

เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ที่ผ่านมา ผู้เขียนได้มีโอกาสไปเยี่ยมชมสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ ปตท. ในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและจังหวัดนครปฐม โดยได้รับความอนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้รับความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติเหลว กิจการ และการให้บริการของสถานีบริการก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์เพิ่มขึ้นมากมาย จึงอยากจะถ่ายทอดเรื่องราวดังกล่าวให้กับทุกท่านได้อ่านกันค่ะ



Liquefied Natural Gas (LNG) หรือก๊าซธรรมชาติเหลว คืออะไร?

ก่อนอื่นเรามาทำความรู้จัก Liquefied Natural Gas หรือก๊าซธรรมชาติเหลว หรือจะเรียกสั้น ๆ ว่า “LNG” LNG คือก๊าซธรรมชาติที่อยู่ในรูปของเหลว ปกติก๊าซธรรมชาติที่มาจากแหล่งก๊าซธรรมชาติในทะเลนั้นอยู่ในสถานะก๊าซ การเปลี่ยนก๊าซธรรมชาติที่อยู่ในสถานะก๊าซให้เป็นสถานะของเหลว ทำได้โดยกระบวนการ Liquefaction Process โดยการลดอุณหภูมิของก๊าซลงมาที่ประมาณ -160 องศาเซลเซียส ณ ความดันบรรยากาศ ก๊าซธรรมชาติซึ่งอยู่ในสถานะก๊าซ (gas phase) จะเปลี่ยนรูปเป็นสถานะของเหลว (liquid phase) และมีปริมาตรจะลดลง 600 เท่า ซึ่งทำให้สะดวกในการขนส่ง ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งโดยเรือ/รถชนิดพิเศษ และก่อนที่จะนำ LNG ไปใช้งานนั้น จะต้องนำ LNG ไปทำการเปลี่ยนสถานะจากของเหลว (liquid phase) ให้กลับเป็นก๊าซ (gas phase) อีกครั้งหนึ่ง ด้วยกระบวนการที่เรียกว่า Regasification Process ซึ่งทำได้โดยใช้สารตัวกลาง เช่น อากาศ น้ำทะเล เป็นต้น ในการแลกเปลี่ยนความร้อนกับ LNG ทำให้ LNG เปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซอีกครั้ง

ความเป็นอันตรายของก๊าซธรรมชาติต่อสุขภาพอนามัยและการปฐมพยาบาล แบ่งออกเป็น 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ได้รับ	ความเป็นอันตราย	การปฐมพยาบาล
ทางเดินหายใจ	วิงเวียนศีรษะ ก่อให้เกิดการระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจ หรือหมดสติ	ให้เคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์ หรืออากาศถ่ายเทได้สะดวก ถ้าผู้ป่วยหยุดหายใจให้ช่วยโดยการผายปอด ถ้าผู้ป่วยหายใจลำบากให้ออกซิเจนช่วย และนำส่งแพทย์
ทางผิวหนัง	ในสถานะก๊าซไม่ปรากฏว่าเป็นอันตรายเมื่อถูกผิวหนัง แต่อาจก่อให้เกิดการไหม้เนื่องจากความเย็นหากมีการสัมผัสโดยตรงขณะที่มีสถานะเป็นของเหลวหรือไอก๊าซที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ	ให้ล้างด้วยน้ำเย็นปริมาณมากๆ และนำส่งไปพบแพทย์ทันที
ทางการกลืนกิน	ในสถานะก๊าซไม่ปรากฏว่าเป็นอันตรายเมื่อกลืนเข้าไป	-
ทางดวงตา	อาจเกิดการระคายเคือง	ให้ล้างด้วยน้ำเย็นปริมาณมากๆ และนำส่งไปพบแพทย์ทันที

มารู้จักสถานีบริการก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

สถานีบริการก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

(๑) Mother Station เป็นสถานีบริการก๊าซธรรมชาติหลัก ตั้งอยู่ในแนวท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติ ภายในสถานีประเภทนี้จะมีหน่วยเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas ; NG) จากระบบท่อขนส่ง เพื่ออัดก๊าซธรรมชาติให้เป็น Compressed Natural Gas (CNG) และจะทำการขนส่ง CNG (ในเมืองไทยนิยมเรียก CNG ว่า NGV : Natural Gas for Vehicles) ดังกล่าว ผ่านทางรถขนส่ง NGV เพื่อไปยังสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ ปตท. (NGV) ทั่วประเทศ ปัจจุบันบริษัทฯ มีสถานีที่เป็น Mother Station อยู่จำนวน 15 สถานี ทั่วประเทศ

