มขึ้น (ล้านบาทต่อปี)	+402	+326.56	+728.6
4	เงินลงทุน (ล้านบาท)	-	380 (76 MB/Yr)	380 (76 MB/Yr)
5	Benefit value (ล้านบาทต่อปี)	402	250.56	652.56

หมายเหตุ : STEP ที่ 1 คือ ผลการดำเนินการปรับ Optimum Process Condition ตามขั้นตอน Optimization (O)

STEP ที่ 2 คือ ผลการดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เป็นข้อจำกัด ตามขั้นตอน Gap Elimination (G)

8. ทฤษฎี ความรู้ หลักการและเหตุผลในการทำโครงการ

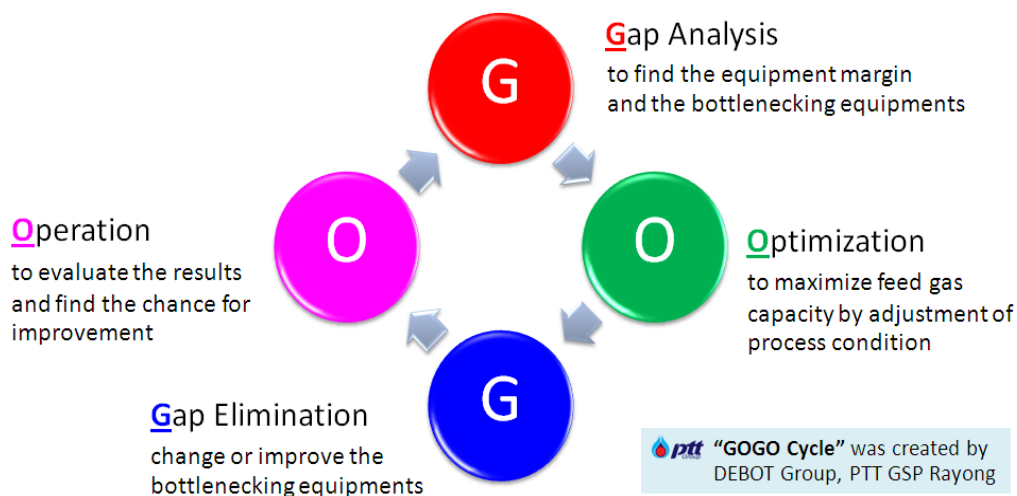
ตามที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติมีเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ (Vision) ในการเป็นผู้นำในการแยกก๊าซธรรมชาติในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ภายในปี 2555 ซึ่งมีตัวชี้วัดหลักที่สำคัญ 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ ปริมาณกำลังการผลิต (Feed Gas Capacity), ต้นทุนการผลิต และ Plant Utilization โดยมีผลการทำ Benchmarking ดังต่อไปนี้



Note : Data base on the final report of 2008 Capgemini Gas Processing/Field Operations Study

รูปที่ 1 แสดงผลการ Benchmarking ตัวชี้วัดหลัก (Key Vision Index) ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง

จากผลการทำ Benchmarking ข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ตัวชี้วัดที่สำคัญในด้านปริมาณกำลังการผลิตของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ยังมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (Peer average) ดังนั้นทางโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง จึงได้ก่อตั้งกลุ่ม DEBOT ขึ้นเพื่อดำเนินการเพิ่มกำลังการผลิตให้โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง และได้ใช้ความรู้ความสามารถในการ คิดค้น “GOGO Cycle” ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเพิ่มกำลังการผลิตให้โรงแยกก๊าซธรรมชาติ โดยได้เริ่มต้นการดำเนินการที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5



รูปที่ 2 แสดงแผนภาพเครื่องมือ “GOGO Cycle” ที่ใช้สำหรับการเพิ่มกำลังการผลิตให้โรงแยกก๊าซ ฯ

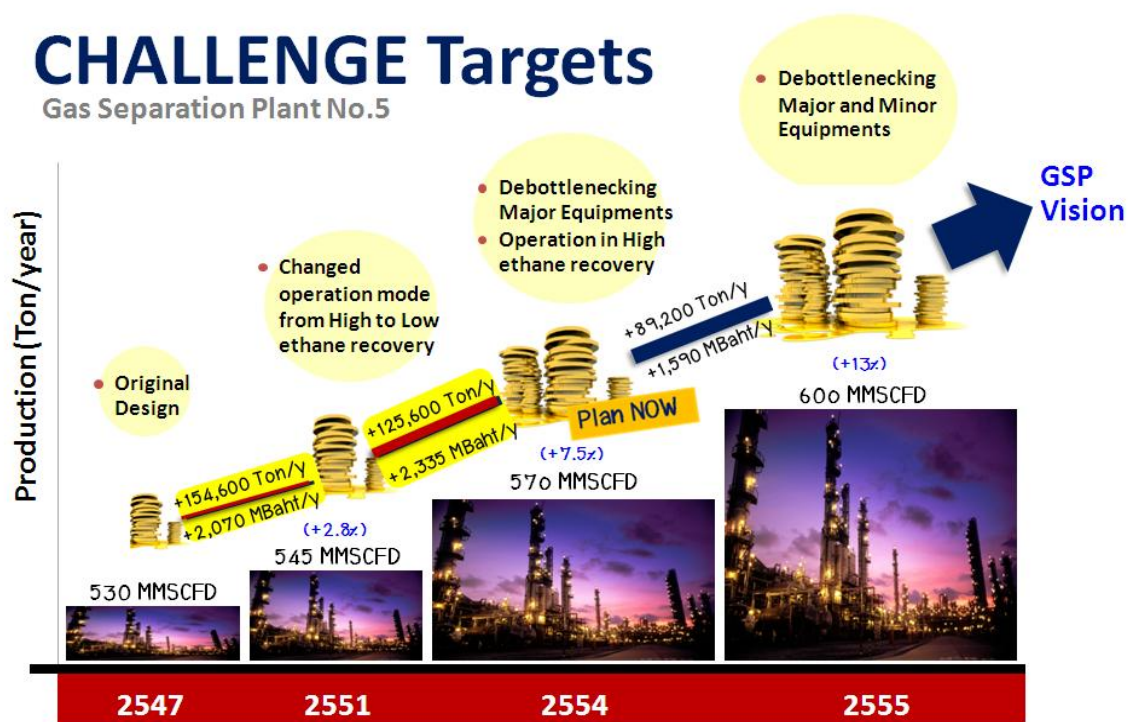
การนำเครื่องมือ “GOGO Cycle” มาใช้ในการเพิ่มกำลังการผลิตให้โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 มีหลักการและสาระสำคัญดังต่อไปนี้

1. **Gap Analysis (G)** คือ การตรวจสอบ Margin ต่ำสุด/สูงสุดของอุปกรณ์ และอุปกรณ์ที่เป็นข้อจำกัดในการเพิ่มกำลังการผลิต หรือ Bottlenecking Equipments โดยการคำนวณเชิงวิศวกรรม และทำ Simulation Model (รายละเอียด Bottlenecking Equipments แสดงในเอกสารแนบสนุน)
2. **Optimization (O)** คือ การปรับกระบวนการผลิตให้เข้าสู่ค่า Optimum โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการทำ Gap Analysis ซึ่งวิธีนี้ ทำให้โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 สามารถเพิ่มกำลังการผลิตจาก 530 MMSCFD (Original design) เป็น 545 MMSCFD และสร้าง Benefit value เท่ากับ 402 ล้านบาทต่อปี ด้วยการปรับกระบวนการผลิตจาก High Ethane Recovery Mode เป็น Low Ethane Recovery Mode โดยไม่มีเงินลงทุน (รายละเอียดผลการดำเนินการ แสดงในข้อ 7, STEP ที่ 1)
3. **Gap Elimination (G)** คือ การดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพอุปกรณ์ และเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เป็นข้อจำกัดในการเพิ่มกำลังการผลิต เพื่อรองรับปริมาณกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น
4. **Operation (O)** คือ การเดินการผลิตเพื่อประเมินผลการทำงาน Gap Elimination และตรวจสอบปริมาณกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเป็นขั้นตอนในการสร้างโอกาสในการ

ปรับปรุงประสิทธิภาพอุปกรณ์ เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตอีกด้วย ซึ่งทำให้โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 สามารถเพิ่มกำลังการผลิตจาก 545 MMSCFD เป็น 570 MMSCFD และสร้าง Benefit value (หักเงินลงทุนแล้ว) เท่ากับ 250.56 ล้านบาทต่อปี (รายละเอียดผลการดำเนินการ แสดงในข้อ 7, STEP ที่ 2)