(๒) Conventional Station เป็นสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ ที่ตั้งอยู่ในแนวท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติเช่นกัน สถานีประเภทนี้จะมีการจ่ายก๊าซธรรมชาติจากระบบท่อขนส่ง (Natural Gas ; NG) ผ่านตู้จ่ายก๊าซ เข้าสู่รถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง (รถ NGV) ปัจจุบันบริษัทฯ มีสถานีที่เป็น Conventional Station อยู่จำนวน 123 สถานี ทั่วประเทศ

(๓) Daughter Station เป็นสถานีบริการนอกแนวท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติ สถานีประเภทนี้จะมีการจ่าย Compressed Natural Gas (CNG) จากรถบรรทุกที่รับมาจาก Mother Station เข้าสู่รถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง (รถ NGV) ปัจจุบันบริษัทฯ มีสถานีที่เป็น Daughter Station อยู่จำนวน 300 สถานี ทั่วประเทศ

แสดงดังรูปที่ 1



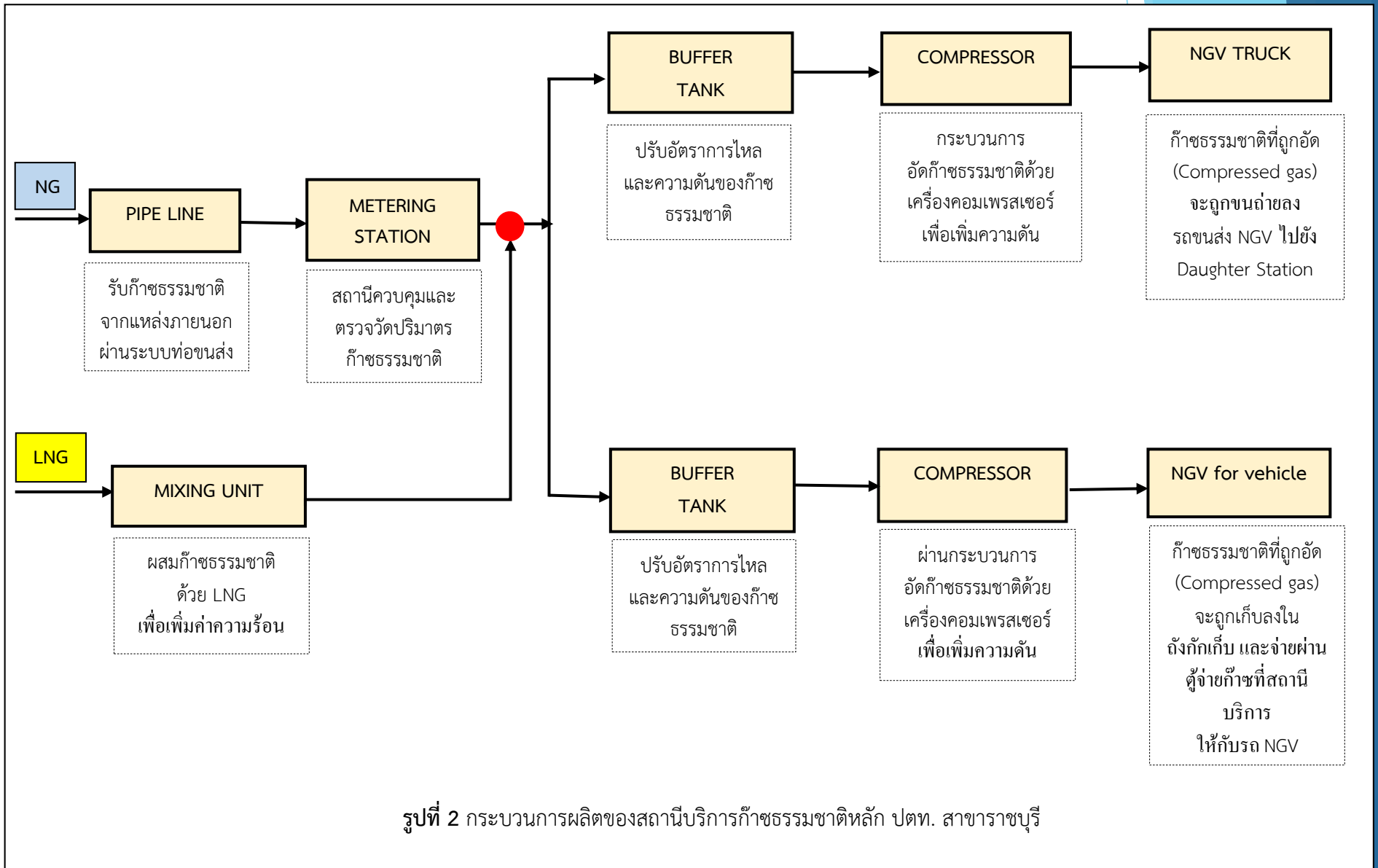
รูปที่ 1 ตัวอย่างสถานีบริการก๊าซธรรมชาติสำหรับจ่ายก๊าซธรรมชาติให้รถยนต์