กลุ่ม DEBOT ได้นำเครื่องมือ “GOGO Cycle” มาใช้ในการเพิ่มกำลังการผลิตให้โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 ครบ 1 Cycle ซึ่ง สามารถเพิ่มกำลังการผลิตของโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จาก 530 MMSCFD เป็น 570 MMSCFD หรือคิดเป็น Benefit value รวม เท่ากับ 524.46 ล้านบาทต่อปี

เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ทางกลุ่ม DEBOT มีแผนการในการดำเนินการเพิ่มกำลังการผลิตให้กับโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 โดยใช้ GOGO Cycle (Cycle ที่ 2) เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตจาก 570 MMSCFD เป็น 600 MMSCFD ซึ่งมีแผนแล้วเสร็จภายในปี 2555



9. ขั้นตอนการดำเนินงาน (ระบุเป็นลำดับขั้นการดำเนินการ)

กลุ่ม DEBOT ได้ใช้เครื่องมือ GOGO Cycle ในการเพิ่มกำลังการผลิตให้โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานโดยละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ทำการคำนวณ และทำ Simulation Model เพื่อตรวจสอบ Margin ต่ำสุด/สูงสุดของอุปกรณ์ และอุปกรณ์ที่เป็นข้อจำกัดในการเพิ่มกำลังการผลิต **ตามขั้นตอน Gap Analysis (G)**
- 2) ทำการ Simulation เพื่อหา Optimum Process Condition ที่เหมาะสม สำหรับการเพิ่ม กำลังการผลิตสูงสุด โดยใช้ Margin ของอุปกรณ์เดิม (Existing Equipment)
- 3) เพิ่มกำลังการผลิต โดยการปรับกระบวนการผลิตให้เข้าสู่ค่า Optimum **ตามขั้นตอน Optimization (O)**
- 4) หลังจากที่สามารเพิ่มกำลังการผลิตได้สูงสุด โดยการปรับกระบวนการผลิต และติด Limit ที่ข้อจำกัดสูงสุดของอุปกรณ์แล้ว ให้ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพอุปกรณ์ที่ติดข้อจำกัด และเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เป็นข้อจำกัดในการเพิ่มกำลังการผลิต เพื่อรองรับปริมาณกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น **ตามขั้นตอน Gap Elimination (G)** ซึ่งมีขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้
 - 4.1) ศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Feasibility Study) เพื่อตรวจสอบรายได้ที่ เพิ่มขึ้น และความคุ้มทุนจากการลงทุนเปลี่ยน และปรับปรุงอุปกรณ์ที่เป็นข้อจำกัด ในการเพิ่มกำลังการผลิต
 - 4.2) จัดทำ FEED Package และ Detail Engineering Design เพื่อเตรียมดำเนินการ จัดซื้ออุปกรณ์ที่เป็นข้อจำกัดในการเพิ่มกำลังการผลิต
 - 4.3) ดำเนินการจัดซื้ออุปกรณ์ที่เป็นข้อจำกัดในการเพิ่มกำลังการผลิต และติดตั้ง
- 5) ตรวจสอบผลการดำเนินการเพิ่มกำลังการผลิตสูงสุดของโรงแยกก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 5 **ตามขั้นตอน Operation (O)**

10. ปัญหา/อุปสรรค (จากการทำโครงการ-ถ้ามี)

การเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เป็นข้อจำกัดในการเพิ่มกำลังการผลิต (Bottlenecking Equipments) เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จาก 545 MMSCFD เป็น 570 MMSCFD ไม่สามารถดำเนินการได้ทันที เนื่องจากต้องหยุดการเดินการผลิต ซึ่งส่งผลกระทบต่อการจัดส่งผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าผลิตภัณฑ์

โดยทางกลุ่ม DEBOT ได้รับเร่งดำเนินการแก้ไข โดยการประสานงานกับส่วนแผนกลยุทธ์และแผนการผลิต เพื่อให้สามารถดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เป็นข้อจำกัด เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 ได้โดยเร็ว และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อลูกค้าผลิตภัณฑ์ (ดำเนินการแล้วเสร็จ ในช่วง Major Turnaround ,มิ.ย.2554)

11. การประยุกต์ใช้งาน

การเพิ่มกำลังการผลิตโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 โดยใช้วิธี GOGO Cycle ถือว่า เป็น Best Practice ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ดังนั้นจึงสามารถนำความรู้และเทคนิคดังกล่าวมา พัฒนาและต่อยอดเพื่อเป็น SUPER Best Practice สำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยอื่นๆ เช่น โรง แยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 1,2,3,4,6,ESP ซึ่งจะก่อให้เกิดรายได้ให้กับองค์กร และผู้ที่นำไปใช้ประโยชน์ ได้อย่างทั่วถึง

12. โครงการที่นำมาเป็นต้นแบบ **ไม่มี**

ลงชื่อ **นายนายอภิชาติ ไชยชนตรดี** ผู้นำเสนอโครงการ

3. เอกสารสนับสนุนต่างๆ

3.1 ผลการศึกษาและแผนการเพิ่มกำลังการผลิต GSP5 จาก 545 MMSCFD เป็น 570 MMSCFD โดยการเปลี่ยน Bottlenecking Equipments

ตามที่ส่วน วผ. ได้ดำเนินการศึกษาปริมาณ Feed Gas Capacity GSP5 สูงสุด โดยการตรวจสอบตามความสามารถตามข้อจำกัดของอุปกรณ์ และความปลอดภัยในการเดินเครื่อง โดยที่ GSP5 สามารถเพิ่ม Feed Gas จาก 545 MMSCFD เป็น 570 MMSCFD (High Ethane Recovery Mode) โดยการเปลี่ยน Bottlenecking Equipments ซึ่งได้ดำเนินการแล้วเสร็จในช่วง Turnaround GSP5 (มิ.ย.2554) แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดการ Debottlenecking Equipments GSP5 เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตเป็น 570 MMSCFD (High Ethane Recovery Mode)

Item	Unit	Current Capacity (MMSCFD)	Debot Capacity (MMSCFD)	Major Equipment ที่ได้รับการปรับปรุงในช่วง T/A GSP5
1	MRU	600	-	-
2	AGRU	550	600	ขยายขนาด 3501-1&2-FV008 จาก 12" เป็น 18"
3	Dehydration	600	-	-
4	ERU & Fractionation	550	600	เปลี่ยน Safety valve ที่ Depropanizer Column (3504-003,R) จากขนาด 4N6 เป็นขนาด 4P6 ซึ่งสามารถรองรับ Feed gas เท่ากับ 600 MMSCFD
5	Sales Gas Compression	530	580	เปลี่ยนเครื่องยนต์ Gas Turbine จาก รุ่น 24 G (18.5 MW) เป็นรุ่น 24 GT (22.5 MW)
6	Refrigeration	570	600	เปลี่ยน Control valve จำนวน 6 ตัว (3503-LV001, 3503-LV002, 3503-LV0013 A/B, 3507-LV003, 3507-LV005) เป็นขนาด 8"
7	WHRU & Hot Oil	600	-	-
8	Flare System	570 (ที่ CO ₂ in FG เท่ากับ 19 %mol) 580 (ที่ CO ₂ in FG เท่ากับ 21 %mol)	600	ทำ Tie-in เพื่อเตรียม Modify line Flare ไปยัง Standby Flare ESP ซึ่งสามารถรองรับ Feed gas > 600 MMSCFD

1) ผลการศึกษาและข้อจำกัดในการเดินเครื่อง

จากผลการศึกษา (ตารางที่ 1) GSP5 สามารถเพิ่ม Feed gas ได้สูงสุดได้กับ 570 MMSCFD (High Ethane Recovery Mode) โดยติด Limit ที่ Flare loading capacity ของ GSP5 (Flare capacity เท่ากับ 443 ton/h) ซึ่งเป็นข้อจำกัดด้านความปลอดภัยในการเดินเครื่อง

อย่างไรก็ตามส่วน วผ.และ วก. ได้จัดทำแผนการระยะสั้น และระยะยาว เพื่อเพิ่ม Flare loading capacity เพื่อให้ GSP5 สามารถเพิ่ม Feed Gas ได้มากกว่า 570 MMSCFD ดังต่อไปนี้

1.1) แผนการระยะสั้น (ปัจจุบัน – ธ.ค.2554)

GSP5 สามารถเพิ่ม Feed Gas ได้เป็น 580 MMSCFD ในกรณีที่ CO₂ ใน Feed Gas เพิ่มขึ้นเท่ากับ 21 %mol (ปัจจุบัน CO₂ ใน Feed Gas เท่ากับ 19 - 20 %mol) โดยไม่ติด Limit ที่ Flare loading capacity ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณ Maximum Feed Gas Capacity และ CO₂ ใน Feed Gas ที่ Maximum Flare loading capacity ของ GSP5 เดิม

CO ₂ in Feed Gas (%mol)	Maximum FG Capacity (MMSCFD)
17	560
19	570
21	580
23	590

1.2) แผนการระยะยาว (ตั้งแต่ ธ.ค.2554)

ส่วน วผ.และ วก. ได้ดำเนินการ Modify line Flare GSP5 ไปยัง Standby Flare ESP ซึ่งทำให้ GSP5 สามารถเพิ่ม Feed Gas Capacity ได้เท่ากับ 580 MMSCFD โดยไม่มีข้อจำกัดด้านความปลอดภัยในการเดินเครื่อง และปริมาณ CO₂ ใน Feed Gas โดยมีแผนการดำเนินการดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงแผนการดำเนินการ Modify line Flare GSP5 ไปยัง Standby Flare ESP

Step	รายละเอียด	แผนการดำเนินการ	ข้อจำกัดการดำเนินการ
1	ทำการ Tie-in ที่ Line Flare GSP5 เพื่อเตรียม Modify ไปยัง Standby Flare ESP	ดำเนินการแล้วเสร็จช่วง T/A GSP5 (มิ.ย.2554)	-
2	เดิน Line Flare GSP5 ไปยัง Standby Flare ESP <i>* อยู่ระหว่างรอกงาน Piping & Instrument ซึ่งพร้อมดำเนินการ ธ.ค.2554</i>	สามารถดำเนินการได้ตั้งแต่ ธ.ค.2554	การดำเนินการ Modify ต้อง Shutdown GSP5 เป็นเวลา 2 วัน

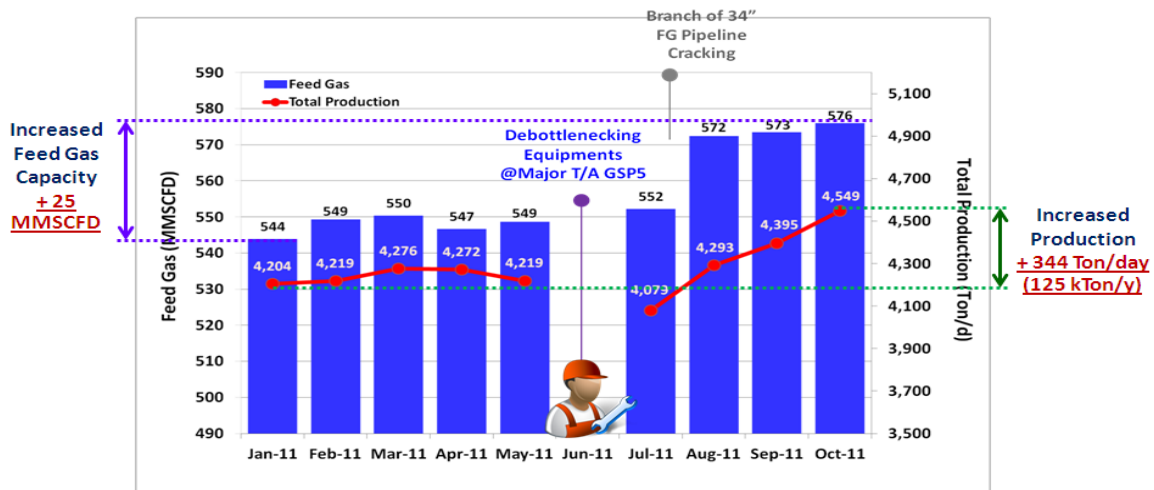
การ Modify line Flare GSP5 ไปยัง Standby Flare ESP สามารถรองรับปริมาณ Feed Gas GSP5 มากกว่า 600 MMSCFD แต่เนื่องจากติดข้อจำกัดของอุปกรณ์ที่หน่วย ERU, Fractionation, Sale Gas Compression, Refrigeration และ Hot oil System ทำให้ GSP5 เดินเครื่องสูงสุดที่ Feed Gas เท่ากับ 580 MMSCFD (High Ethane Recovery Mode)

5.2 ผลการทดสอบการเพิ่มกำลังการผลิต GSP5 จาก 545 MMSCFD เป็น 570 MMSCFD หลังการเปลี่ยน Bottlenecking Equipments

1) ผลการทดสอบการเดินเครื่อง

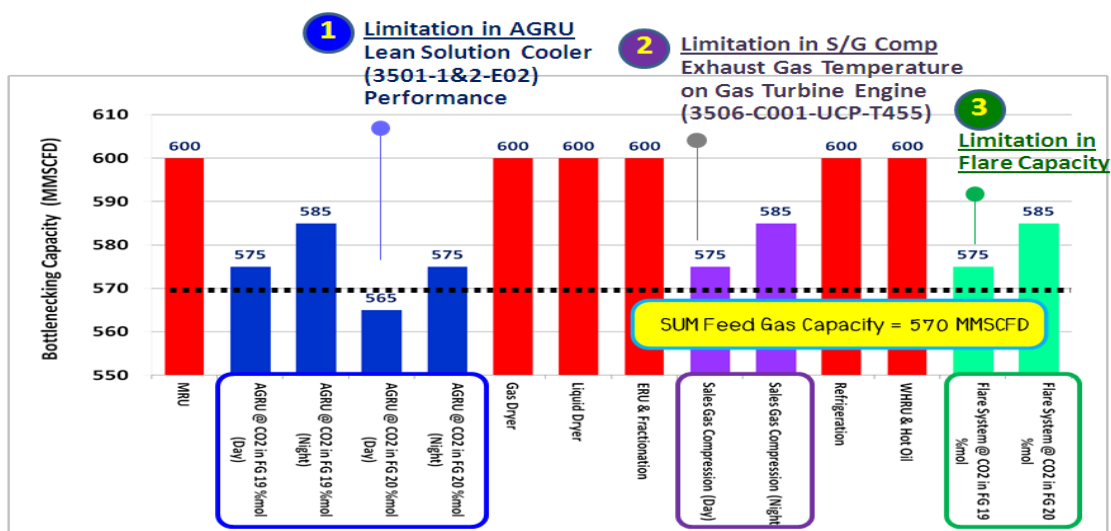
จากผลการทดสอบการเดินเครื่อง (รายละเอียดในเอกสารแนบ) GSP5 มีความสามารถในการเพิ่มการผลิตสูงสุดจาก 545 MMSCFD เป็น 570 MMSCFD (High Ethane Recovery Mode) โดยสามารถเพิ่ม Production เท่ากับ 344 ตัน/วัน หรือคิดเป็น 125,600 ตัน/ปี

กราฟที่ 1 แสดงปริมาณ Feed Gas Capacity และ Production ที่เพิ่มขึ้นหลังจากดำเนินการเปลี่ยน Bottlenecking Equipments



จากผลการทดสอบการเดินเครื่องข้างต้น GSP5 สามารถเพิ่มกำลังการผลิตสูงสุดเท่ากับ 570 MMSCFD เนื่องจากมีข้อจำกัดในการเพิ่ม Feed Gas เป็น 600 MMSCFD ดังต่อไปนี้

กราฟที่ 2 แสดงผลการทดสอบการเดินเครื่อง และข้อจำกัดในการเพิ่ม Feed Gas เป็น 600 MMSCFD



2) สรุปผล

- 2.1) หลังการเปลี่ยน Bottlenecking Equipments ในช่วง Major Turnaround GSP5 (มิ.ย.2554) ทำให้สามารถเพิ่ม Feed Gas Capacity GSP5 จาก 545 MMSCFD เป็น 570 MMSCFD และมี Production เพิ่มขึ้นเท่ากับ 344 ตัน/วัน (125,600 ตัน/ปี) หรือคิดเป็นการสร้าง Benefit value เท่ากับ 250.56 ล้านบาท/ปี โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

No.	การทดสอบการเดินเครื่อง GSP5	ผลการดำเนินการ
1	กำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น (MMSCFD)	+25 (545 to 570 MMSCFD)
2	ผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้น (ตันต่อปี)	+125,600
3	กำไรที่เพิ่มขึ้น (ล้านบาทต่อปี)	+326.56
4	เงินลงทุน (ล้านบาท)	380 (76 MB/Yr)
5	Benefit value (ล้านบาทต่อปี)	250.56

- 2.2) GSP5 สามารถเพิ่มกำลังการผลิตสูงสุดเท่ากับ 570 MMSCFD โดยมีข้อจำกัดในการเพิ่ม Feed Gas เป็น 600 MMSCFD ดังต่อไปนี้

- 2.1.1) ประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนความร้อนหน่วย Lean Solution Cooler (3501-1&2E02) ที่ AGRU1 & 2 ไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในช่วงที่ CO₂ ใน Feed Gas สูงกว่า 20 %mol
- 2.1.2) ข้อจำกัดของเครื่องยนต์ Gas Turbine หน่วย Sale Gas Compression Unit ที่อุณหภูมิ Exhaust Gas Temperature (3506-C001-UCP-T455) ต้องมีค่าไม่เกิน 752 °C
- 2.1.3) ขนาด Flare Capacity ของ GSP5 ไม่เพียงพอต่อปริมาณ Feed Gas มากกว่า 575 MMSCFD ในกรณีที่ CO₂ ใน Feed Gas เท่ากับ 19 %mol และไม่เพียงพอต่อปริมาณ Feed Gas มากกว่า 585 MMSCFD ในกรณีที่ CO₂ ใน Feed Gas เท่ากับ 20 %mol

3. แผนการดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

จากผลการทดสอบการเดินเครื่อง และข้อจำกัดในการเพิ่ม Feed Gas เป็น 600 MMSCFD ข้างต้น ส่วน ว. ใคร่ขอเสนอแผนการดำเนินการ และขอความอนุเคราะห์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการแก้ไข ปรับปรุงเพื่อเพิ่ม Feed Gas Capacity GSP5 จาก 570 MMSCFD เป็น 600 MMSCFD ดังต่อไปนี้

- 3.1) STEP ที่ 1 : เป้าหมายเพิ่ม Feed Gas Capacity GSP5 จาก 570 MMSCFD เป็น 580 MMSCFD ภายในปี 2555
- 3.1.1) ส่วน วผ.และ บง. ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพหน่วย Lean Solution Cooler (3501-1&2E02) ที่ AGRU1 & 2 โดยมีแผนการทำการตรวจสอบประสิทธิภาพ และ Mechanical Inspection ให้แล้วเสร็จภายใน ธ.ค.2554
- 3.1.2) ส่วน วผ., บง. และ ผบ. ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงข้อจำกัดของเครื่องยนต์ Gas Turbine หน่วย Sale Gas Compression Unit ที่อุณหภูมิ Exhaust Gas Temperature (3506-C001-UCP-T455)
- 3.1.3) ส่วน วผ. และ วก. ดำเนินการ Modify ระบบท่อจาก Line Flare ที่ GSP5 ไปยัง Standby Flare ESP เพื่อเพิ่ม Flare Load ให้กับ GSP5 ในกรณีที่เพิ่ม Feed Gas Capacity เป็น 600 MMSCFD (งาน Modify ระบบท่อจาก Line Flare ที่ GSP5 ไปยัง Standby Flare ESP ดังกล่าว ได้ทำ Tie-in แล้วเสร็จในช่วง Major Turnaround GSP5 ,มิ.ย.2554)
- 3.2) STEP ที่ 2 : เป้าหมายเพิ่ม Feed Gas Capacity GSP5 จาก 580 MMSCFD เป็น 600 MMSCFD ภายในปี 2555
- หลังจากที่ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงใน STEP ที่ 1 แล้วเสร็จ ส่วน วผ. จะดำเนินการทดสอบการเดินเครื่องที่ Feed Gas Capacity 600 MMSCFD อีกครั้ง เพื่อตรวจสอบกำลังการผลิตสูงสุดของ GSP5 และข้อจำกัดของอุปกรณ์ในการเดินเครื่อง