สถานีบริการก๊าซธรรมชาติหลัก ปตท. สาขาราชบุรี

สถานีบริการก๊าซธรรมชาติหลัก ปตท.สาขาราชบุรี เป็นสถานีบริการประเภท Mother Station ให้บริการในพื้นที่ฝั่งตะวันตกครอบคลุม 3 จังหวัด ได้แก่ นครปฐม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ โดยสถานีฯ รับก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas ; NG) มาจากประเทศเมียนมาร์ ผ่านโครงข่ายระบบท่อขนส่งฝั่งตะวันตกของประเทศไทย ทั้งนี้ ก๊าซธรรมชาติจากประเทศเมียนมาร์ จะมีค่าความร้อนต่ำกว่าก๊าซธรรมชาติจากระบบท่อขนส่งตะวันออก จึงต้องนำมาปรับปรุงคุณภาพของก๊าซเพื่อเพิ่มค่าความร้อน ให้ได้ค่าพลังงานความร้อนต่อหน่วยปริมาตร (Wobbe Index, WI) เป็นไปตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ พ.ศ. 2561 รวมถึงเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ในกระบวนการผลิต การเพิ่มค่าความร้อนนั้น ทำได้โดยการนำก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) ที่รับมาจากภายนอก ผ่านทางรถบรรทุก ผสมลงไปในก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas ; NG) ดังกล่าว

กระบวนการผลิตของสถานีบริการ ก๊าซธรรมชาติหลัก ปตท. สาขาราชบุรี

กระบวนการผลิตของสถานีฯ เริ่มจากการรับก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas ; NG) จากประเทศเมียนมาร์ผ่านทางท่อขนส่ง เข้าสู่สถานีควบคุมและตรวจวัดปริมาณก๊าซธรรมชาติ (Metering Station) ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ Metering Station ก๊าซธรรมชาติจะถูกกรองผ่านอุปกรณ์ Dry gas filter เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกจากฝุ่นที่ติดมากับเนื้อก๊าซและระบบท่อขนส่งออก รวมทั้งจะมีการตรวจวัด (metered) ปริมาณก๊าซธรรมชาติ และควบคุมความดันของก๊าซธรรมชาติ (regulated) ให้ได้ตามค่าที่ต้องการ รายละเอียดกระบวนการผลิตแสดงดังรูปที่ 2

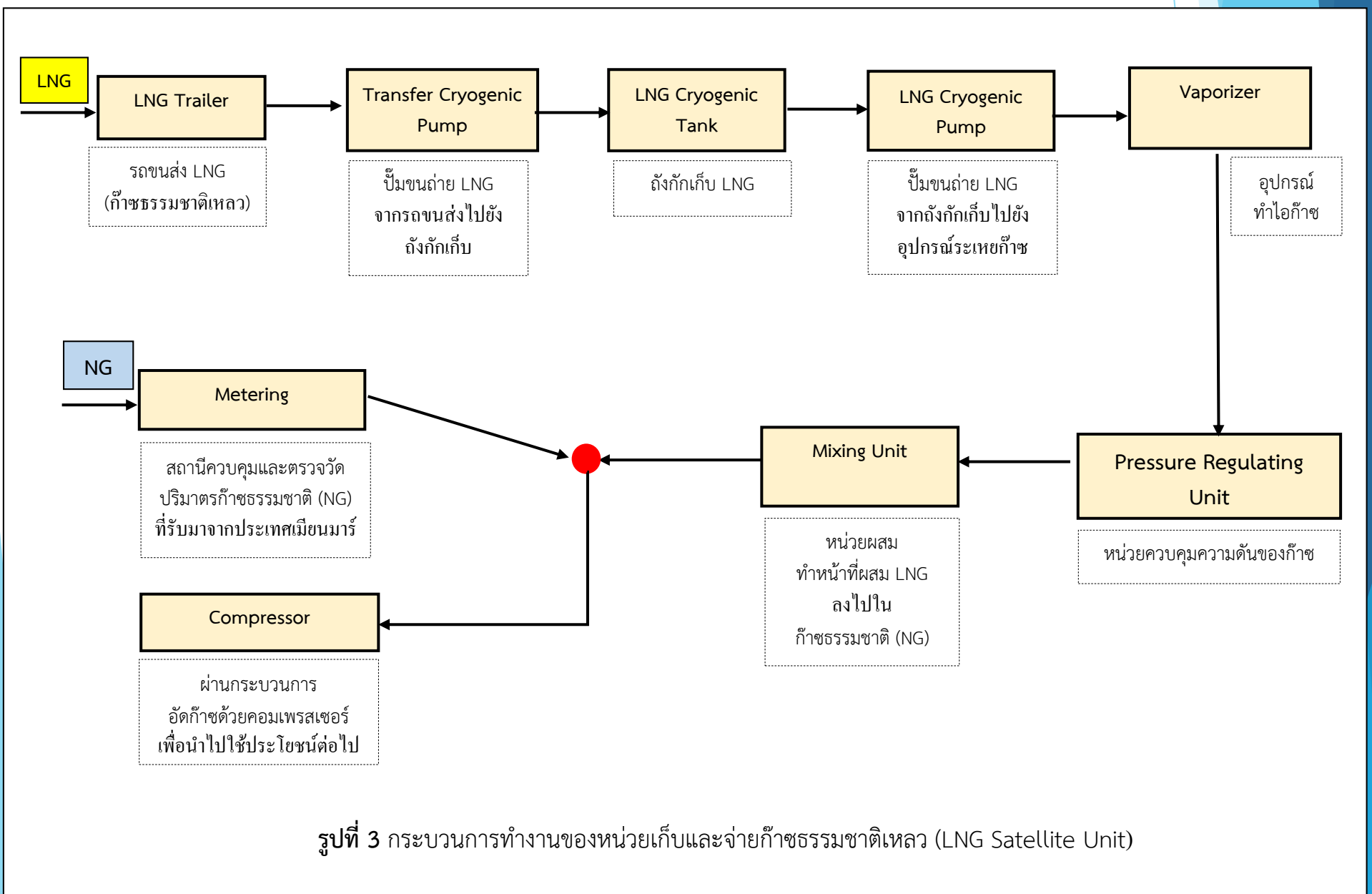


หลังจากที่ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas ; NG) ผ่าน Metering Station แล้ว จะทำการผสมก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) ลงไปในก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas ; NG) ที่หน่วยผสม Mixing Unit เพื่อเพิ่มค่าความร้อนให้กับก๊าซธรรมชาติ ทั้งนี้ การผสมก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) ลงไปในก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas ; NG) ที่คงสถานะก๊าซนั้น จะต้องนำก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) มาผ่านหน่วยเก็บและจ่ายก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG Satellite Unit) เพื่อทำการเปลี่ยนก๊าซธรรมชาติในสถานะของเหลวให้เป็นก๊าซธรรมชาติในสถานะก๊าซ ก่อนเข้าสู่หน่วยผสม Mixing Unit (รายละเอียดหน่วยเก็บและจ่ายก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG Satellite Unit) จะนำเสนอในรายละเอียดถัดไป)

หลังจากก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas ; NG) ผ่านการผสมด้วย LNG แล้ว จะถูกส่งเข้าถังกักเก็บ Buffer Tank เพื่อทำการปรับอัตราการไหลและความดัน ก่อนส่งต่อเข้ากระบวนการอัดก๊าซด้วยเครื่องคอมเพรสเซอร์ (Compressor) เพื่อเพิ่มความดันให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ โดยก๊าซธรรมชาติที่ถูกอัด (Compressed gas) บางส่วน จะถูกขนถ่ายลงรถขนส่ง NGV เพื่อไปยังสถานีบริการก๊าซธรรมชาตินอกแนวท่อ (Daughter Station) และก๊าซธรรมชาติที่ถูกอัด (Compressed gas) บางส่วน จะถูกเก็บลงในถังกักเก็บ (Storage) ในพื้นที่สถานีบริการฯ จังหวัดราชบุรี เพื่อจ่ายผ่านตู้จ่ายก๊าซให้กับรถยนต์ NGV ที่มาใช้บริการ

ในส่วนการทำงานของหน่วยเก็บและจ่ายก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG Satellite Unit) แสดงดังรูปที่ 3 รายละเอียดมีดังนี้

สถานีบริการก๊าซธรรมชาติหลัก ปตท. สาขาราชบุรี รับก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) มาจากบริษัท พีทีที แอลเอ็นจี จำกัด ผ่านทางรถบรรทุกขนส่ง LNG (LNG Trailer) แล้วนำมาเก็บลงในถังเก็บ Cryogenic Tank โดยใช้ Transfer Cryogenic Pump ในการขนถ่าย สถานะการกักเก็บในถังเก็บ Cryogenic Tank จะอยู่ที่อุณหภูมิประมาณ -160 องศาเซลเซียส และความดันประมาณ 110 - 130 PSIG เพื่อให้ก๊าซธรรมชาติคงอยู่ในสถานะของเหลว หลังจากนั้น ก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) จะถูกขนถ่ายอีกครั้งด้วย Transfer Cryogenic Pump ไปยังอุปกรณ์ทำไอก๊าซ (Vaporizer) เพื่อทำการเปลี่ยนสถานะของก๊าซธรรมชาติจากสถานะของเหลวให้เป็นสถานะก๊าซ อุปกรณ์ทำไอก๊าซ (Vaporizer) จะมีลักษณะคล้ายรังผึ้ง ลักษณะการทำงาน คือ ก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) จะไหลในท่อ ในขณะที่อากาศ (Ambient Temperature) จะอยู่ด้านนอกของท่อ โดย LNG และอากาศจะเกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนกัน ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนสถานะของก๊าซธรรมชาติ จากสถานะของเหลว (liquid) ที่อุณหภูมิประมาณ -160 องศาเซลเซียส เป็นสถานะก๊าซ (gas) ที่อุณหภูมิประมาณ -107 องศาเซลเซียส เมื่อก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) เกิดการเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซแล้ว จะถูกส่งต่อไปยังหน่วยควบคุมความดันของก๊าซ (Pressure Regulating Unit) เพื่อปรับค่าความดันของก๊าซให้เหมาะสม ก่อนส่งต่อไปยังหน่วยผสม Mixing Unit เพื่อผสมก๊าซดังกล่าวเข้ากับก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas ; NG) ที่รับมาจากประเทศเมียนมาร์เพื่อเพิ่มค่าความร้อนต่อไป



รูปที่ 3 กระบวนการทำงานของหน่วยเก็บและจ่ายก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG Satellite Unit)

การควบคุมคุณภาพก๊าซ NGV ของสถานีก๊าซธรรมชาติหลัก ปตท. สาขาราชบุรี

บริษัทฯ มีการควบคุมคุณภาพก๊าซ NGV โดยในขั้นตอนแรกจะทำการตรวจเช็คค่าพลังงานความร้อนต่อหน่วย ปริมาตรของก๊าซธรรมชาติ ต่อมาทำการตรวจสอบใบรับรองคุณภาพก๊าซ LNG ก่อนรับเข้าสถานี จากนั้นทำการ ควบคุมคุณภาพก๊าซหลังผสม LNG และสุดท้ายคือการตรวจสอบการทำงานของระบบปรับปรุงคุณภาพก๊าซ

มาตรการด้านความปลอดภัยของสถานีฯ

บริษัทฯ คำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ จึงได้จัดให้มีมาตรการด้านความปลอดภัยของสถานี ได้แก่ การพูดคุย (Safety talk) การประชุมประจำวัน (Daily meeting) และการประชุมหลัก (Meeting) ในเรื่องของความปลอดภัย ให้แก่เจ้าหน้าที่สถานี ผู้รับเหมาขนส่ง และพนักงานรักษาความปลอดภัย การจัดให้มีโครงการลดความเสี่ยงและ มาตรการควบคุมด้านความมั่นคงปลอดภัย เช่น การใช้กล้องอินฟราเรดในการตรวจสอบรอยรั่วของแนวท่อ จุด หรือข้อต่อ ของอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น การจัดให้มีแผนฉุกเฉินของสถานี รวมทั้งการจัดให้มีอุปกรณ์ฉุกเฉินและระบบดับเพลิง เช่น อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซรั่ว (Gas detector), อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector), ปุ่มกดฉุกเฉิน (ESD Push Bottom Switch), แท่นป็นฉีดน้ำดับเพลิง (Fix Monitors), หัวฉีดม่านน้ำ (Water Curtain), หัวดับเพลิง (Hydrant), ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler), เครื่องดับเพลิงมือถือ (Fire extinguisher) เป็นต้น ตัวอย่างอุปกรณ์ฉุกเฉิน และระบบดับเพลิงแสดงดังรูปที่ 4 นอกจากนี้บริษัทฯ ยังจัดมีทีมดับเพลิงที่ผ่านการอบรมในเรื่องต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง ความรู้พื้นฐานในการดับเพลิงภายในสถานี การอบรมดับเพลิงขั้นต้น การซ้อมแผนฉุกเฉินอพยพหนีไฟตามที่กฎหมาย กำหนด การอบรมศึกษาดูงาน และการอบรมปฐมพยาบาลเบื้องต้น



อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซรั่ว (Gas detector)



เครื่องดับเพลิงมือถือ (Fire extinguisher)

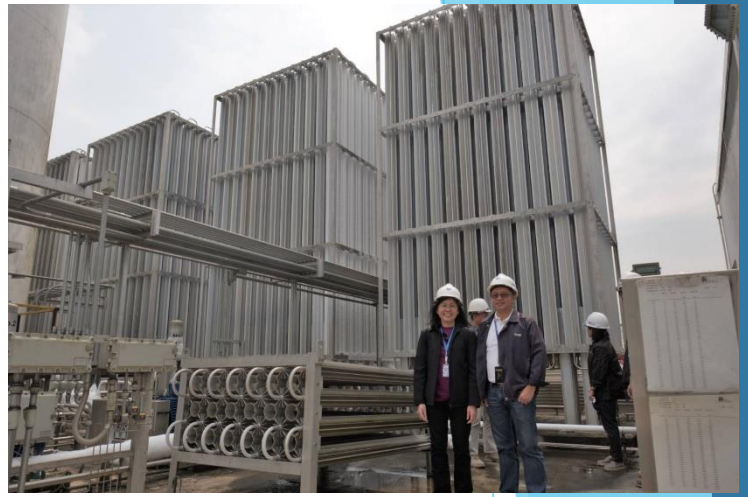


ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler)



ปุ่มกดฉุกเฉิน (ESD Push Bottom Switch)

รูปที่ 4 ตัวอย่างอุปกรณ์ฉุกเฉินและระบบดับเพลิง



อุปกรณ์ทำไอก๊าซ (Vaporizer)

ถังกักเก็บ LNG (LNG Cryogenic Tank)



รูปที่ 5 ภาพบรรยากาศการเยี่ยมชม ณ สถานีบริการก๊าซธรรมชาติหลัก ปตท. จังหวัดราชบุรี



รูปที่ 6 สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ ปตท. สาขาไฟเตยเจริญ จังหวัดนครปฐม



รูปที่ 7 สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ ปตท. โพรซีชั่น ดีเวลล็อปเมนต์ จังหวัดนครปฐม

เป็นอย่างไรบ้างคะกับความรู้ที่ได้รับจากการเยี่ยมชมสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สำหรับผู้เขียนเองนั้นได้รับความรู้กลับไปมากมายเลยคะ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของ กระบวนการผลิต ว่ากว่าจะมาเป็นก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ให้เราได้ใช้กันนั้น ผ่านขั้นตอนและกระบวนการอะไรมาบ้าง นอกจากนี้ยังได้ความรู้ในเรื่องของ หน่วยเก็บและจ่ายก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG Satellite Unit) การดำเนินการในการให้บริการของสถานีฯ รวมถึง มาตรการการจัดการด้านความปลอดภัยอีกด้วยคะ

ท้ายสุดผู้เขียนขอขอบคุณเจ้าหน้าที่บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ที่ได้ให้ความรู้และอำนวยความสะดวกในการเยี่ยมชมสถานีบริการก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มา ณ ที่นี้ด้วยคะ

ที่มาข้อมูล: บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ผู้เขียน: นางปัทมา ดอกมะขาม (วศ.ม. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, วศ.บ. วิศวกรรมเคมี) นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ กลุ่มงานปิโตรเคมี กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
นางสาวสิรินันท์ ดวงบุพผา (วท.ม. เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม, วท.บ. วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ กลุ่มงานปิโตรเคมี กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม