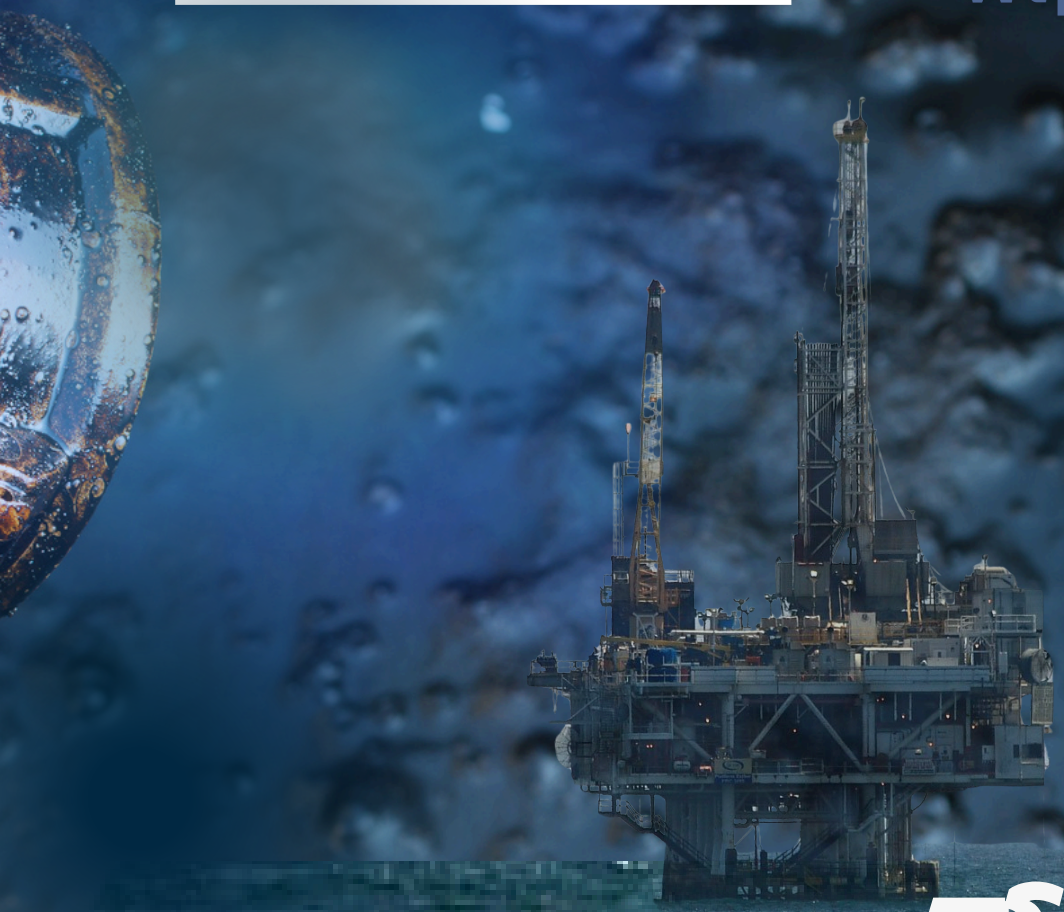
Utmost Science

อุดมวิทย์

พฤษภาคม 2567



อุตสาหกรรมปิโตรเลียม และปิโตรเคมี

สำนักงานที่ปรึกษาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน

190th Anniversary of
U.S.-Thai Diplomatic Relations

#190ThaiUS

วารสารอุดมวิทย์ | Utmost Sciences
เดือนพฤษภาคม 2567 ฉบับที่ 5/2567

บรรณาธิการบริหาร:

นายฐิติเดช ตุลารักษ์
อัครราชทูตที่ปรึกษา (ฝ่ายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม) ประจำกรุงวอชิงตัน

กองบรรณาธิการ:

ดร. ศิริพร เต่าแก้ว
นางสาวอุไรริน ขอบุญ
นายอิศรา ปทุมานนท์

จัดทำโดย

สำนักงานที่ปรึกษาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน
1024 Wisconsin Ave., N.W. Suite 104
Washington, D.C. 20007

ติดต่อคณะผู้จัดทำได้ที่
Phone: +1 (202) 944 5200
Email: ost@thaiembdc.org
Website: www.ohesdc.org
Facebook: www.facebook.com/ohesdc

คำนำ

สวัสดีท่านผู้อ่านที่เคารพ วารสารอุดมวิทย์ในฉบับเดือนพฤษภาคม 2567 นี้ เป็นหัวข้อ “อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี” ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้มีบทบาทสำคัญทางเศรษฐกิจ และสังคม ต่อประเทศต่างๆ ในทวีปอเมริกา รวมถึงประเทศไทยของเราด้วย โดยปิโตรเคมีถูกนำมาใช้เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ หลายพันรายการที่เราใช้กันในชีวิตประจำวัน อีกทั้งเราจะได้ยินข่าวไฟไหม้ และการระเบิดจากอุตสาหกรรมเหล่านี้ ล่าสุดก็คือเหตุการณ์การระเบิดที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทย รวมถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาทำลายชั้นบรรยากาศของอุตสาหกรรมนี้จากทั่วโลก

ด้วยเหตุนี้ วารสารอุดมวิทย์ฉบับนี้จึงนำความรู้เกี่ยวกับอุตสากรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีมานำเสนอต่อท่านผู้อ่าน โดยการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมของประเทศในทวีปอเมริกาและไทย ข้อมูลความปลอดภัย เทคโนโลยีที่ใช้อุตสากรรมปิโตรเลียมในปัจจุบัน รวมไปถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการกับก๊าซเรือนกระจกซึ่งสร้างมลพิษทางสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้น เราหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ท่านผู้อ่านจะได้รับข้อมูลข่าวสารที่เรานำเสนอในวารสารอุดมวิทย์ฉบับนี้

ทีมบรรณาธิการ
สำนักงานที่ปรึกษาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน

สารบัญ

06 ปิโตรเลียมคืออะไร ?

07 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมของประเทศในทวีปอเมริกา

11 เทคโนโลยีที่ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

14 ประโยชน์ของปิโตรเคมี

15 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

21 การดักจับและกักเก็บ CO_2

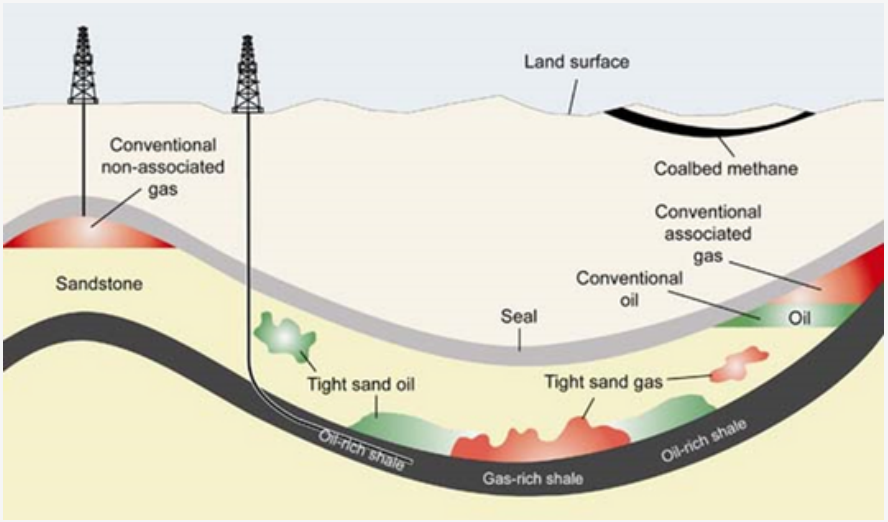
24 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีของไทย

ปิโตรเลียมคืออะไร ?

ปิโตรเลียม (Petroleum) เป็นคำกว้างๆ ที่รวมกลุ่มของเหลวและก๊าซอินทรีย์เข้าด้วยกัน คำว่าน้ำมัน (Oil) และปิโตรเลียมบางครั้งใช้แทนกันได้ การก่อตัวของปิโตรเลียมเกิดขึ้นเมื่อหลายร้อยล้านปีก่อนในช่วงเวลาที่เรียกว่า “ยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous period)” ในช่วงเวลานี้ สิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วจะถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรีย และถูกปกคลุมด้วยโคลนและทรายใต้พื้นดินภายใต้สภาวะอุณหภูมิและความดันสูง ทำให้เกิดการสร้างโมเลกุลไฮโดรคาร์บอน (หรืออินทรียวัตถุ) ที่มีทั้งของเหลว ก๊าซ และของแข็ง หรือ ฟอสซิล (Fossil) ซึ่งปิโตรเลียมเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทหนึ่งเช่นเดียวกับถ่านหิน(Coal) ส่วนประกอบที่เป็นก๊าซหลักของปิโตรเลียมคือก๊าซธรรมชาติ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน (Methane) ในขณะที่ส่วนประกอบของเหลวหลักคือน้ำมันดิบ (Crude oil) ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ดังนั้นองค์ประกอบที่แท้จริงของปิโตรเลียมจึงไม่เหมือนกันในแต่ละสถานที่ เชื้อเพลิงทุติยภูมิ (Secondary fuels) เช่น น้ำมันเบนซิน (gasoline) น้ำมันก๊าด (Kerosene) น้ำมันให้ความร้อน และเชื้อเพลิงดีเซล (diesel fuel) ล้วนรวมอยู่ในคำจำกัดความของ "ปิโตรเลียม"

แต่ยังมีอีกคำหนึ่งคือ **เชล (Shale)** หรือ **หินดินดาน** หรือ **หินโคลน** เป็นหินตะกอนเนื้อละเอียดที่เกิดขึ้นเมื่อตะกอนและดินเหนียวถูกบีบอัดจนกลายเป็นหิน ซึ่งหินดินดานประกอบด้วยชั้นบางหลายชั้น และเป็นหินที่ค่อนข้างเปราะ หินดินดานประกอบด้วยแร่ธาตุต่างๆ รวมถึงอนุภาคอินทรีย์ **หินดินดานสีดำ (Black shales)** เป็นหินดินดานสีเทา หรือสีดำที่มีอินทรียวัตถุ และสามารถสลายตัวเป็นก๊าซธรรมชาติ หรือน้ำมันได้

ลักษณะการสะสมของไฮโดรคาร์บอนใต้พื้นดินซึ่งรวมถึงน้ำมันและก๊าซ (CONVENTIONAL OIL AND GAS) หินดินดาน (SHALE) น้ำมันและก๊าซความหนาแน่นสูง (TIGHT OIL AND GAS) และมีเทนที่ผสมถ่านหิน (COALBED METHANE)



รูปภาพจาก: https://natural-resources.canada.ca

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Petroleum : https://energyeducation.ca/encyclopedia/Petroleum

Shale : https://energyeducation.ca/encyclopedia/Shale

What is the difference between crude oil, petroleum products, and petroleum? : https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=40&t=6

อุตสาหกรรมปิโตรเลียมของประเทศในทวีปอเมริกา

สหรัฐอเมริกา

น้ำมันดิบเป็นส่วนผสมหลักสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น เชื้อเพลิงที่ใช้การขนส่ง พลาสติก ตัวทำละลาย และแหล่งผลิตไฟฟ้าและความร้อน สหรัฐฯ ได้สกัดน้ำมันมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1850 และนับตั้งแต่นั้นมาก็มีการเพิ่มการผลิตน้ำมันมากกว่า 16 ล้านบาร์เรลต่อวัน

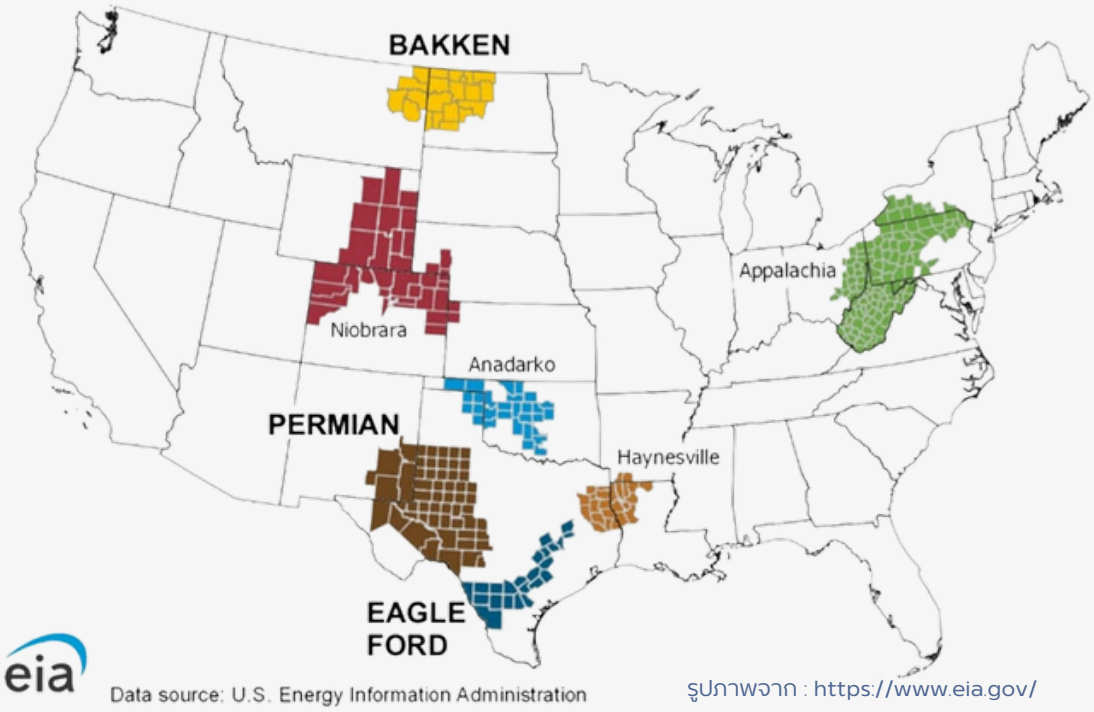
แหล่งน้ำมันที่พบ: จนถึงทศวรรษที่ผ่านมา น้ำมันดิบส่วนใหญ่ที่หาได้ในสหรัฐฯ มาจากแหล่งกักเก็บคาร์บอเนตและหินทรายเชื้อเพลิงฟอสซิลเหลวนี้ พบได้ทั้งในหินกักเก็บ (reservoir rocks) และหินต้นกำเนิด (source rocks) โดยสามารถพบจากหินต้นกำเนิดได้ง่ายกว่า โดยสหรัฐฯ ถือครองน้ำมันสำรองที่ใหญ่ที่สุดเป็นอันดับ 9 ของโลก

ลุ่มน้ำ Permian เป็นแหล่งน้ำมันที่มีประสิทธิผลมากที่สุด: ลุ่มน้ำ Permian และ แหล่งน้ำมัน (Shale play) Eagle Ford ตั้งอยู่ในรัฐเท็กซัส มีการขุดเจาะหินดินดานและทรายน้ำมัน (oil sands) มากที่สุด จากการรายงานของเดือนกุมภาพันธ์ 2024 Permian และ Eagle Ford มีจำนวนแท่นขุดเจาะน้ำมัน 308 และ 48 แห่ง ตามลำดับ แต่เนื่องจากการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาในปี 2020 ทำให้จำนวนแท่นขุดเจาะน้ำมันที่ดำเนินการในสหรัฐฯ ลดลงอย่างมาก แต่ตั้งแต่นั้นมาก็อยู่ในช่วงฟื้นตัว แม้ว่าลุ่มน้ำ Permian จะเป็นพื้นที่ที่มีการผลิตน้ำมันมากที่สุด แต่แหล่งน้ำมัน Eagle Ford ที่อยู่ใกล้เคียง และแหล่งน้ำมัน Bakken Formation ในรัฐนอร์ทดาโคตา ก็เป็นแหล่งผลิตน้ำมันอันดับต้นๆ เช่นกัน

เศรษฐกิจอุตสาหกรรมน้ำมัน: เนื่องด้วยการผลิตน้ำมันดิบด้วยกระบวนการเจาะน้ำมันแบบใหม่ (unconventional oil) มีต้นทุนสูง และการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา ทำให้โครงการน้ำมันและก๊าซหลายแห่งในสหรัฐฯ ขาดสภาพคล่อง บริษัทยักษ์ใหญ่อย่าง ExxonMobil รายงานการขาดทุนเป็นประวัติการณ์ เนื่องจากการพยายามดิ้นรนเพื่อสร้างผลกำไร ในขณะที่ราคากลางของน้ำมันดิบ หรือที่รู้จักกันในชื่อ West Texas Intermediate (WTI) ลดลงสู่ระดับเฉลี่ยต่อปีที่ 39.16 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล ซึ่งต่ำกว่าในช่วงปี 2015 และ 2016 ที่มีปริมาณน้ำมันเหลือเฟือ ในช่วงปลายปี 2021 และต้นปี 2022 การฟื้นตัวของเศรษฐกิจภายหลังกิจกรรมการเดินทางที่ลดลง และความไม่แน่นอนของตลาดเนื่องจากสงครามรัสเซีย-ยูเครน ทำให้เกิดปัญหาด้านอุปทานน้ำมัน และทำให้ราคาพุ่งแตะระดับสูงสุดในรอบ 15 ปี ผลก็คือบริษัทน้ำมันรายใหญ่ก็สามารถทำกำไรได้อย่างมหาศาล แม้ว่าผลผลิตจะค่อนข้างคงที่ก็ตาม โดยในปี 2024 นี้ ราคากลางน้ำมันดิบ WTI มีค่าสูงถึง 77.56 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล

การลงทุนของบริษัทไทยในสหรัฐฯ: ในสหรัฐฯ มีบริษัทสัญชาติไทยที่เข้ามาลงทุนด้านปิโตรเลียมและพลังงานอยู่หลายบริษัท อาทิ บ้านปู ที่ประกอบธุรกิจ shale gas และ ก๊าซธรรมชาติ บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล และอินโดรามา ที่ประกอบธุรกิจปิโตรเคมี โดยส่วนใหญ่ประกอบธุรกิจในรัฐเท็กซัส และมีเม็ดเงินลงทุนรวมกันกว่าหมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐ

แผนที่แสดงแหล่งน้ำมัน (Shale play) ในสหรัฐฯ



รูปภาพจาก : https://www.eia.gov/

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Oil industry in the United States - statistics & facts : https://www.statista.com/topics/1706/oil-and-gas/

Number of oil rigs in the United States as of end February 2024, by region : https://www.statista.com/statistics/326732/us-oil-rig-numbers-by-region/

Average annual West Texas Intermediate (WTI) crude oil price from 1976 to 2024 : https://www.statista.com/statistics/266659/west-texas-intermediate-oil-prices/

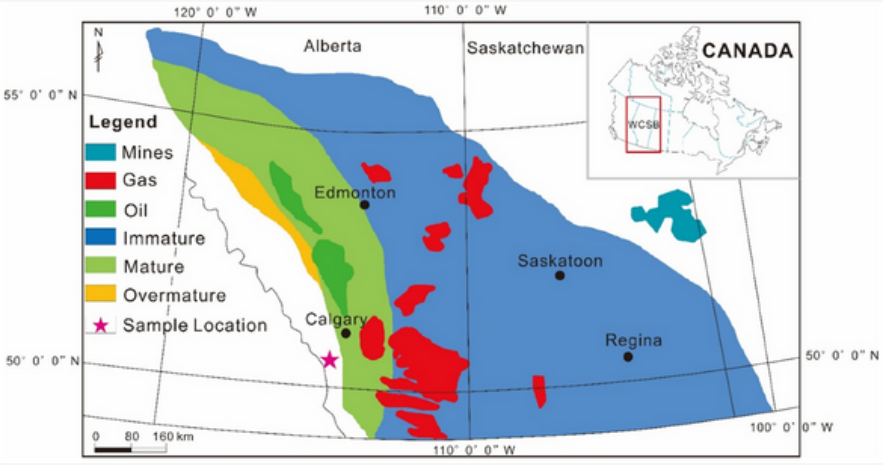
แคนาดา

แคนาดาเป็นประเทศผู้ผลิตน้ำมันรายใหญ่อันดับ 4 ของโลก อุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติในแคนาดามีการดำเนินงานใน 12 เมือง จาก 13 เมืองของแคนาดา รวมถึงนอกชายฝั่งด้วย ตั้งแต่ปี 1980 มีการผลิตน้ำมันเพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่าในแคนาดา ส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการค้นพบแหล่งน้ำมันทางตะวันตกเฉียงเหนือของเมืองอัลเบอร์ตา

บทบาทของเมืองอัลเบอร์ตาในอุตสาหกรรมน้ำมัน: เมืองอัลเบอร์ตา หรือ “เท็กซัสแห่งภาคเหนือ” ถือเป็นศูนย์กลางของอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติของแคนาดา แม้ว่าจะเสียอันดับเมืองที่ผลิตน้ำมันที่ใหญ่ที่สุดให้กับเมืองซัสแคตเชวันในปี 2020 แต่ก็ยังเป็นแหล่งน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งในอัลเบอร์ตามีจำนวนบ่อน้ำมันมากกว่าในเมืองซัสแคตเชวันประมาณสองเท่า การดำเนินงานนอกชายฝั่งของแคนาดาค่อนข้างจำกัด แต่จะอยู่ตามชายฝั่งตะวันออกของประเทศ อย่างไรก็ตาม การอนุมัติการขุดเจาะแห่งใหม่ในอ่าว du Nord ทำให้มีการขุดเจาะนอกชายฝั่งเพิ่มขึ้น

การซื้อขายน้ำมันและ GDP: การขายน้ำมันสร้างรายได้หลายพันล้านดอลลาร์แคนาดาทุกปี มูลค่าการขายทรายน้ำมันเพิ่มขึ้นเกือบ 7 หมื่นล้านดอลลาร์แคนาดา แต่เนื่องจากผลกระทบของ COVID-19 ทำให้ราคาน้ำมันลดลง รวมถึงราคาน้ำมัน Western Canadian Select หรือ WCS ในปี 2021 ส่วนแบ่ง GDP เพิ่มขึ้นอีกเป็น 3% สำหรับการผลิตทรายน้ำมัน และน้ำมันทั่วไป ส่งผลให้ยอดรวมอยู่ที่ 6% โดยในปี 2024 นี้ ราคากลางน้ำมันดิบ WCS มีค่าอยู่ระหว่าง 53-61 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล

แผนที่แสดงแหล่งปิโตรเลียมในฝั่งตะวันออกของแคนาดาโดยเฉพาะในเมืองอัลเบอร์ตาและเมืองซัสแคตเชวัน



รูปภาพจาก : https://doi.org/10.3390/min12070802

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Oil industry in Canada - statistics & facts - statistics & facts : https://www.statista.com/topics/2963/canadian-oil-and-gas-industry/

Average monthly Western Canadian Select (WCS) crude oil price from March 2022 to March 2024 : https://www.statista.com/statistics/729770/western-canadian-select-monthly-crude-oil-price/

ละตินอเมริกา

อุตสาหกรรมน้ำมันของประเทศต่างๆ ในละตินอเมริกา เช่น บราซิล เม็กซิโก และเวเนซุเอลา มีบทบาทสำคัญในตลาดโลก ภูมิภาคนี้เป็นที่ตั้งของแหล่งสำรองน้ำมัน 1 ใน 5 ของโลก ซึ่งอยู่ในอันดับที่ตามหลังประเทศในตะวันออกกลางในแง่ของปริมาณเท่านั้น จากการรายงานในเดือนกุมภาพันธ์ 2024 พบว่าละตินอเมริกามีแท่นขุดเจาะน้ำมัน 165 แห่ง ในขณะที่อันดับหนึ่งคือ อเมริกาเหนือซึ่งมีแท่นขุดเจาะ 875 แห่ง รองลงมาเป็นตะวันออกกลางซึ่งมีแท่นขุดเจาะ 349 แห่ง

บราซิล เป็นเจ้าของน้ำมันสำรองเพิ่มขึ้นเกือบ 13 พันล้านบาร์เรล ซึ่งใหญ่เป็นอันดับ 2 ในละตินอเมริกา หลังจากการค้นพบและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำมันสำรองนอกชายฝั่ง หรือที่เรียกว่า pre-salt ในช่วงปี 2010-2014 การผลิตน้ำมันรายปีของบราซิลมีแนวโน้มสูงขึ้น แตะระดับ 3 ล้านบาร์เรลต่อวัน (ต่ำกว่าผลผลิตที่รายงานโดยอิหร่านเล็กน้อย) Petrobras ซึ่งเป็นบริษัทน้ำมันแห่งชาติ ไม่เพียงแต่เป็นบริษัทที่ใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเท่านั้น แต่ยังเป็นหนึ่งในบริษัทน้ำมัน และก๊าซธรรมชาติที่ทำกำไรได้มากที่สุดในโลกในปี 2022

เม็กซิโก รั้งอันดับ 2 ในละตินอเมริกา และอันดับที่ 12 ของโลกในแง่ของการผลิตน้ำมันดิบ แต่ Pemex ซึ่งเป็นบริษัทของรัฐ ซึ่งครั้งหนึ่งเคยมีสิทธิแต่เพียงผู้เดียวในการผลิตและจำหน่ายน้ำมันในประเทศ ได้ประสบกับวิกฤติการผลิตครั้งใหญ่ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปี 2019 ผลผลิตน้ำมันดิบของบริษัทยังคงอยู่ต่ำกว่า 1.8 ล้านบาร์เรลต่อวัน ซึ่งลดลงกว่า 30 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับทศวรรษก่อนหน้า

เวเนซุเอลา ถือครองน้ำมันสำรองที่ใหญ่ที่สุดในโลก และเป็นหนึ่งในสมาชิกผู้ก่อตั้งองค์กรประเทศผู้ส่งออกน้ำมัน (the Organization of the Petroleum Exporting Countries หรือ OPEC) ประเทศในอเมริกาใต้ถือครองน้ำมันดิบสำรองที่ใหญ่ที่สุดในโลกโดยมีจำนวนมากกว่า 3 แสนล้านบาร์เรล แม้จะมีทรัพยากรที่ได้เปรียบ การผสมผสานระหว่างการจัดการที่ไม่ถูกต้อง วิกฤตการผลิต สินทรัพย์ทางการเงินไม่เพียงพอ และการคว่ำบาตรทางเศรษฐกิจ ทำให้อุตสาหกรรมน้ำมันของเวเนซุเอลาพร้อมกับเศรษฐกิจของประเทศเกือบจะล่มสลาย ด้วยการผลิตน้ำมันดิบมากกว่า 3 ล้านบาร์เรลต่อวัน เวเนซุเอลาจึงเป็น 1 ใน 2 ประเทศที่ผลิตน้ำมันที่ใหญ่ที่สุดในละตินอเมริกาเช่นเดียวกับเม็กซิโก อย่างไรก็ตาม หลังจากเกือบสองทศวรรษของผลผลิตที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง อันดับของเวเนซุเอลาก็ลดลงไปอยู่อันดับ 4 ในภูมิภาคตามหลังบราซิลและโคลอมเบีย ในช่วงต้นปี 2022 ผลผลิตน้ำมันดิบต่อเดือนของเวเนซุเอลาแตะระดับเฉลี่ย 700,000 บาร์เรลต่อวัน แม้ว่าสิ่งนี้แสดงถึงการเติบโตปีต่อปี แต่การผลิตลดลงมากกว่าร้อยละ 70 เมื่อเทียบกับทศวรรษก่อนหน้า

ปริมาณการกลั่นน้ำมันของเวเนซุเอลาก็ได้รับผลกระทบเช่นกัน ด้วยผลผลิตน้ำมันดิบที่ลดลง ซึ่งมีความรุนแรงขึ้นจากการขาดแคลนสารเคมีที่จำเป็นในกระบวนการ มีการกลั่นน้ำมันลดลงต่ำกว่า 200,000 บาร์เรลต่อวันในช่วงสามปีที่ผ่านมา หรือประมาณ 15% ของกำลังการกลั่น ผลก็คือการขาดแคลนเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันเบนซิน ถึงแม้การผลิตจะลดลงอย่างต่อเนื่อง แต่เวเนซุเอลาก็ยังสามารถรักษาระดับเฉลี่ยการส่งออกน้ำมันดิบ 1.7 ล้านบาร์เรลต่อวันไว้ได้ในช่วงเกือบทศวรรษ อย่างไรก็ตาม ตั้งแต่ปี 2017 การคว่ำบาตรทางเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้นซึ่งกำหนดโดยรัฐบาลสหรัฐฯ ได้เพิ่มความตึงเครียดให้กับส่งออกน้ำมันของเวเนซุเอลา การค้ากับสหรัฐฯ จึงต้องหยุดชะงักลงโดยสิ้นเชิงในช่วงกลางปี 2019 การคาดการณ์ GDP ของเวเนซุเอลายังคงลดลงอย่างต่อเนื่อง และระดับความยากจนพุ่งแตะระดับสูงสุดเป็นประวัติการณ์ โดยในปี 2024 นี้ ราคากลางน้ำมันดิบของเวเนซุเอลามีค่าอยู่ระหว่าง 66-67 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล และ GDP ลดลงเหลือประมาณ 1 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐในปีนี้ ซึ่งลดลงจากจุดสูงสุดในปี 2012 ที่มี GDP 372.59 ดอลลาร์สหรัฐ

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Oil industry in Latin America - statistics & facts : https://www.statista.com/topics/5772/oil-industry-in-latin-america/

Number of oil and gas rigs worldwide as of February 2024, by region and type : https://www.statista.com/statistics/326727/global-gas-and-oil-rig-numbers-by-region//

Oil industry in Venezuela - statistics & facts : https://www.statista.com/topics/8140/oil-industry-in-venezuela/

Average monthly price of Venezuela's Merey crude oil from February 2020 to February 2024 : https://www.statista.com/statistics/1115833/monthly-average-price-merey-crude-oil/

Venezuela: Gross domestic product (GDP) in current prices from 1986 to 2025 : https://www.statista.com/statistics/370937/gross-domestic-product-gdp-in-venezuela/

เทคโนโลยีที่ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

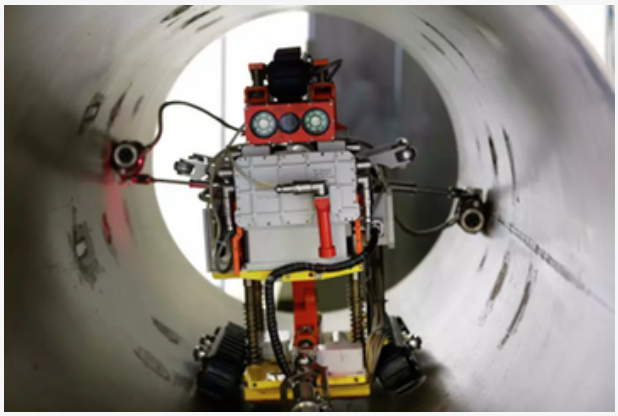
การใช้หุ่นยนต์

วิทยาการหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติมีประโยชน์อย่างมากในการดำเนินงานด้านน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งสามารถหลีกเลี่ยงอันตรายให้กับคนงานโดยให้หุ่นยนต์ทำหน้าที่แทน ตัวอย่างเช่น โดรนทางอากาศและยานพาหนะใต้น้ำไร้คนขับ ซึ่งสามารถสำรวจพื้นที่ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ได้ หุ่นยนต์ยังสามารถจัดการกับกระบวนการที่สำคัญ เช่น งานเชื่อมใต้น้ำ และงานเจาะซ้ำๆ ที่อาจคุกคามชีวิตมนุษย์ วิทยาการหุ่นยนต์ยังช่วยลดโอกาสการบาดเจ็บในระหว่างขั้นตอนการผลิตน้ำมันและก๊าซธรรมชาติส่วนใหญ่ได้ รวมถึงการสำรวจ การขุดเจาะ การผลิต หรือการดำเนินงานต่าง ๆ ที่ซับซ้อน และเป็นอันตราย ทำให้การทำงานอุตสาหกรรมด้านน้ำมันมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดอุบัติเหตุ เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มกำไร

การลดความอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับมนุษย์ระหว่างการทำงานนอกชายฝั่ง: หุ่นยนต์สามารถถูกควบคุมจากระยะไกลเพื่อทำงานขุดเจาะที่เป็นอันตรายให้สำเร็จ และลดความเสี่ยงต่างๆ เช่น ในการตรวจสอบไซต์งาน หุ่นยนต์สามารถตรวจสอบไซต์นอกชายฝั่งโดยใช้เซ็นเซอร์ และสร้างแผนที่สภาพแวดล้อม 3 มิติ เพื่อให้มนุษย์สามารถสำรวจสภาพแวดล้อมเหล่านี้ได้อย่างปลอดภัย หุ่นยนต์ลักษณะนี้เคลื่อนที่ด้วยสี่ขา มีไมโครโฟน และกล้องจับความร้อนเพื่อรับข้อมูล โดยใช้เครื่องตรวจจับก๊าซและกล้องความร้อนเพื่อประเมินสถานที่ อีกทั้งยังสามารถใช้หุ่นยนต์ในการติดตั้งท่อเพื่อขุดเจาะในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อน เช่น หินที่มีน้ำมัน (oil-bearing rocks) หรือแม้แต่ในมหาสมุทร ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีหุ่นยนต์ทำให้แท่นขุดเจาะน้ำมันทั้งหมดทำงานได้อย่างอัตโนมัติได้ โดยไม่จำเป็นต้องให้มนุษย์ทำงานบนแท่นขุดเจาะเหล่านี้ อีกทั้งหุ่นยนต์ขั้นสูงบางตัวทำงานใต้น้ำได้เพื่อดำเนินงานบำรุงรักษา และประเมินการซ่อมแซม หุ่นยนต์ประเภทนี้มีสถานีเชื่อมต่อ และมนุษย์สามารถควบคุมจากระยะไกลได้จากแท่นขุดเจาะ หุ่นยนต์เหล่านี้มีลำตัวคล้ายงูที่สามารถเคลื่อนตัวผ่านน้ำได้ง่าย ซึ่งสามารถเข้าถึงพื้นที่ที่มนุษย์ไม่สามารถเข้าถึงได้ หุ่นยนต์ใต้น้ำมีการออกแบบแบบแยกส่วนที่สามารถถูกปรับแต่ง เพื่อทำงานที่สำคัญต่างๆ ได้ หุ่นยนต์บางตัวเคลื่อนที่โดยใช้การเชื่อมต่ออีเธอร์เน็ต ทำให้สามารถควบคุมได้โดยมนุษย์ที่อยู่ทุกแห่งบนโลก หุ่นยนต์เหล่านี้ทำงานแบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้ระบบแบตเตอรี่ในตัวเองซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกค่อนข้างน้อย

การลดต้นทุน: หุ่นยนต์สามารถลดต้นทุนการดำเนินงาน เนื่องจากสามารถติดตั้งมาตรการด้านความปลอดภัยน้อยลง เนื่องจากคนทำงานไม่ใช่มนุษย์ จึงไม่จำเป็นต้องมีคุณลักษณะด้านความปลอดภัยที่ครอบคลุมให้กับหุ่นยนต์ สามารถประหยัดต้นทุนได้มากโดยไม่ต้องจ่ายค่าอุปกรณ์นิรภัยราคาแพง หุ่นยนต์สามารถดูแลงานที่ซ้ำซ้อนได้ ในอีกทางหนึ่งการใช้หุ่นยนต์ช่วยลดความจำเป็นในการจัดหาที่อยู่อาศัย อาหาร และไม่จำเป็นต้องหยุดพักงาน หรือได้รับสวัสดิการใดๆ

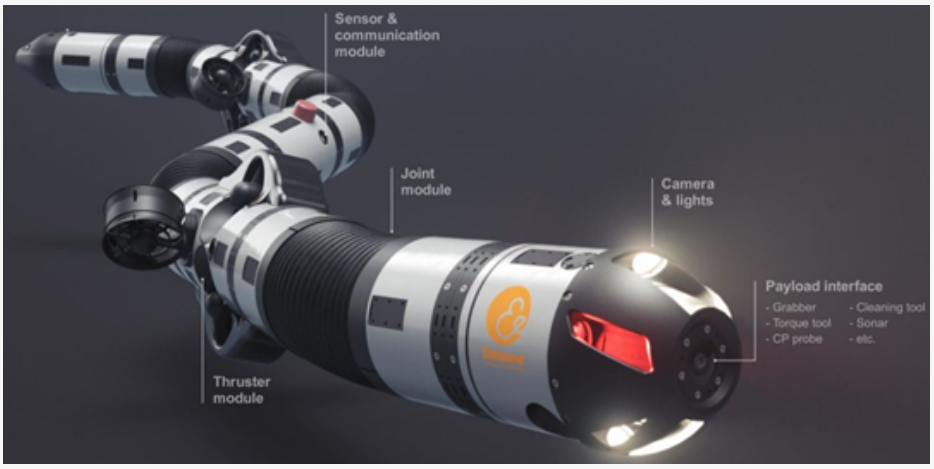
หุ่นยนต์สำหรับการตรวจสอบท่อส่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ



รูปภาพจาก : (https://www.houstonchronicle.com)

การเพิ่มผลผลิต: หุ่นยนต์ที่ล้ำหน้าหลายตัวสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น โดรนสามารถตรวจสอบแท่นขุดเจาะจากด้านบนได้ ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อคนงานเป็นอย่างมาก หุ่นยนต์ยังลดปริมาณการหยุดงานอีกด้วย ซึ่งเวลาหยุดทำงานมีค่าใช้จ่ายสูงมากในอุตสาหกรรมน้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ และจำเป็นต้องลดปัญหาดังกล่าวให้เหลือน้อยที่สุด

หุ่นยนต์สำหรับการสำรวจใต้ท้องทะเลในอุตสหกรรมน้ำมันนอกชายฝั่ง



รูปภาพจาก : Equinor (https://www.cnn.com)

จะเห็นได้ว่าแท่นขุดเจาะน้ำมันจะได้รับประโยชน์หลายประการเมื่อใช้หุ่นยนต์ปฏิบัติงานที่จำเป็น ดังนั้นจึงมีการใช้หุ่นยนต์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Use of Robotics in the Oil and Gas Industry : https://copas.org/use-of-robotics-in-the-oil-and-gas-industry/

การประมวลผลแบบคลาวด์

อุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติเป็นผู้นำระดับโลกในด้านการใช้งานไอทีมายาวนาน และแนวโน้มนี้ยังคงดำเนินต่อไปจนถึงปัจจุบัน แม้ว่าอุตสาหกรรมจะมีการรวบรวมข้อมูลที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ มาระยะหนึ่งแล้ว แต่ข้อมูลส่วนใหญ่ก็ยังไม่ได้ถูกใช้ การเข้าถึงทรัพยากรคอมพิวเตอร์ เช่น การจัดเก็บข้อมูลและการประมวลผล หรือที่เรียกว่า “การประมวลผลแบบคลาวด์” ช่วยให้บริษัทน้ำมันและก๊าซธรรมชาติได้รับประโยชน์จากการวิเคราะห์ข้อมูล โดยบริษัทน้ำมันและก๊าซธรรมชาติสามารถใช้ระบบเซิร์ฟเวอร์ระยะไกลที่โฮสต์บนอินเทอร์เน็ตเพื่อจัดเก็บ จัดการ และประมวลผลข้อมูล ซึ่งช่วยให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากแบบเรียลไทม์ได้อย่างคุ้มค่า ข้อมูลทั้งหมดในด้านการสำรวจ การพัฒนา และการผลิตถือเป็นข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อนและเป็นความลับอย่างมาก จึงทำให้เกิดความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยด้วยแพลตฟอร์มคลาวด์ ปัจจุบันบริษัทน้ำมันและก๊าซธรรมชาติสามารถจัดเก็บข้อมูลบนเครือข่ายเสมือนที่ช่วยให้สามารถเชื่อมต่อจากแหล่งข้อมูลอื่นแทนเซิร์ฟเวอร์ภายในเครื่องได้ เครือข่ายเสมือนเหล่านี้ใช้มาตรการรักษาความปลอดภัยพิเศษในการประมวลผลแบบคลาวด์มากกว่าที่เคยเป็นในอดีต

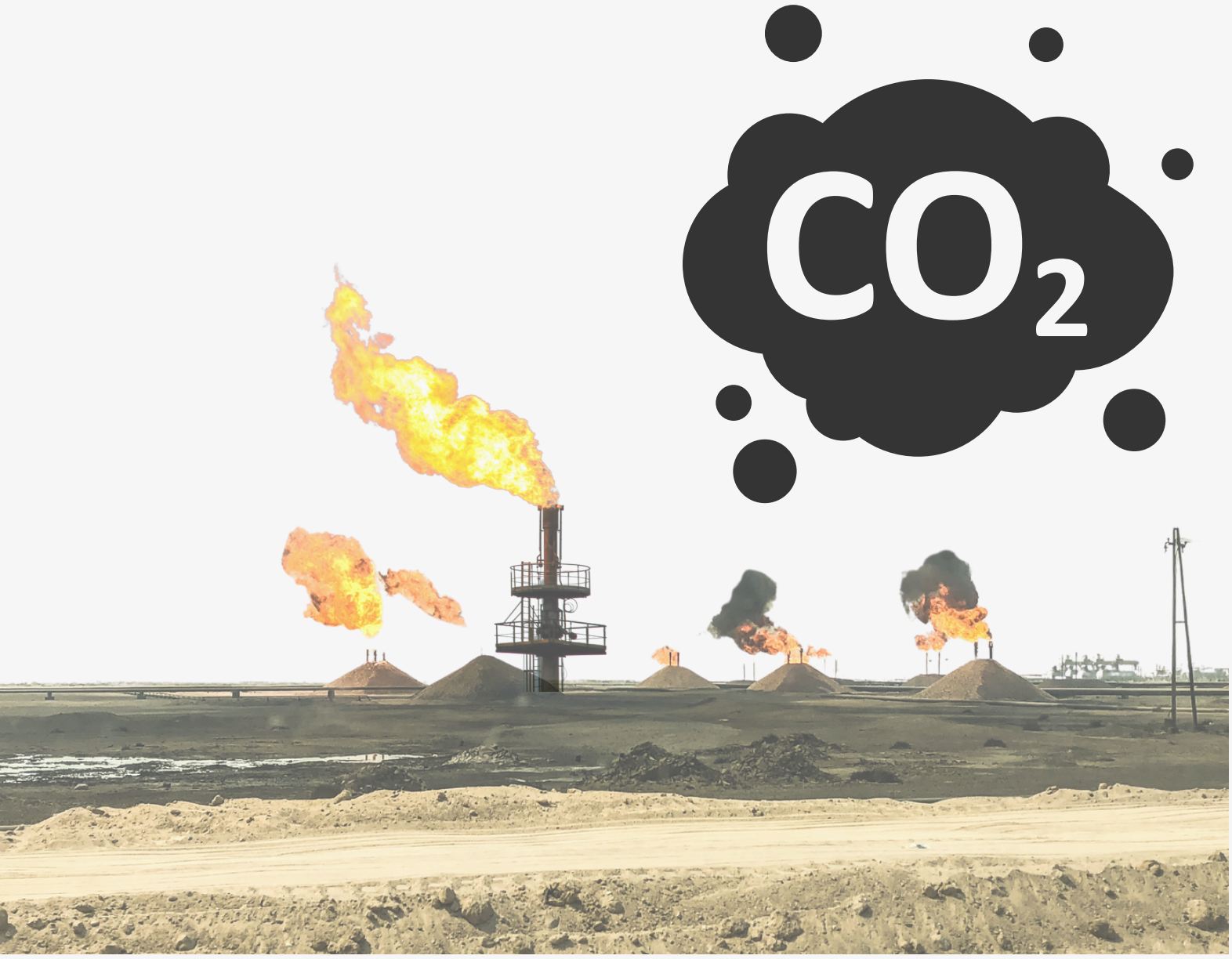
แอปพลิเคชันใหม่สำหรับการประมวลผลแบบคลาวด์:

อุตสาหกรรมน้ำมันจากหินดินดานในอเมริกาเหนือขับเคลื่อนด้วยข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแบบคลาวด์ ในแต่ละปี มีการขุดเจาะบ่อน้ำมันนับพันแห่ง บริษัทต่างๆ ใช้ข้อมูลที่ได้รับจากแหล่งขุดเจาะเพื่อสร้างนวัตกรรมทางอุตสาหกรรมที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ซึ่งนำไปสู่ขั้นตอนการขุดเจาะบ่อแนวนอนที่ยาวกว่าที่เคยใช้มา ข้อดีอีกประการหนึ่งของการประมวลผลแบบคลาวด์คือ การสร้างประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ดีขึ้นในด้านต่างๆ เช่น ระบบซอฟต์แวร์ใหม่ เรียกว่า **Delfi** ที่ใช้เทคโนโลยีคลาวด์เพื่อจัดเก็บ จัดการ และประสานข้อมูลที่ได้รับจากบ่อน้ำมัน ซอฟต์แวร์นี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงแหล่งน้ำมันได้ด้วยการวิเคราะห์วิธีการออกแบบการเจาะบ่อน้ำมัน ผู้เชี่ยวชาญคาดว่าแนวทางนี้จะช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงานในแหล่งน้ำมันจากหินดินดานของสหรัฐฯ ได้อย่างมาก

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Cloud Computing in the Oil and Gas Industry : https://copas.org/cloud-computing-in-the-oil-and-gas-industry/

ข้อมูลสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ: ด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลผ่านการประมวลผลแบบคลาวด์ บริษัทน้ำมันและก๊าซธรรมชาติสามารถจัดการกับกระบวนการต่างๆ ให้ดีขึ้น เช่น การเผาก๊าซ (gas flaring) ซึ่งเป็นวิธีการกำจัดก๊าซธรรมชาติที่ใช้กันมากที่สุดในแท่นขุดเจาะน้ำมันทั่วโลกแม้ว่าจะมีปัญหาด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับเปลวไฟ แต่บริษัทน้ำมันและก๊าซธรรมชาติมักใช้กระบวนการนี้ ซึ่งปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จำนวนมากออกสู่ชั้นบรรยากาศของโลก การปล่อยมลพิษเหล่านี้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อภาวะโลกร้อน การใช้เทคนิคการสตรีมข้อมูลอัตโนมัติระยะไกลผ่านการประมวลผลแบบคลาวด์จะช่วยในการจัดการก๊าซเรือนกระจก ทำให้อุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติสามารถจัดการกับปล่อย CO_2 ได้ โดยข้อมูลที่ได้จากมิเตอร์ก๊าซที่ต้องถูกกำจัดนี้ จะช่วยระบุกระบวนการที่ทำให้เกิดปริมาณการเผาก๊าซทิ้งที่มากที่สุด ตัวเลขที่ได้รับจากแหล่งขุดเจาะน้ำมันต่างๆ สามารถนำมาเปรียบเทียบเพื่อประเมิน และควบคุมกระบวนการการเผาก๊าซทิ้งได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น



ประโยชน์ของปิโตรเคมี

ปิโตรเคมี (Petrochemicals) คือ สารเคมี (Chemicals) ที่ได้มาจากปิโตรเลียมหรือก๊าซธรรมชาติ ปิโตรเคมีเป็นส่วนสำคัญของอุตสาหกรรมเคมี เนื่องจากความต้องการวัสดุสังเคราะห์ที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง และมีบทบาทสำคัญในเศรษฐกิจและสังคม ปิโตรเคมีถูกนำมาใช้เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ หลายพันรายการที่ผู้คนใช้ในแต่ละวัน เช่น พลาสติก ยา เครื่องสำอาง เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แผงพลังงานแสงอาทิตย์ และกังหันลม เป็นต้น ปิโตรเคมีได้มาจากไฮโดรคาร์บอน เช่น โพรเพน อีเทน บิวเทน หรือส่วนประกอบอื่นๆ ที่แยกได้จากน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ แนฟทา (Naphtha) ซึ่งเป็นสารผสมของไฮโดรคาร์บอนเหลวไวไฟหลายชนิด ได้จากการกระบวนการกลั่นปิโตรเลียม ก็มีความสำคัญในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ไฮโดรคาร์บอนที่ถูกแยกออกมาจากกระบวนการกลั่นจะถูกป้อนไปยังโรงงานที่เรียกว่า แครกเกอร์ (Cracker) เพื่อทำลายพันธะเคมีในวัสดุไฮโดรคาร์บอนให้เปลี่ยนเป็นสารเคมีที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ปิโตรเคมีหลักชนิดหนึ่งคือ เอทิลีน (ethylene) ใช้ในการผลิตโพลีเอทิลีน (polyethylene) ซึ่งเป็นพลาสติกชนิดหนึ่ง ปิโตรเคมีที่สำคัญชนิดอื่นๆ ได้แก่

เอทิลีน (Ethylene): ใช้ในกระดาษ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ผงซักฟอก รองเท้า และกาว

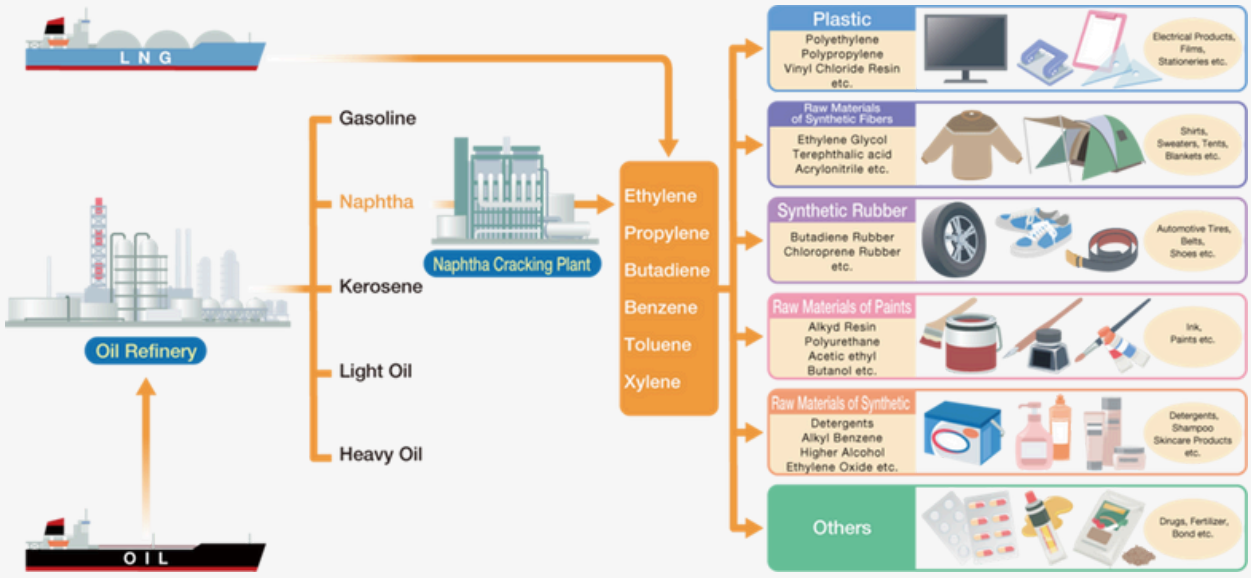
โพรพิลีน (Propylene): ใช้ในสี เฟอร์นิเจอร์ สิ่งทอ ยา และบรรจุภัณฑ์อาหาร

เบนซีน (Benzene): ใช้ในยา เฟอร์นิเจอร์ อิเล็กทรอนิกส์ และบรรจุภัณฑ์อาหาร

เมทานอล (Methanol): ใช้ในฉนวนกันความร้อน และการก่อสร้างอาคาร

โทลูอีน (Toluene): ใช้ในหมึก และอุปกรณ์กีฬา

ตัวอย่างกระบวนการทางปิโตรเคมีทั่วไป



รูปภาพจาก : https://www.horiba.com

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Petrochemical : https://energyeducation.ca/encyclopedia/Petrochemical

ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

สำหรับความปลอดภัยในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีนั้น ประเด็นสำคัญคือความปลอดภัยที่ถังเก็บไม่ว่าจะเป็นการเก็บปิโตรเลียม เชื้อเพลิง รวมไปถึงผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีต่างๆ โดยในสหรัฐฯ และแคนาดา ใช้การออกแบบ การก่อสร้าง การบำรุงรักษา และการตรวจสอบคลังเก็บเพื่อการจัดส่ง (Terminal) และถังเก็บ (tank) ตามมาตรฐานของสถาบันปิโตรเลียมอเมริกัน (American Petroleum Institute หรือ API) ซึ่งเป็นสถาบันที่รวบรวมการพัฒนาอุปกรณ์และมาตรฐานการปฏิบัติงานสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ มาตรฐานของ API นับเป็นมาตรฐานสากลที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม และปิโตรเคมีในหลายประเทศ นอกจากนี้แคนาดาก็ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานของตนเองด้วย เพิ่มจากมาตรฐานของ API เช่น มาตรฐานจากสถาบันผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมแคนาดา (Canadian Petroleum Products Institute หรือ CPPI) และประมวลกฎหมายอัคคีภัยแห่งชาติของแคนาดา (National Fire Code of Canada หรือ NFCC) อีกด้วย

ประเภทของถังเก็บ: ถังเก็บในฟาร์ม (Tank farm) ใช้กักเก็บก๊าซ น้ำมัน น้ำ และปิโตรเคมีเป็นหลัก มีหลายขนาดและรูปทรง ทั้งแบบใต้ดิน แนวนอน และแนวตั้ง และทำจากวัสดุ เช่น คอนกรีต หิน ไฟเบอร์กลาส เหล็ก หรือพลาสติก ถังเหนือพื้นดิน (Aboveground tanks หรือ AST) และถังใต้ดิน (Underground tanks หรือ UST) เป็นถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงสองประเภทหลัก ASTได้รับความนิยมเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและการบำรุงรักษาต่ำ ทำให้คุ้มค่าและสะดวกในการจัดเก็บเชื้อเพลิงและสารเคมี ในทางกลับกัน UST จะฝังไว้ใต้ดินอย่างน้อย 10% โดยปริมาตรของถังเก็บ ทำให้ประหยัดพื้นที่และลดความเสี่ยงในการระเบิด แต่การใช้ถัง UST ในสหรัฐฯ ต้องมีการลงทะเบียนกับหน่วยงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม (United States Environmental Protection Agency หรือ EPA) เนื่องจากความยากในการตรวจสอบรวมประสิทธิภาพ การรั่วไหล และมลพิษต่างๆ

American Petroleum Institute

นอกจากนี้ถังเก็บยังจำแนกประเภทตามความสามารถในการติดไฟ (จุดวาบไฟ) คือ

ประเภท A: ของเหลวที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 23°C

ประเภท B: ของเหลวที่มีจุดวาบไฟระหว่าง 23°C ถึง 65°C

ประเภท C: ของเหลวที่มีจุดวาบไฟระหว่าง 65°C ถึง 93°C

ประเภทปิโตรเลียมอื่นๆ : ของเหลวที่มีจุดวาบไฟเท่ากับหรือสูงกว่า 93°C

การติดตั้งถังในสหรัฐฯ แบ่งออกเป็นสองประเภท คือ

การติดตั้งขนาดเล็ก: ความจุรวมของถังเก็บผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม โดยเฉพาะประเภท-A และ ประเภท-B ต้องน้อยกว่า 5,000 m^3

การติดตั้งขนาดใหญ่: ความจุรวมเกิน 5,000 m^3

ฟาร์มถังเก็บเชื้อเพลิง น้ำมัน และก๊าซ ในสหรัฐฯ

รูปภาพจาก : https://www.sunocolp.com

ในสหรัฐฯ นอกเหนือจากมาตรฐาน API (API 2610) ซึ่งครอบคลุมการออกแบบ การก่อสร้าง การบำรุงรักษา และการตรวจสอบถัง ยังมีหลักเกณฑ์และมาตรฐานอื่นสำหรับการออกแบบฟาร์มถัง เช่น

- แนวปฏิบัติสำหรับการป้องกันอัคคีภัยและความปลอดภัย จากสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติ (National Fire Protection Association หรือ NFPA)
- แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน จากหน่วยงานบริหารความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Occupational Safety and Health Administration หรือ OSHA)

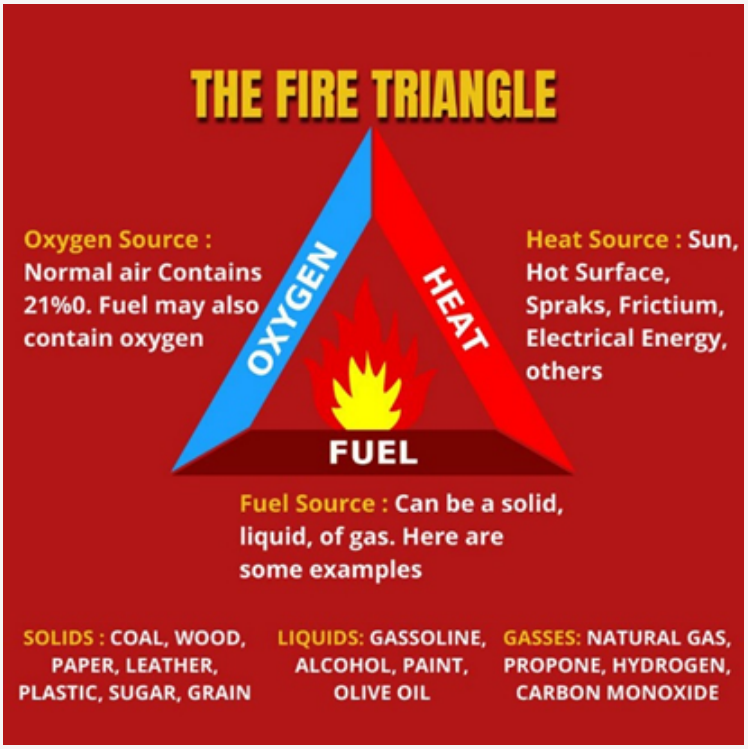
แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Code of practice for storage tank systems containing petroleum and allied products: part 8 : https://www.canada.ca/en/

Standards : https://www.api.org/products-and-services/standards

Tank and tank farm design guidelines : https://www.hm-ec.com/blog-posts/tank-and-tank-farm-design-guidelines-hm

ระบบก๊าซเฉื่อยเพื่อแทนที่ก๊าซออกซิเจน: ไม่ว่าจะเป็นถังเก็บใต้ดินหรือบนพื้นดิน จะเก่าหรือเป็นถังเปล่าก็ตามก็อาจมีเชื้อเพลิงหลงเหลืออยู่หากตัวถังไม่ได้ถูกทำความสะอาดอย่างถูกวิธี ผู้เปิดฝาถังต้องใช้ความระมัดระวังอย่างยิ่ง ไอระเหยของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ติดไฟได้จะเติมช่องว่างในถังที่ถูกปิดไว้เป็นเวลานาน หลังจากที่ของเหลวกระจายไป หากเกิดประกายไฟ จะทำเกิดการระเบิดขึ้น จึงจำเป็นต้องกำจัดองค์ประกอบสองส่วนของ สามเหลี่ยมไฟ อย่างระมัดระวัง ได้แก่ ออกซิเจน และแหล่งเชื้อเพลิง (องค์ประกอบที่สามคือแหล่งกำเนิดประกายไฟ) เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดเพลิงไหม้ หรือการระเบิด ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้ระบบการทำให้เฉื่อย หรือไร้ปฏิกิริยาเคมี (inerting system) โดยใช้ก๊าซเฉื่อย เช่น ไนโตรเจน (N_2) มาแทนที่ก๊าซออกซิเจน (O_2) ในถังเชื้อเพลิง เนื่องจาก N_2 มีความหนาแน่นมากกว่า O_2จึงสร้างสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่ำ และเมื่อมีความเข้มข้นของ O_2 ในถังเชื้อเพลิงต่ำ จะช่วยป้องกันการระเบิดได้



รูปภาพจาก : https://gvfire.org

อีกวิธีการหนึ่งคือการใช้น้ำแข็งแห้ง มาตรฐานอุตสาหกรรมกำหนดปริมาณน้ำแข็งแห้งขั้นต่ำ 15-20 ปอนด์ต่อความจุถังทุกๆ 1,000 แกลลอน การใช้น้ำแข็งแห้งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากก๊าซ CO_2 ที่ได้จากการระเหิดของน้ำแข็งแห้งตามข้อบังคับของแผนกน้ำมันและความปลอดภัยสาธารณะของรัฐโคโลราโด สหรัฐฯ (Colorado Division of Oil & Public Safety หรือ OPS) เมื่อระดับออกซิเจนน้อยกว่า 5% หรือ ขีดจำกัดต่ำสุดของปริมาณสารที่อาจเกิดการระเบิดได้ (Lower Exposure Limit หรือ LEL) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10% จึงจะถือว่าปลอดภัย ทั้งนี้ค่า LEL ก็ขึ้นอยู่กับเชื้อเพลิงแต่ละชนิด อย่างไรก็ตาม สภาพอากาศที่ร้อนจัดหรือเย็นจัดก็ทำให้เกิดอุปสรรคที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ตัวอย่างเช่น ไอระเหยจะหนาแน่นขึ้นในอุณหภูมิที่ร้อนขึ้น และไม่ไหลออกจากช่องระบายอากาศอย่างรวดเร็ว

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Nitrogen fuel tank inerting systems : https://www.onsitegas.com/nitrogen-fuel-tank-inerting

Inerting to make petroleum tanks safe for removal : https://www.cgrs.com/inerting-to-make-petroleum-tanks-safe-for-removal/

ความเสี่ยงด้านสุขภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดและสุ่มตัวอย่างในถังเก็บปิโตรเลียม: สถาบันความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติ (The National Institute for Occupational Safety and Health หรือ NIOSH) และ OSHA ของสหรัฐฯ ได้ระบุความเสี่ยงด้านสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานที่เกิดขึ้นเมื่อคนงานเปิดฝาถังเก็บ (Hatches) เพื่อตรวจวัดและสุ่มตัวอย่างของเหลวจากถัง นั่นคือความเสี่ยงในการสัมผัสก๊าซและไอระเหยของไฮโดรคาร์บอนเข้มข้น ซึ่งเป็นบริเวณที่มีออกซิเจนต่ำ อาจทำให้หมดสติ หรือถึงขั้นเสียชีวิต นอกจากนี้ยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้ และการระเบิดได้อีกด้วย

ผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมยังต้องเผชิญกับความเสี่ยงจากไฟไหม้และการระเบิดอีกด้วย เนื่องจากความไวไฟของไอระเหย เช่น ก๊าซในบ่อน้ำมัน และ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งสามารถถูกปล่อยออกมาจากบ่อ รถบรรทุก และอุปกรณ์การผลิต แหล่งกำเนิดประกายไฟอาจรวมถึงแหล่งพลังงานไฟฟ้าสถิต เปลวไฟ ฟ้าผ่า บุหรี่ อุปกรณ์ตัดและเชื่อม พื้นผิวร้อน และความร้อนจากการเสียดสี เอกสารโดย OSHA และ NIOSH ได้จัดทำเอกสารสรุปคำแนะนำในและการควบคุมอันตรายเหล่านี้

รูปภาพจาก : www.osha.gov/

นอกจากนี้ สหรัฐฯ ยังมีหน่วยงานคณะกรรมการความปลอดภัยด้านสารเคมี (U.S. Chemical Safety Board หรือ CSB) เป็นหน่วยงานรัฐบาลกลางที่เป็นอิสระและไม่มีการควบคุมดูแล ซึ่งทำหน้าที่สืบสวนสาเหตุที่แท้จริงของเหตุการณ์ทางเคมีที่สำคัญ

CSB ดำเนินการสอบสวนสาเหตุที่แท้จริงของอุบัติเหตุทางเคมี โดยสาเหตุที่แท้จริงมักเกิดจากข้อบกพร่องในระบบการจัดการความปลอดภัย สาเหตุอุบัติเหตุอื่นๆ มักเกี่ยวข้องกับความล้มเหลวของอุปกรณ์ ข้อผิดพลาดของมนุษย์ ปฏิกิริยาทางเคมีที่ไม่คาดคิด หรืออันตรายอื่นๆ หน่วยงานไม่ได้ออกค่าปรับ แต่จะให้คำแนะนำแก่โรงงาน หน่วยงานกำกับดูแล เช่น OSHA และ EPA, องค์กรอุตสาหกรรม, และกลุ่มแรงงาน โดยสภาคองเกรสได้ออกแบบ CSB ไม่ให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบและเป็นอิสระจากหน่วยงานอื่นๆ เพื่อให้การสอบสวนของ CSB มีประสิทธิภาพ เจ้าหน้าที่สืบสวนของ CSB ประกอบด้วยวิศวกรเคมีและเครื่องกล ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยในอุตสาหกรรม และผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ ที่มีประสบการณ์ในภาครัฐและเอกชน ผู้ตรวจสอบหลายคนมีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมเคมีมานานหลายปี หลังจากที่ทีม CSB ไปถึงสถานที่เกิดเหตุ เจ้าหน้าที่สืบสวนก็เริ่มทำงานโดยการสัมภาษณ์พยานอย่างละเอียด เช่น พนักงานในโรงงาน ผู้จัดการ และเพื่อนบ้าน ตัวอย่างสารเคมีและอุปกรณ์ที่ได้รับจากสถานที่เกิดอุบัติเหตุจะถูกส่งไปยังห้องปฏิบัติการอิสระเพื่อทำการทดสอบ มีการบันทึกความปลอดภัย สินค้าคงคลัง และขั้นตอนการปฏิบัติงานของบริษัท เพื่อแสวงหาความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ของอุบัติเหตุ

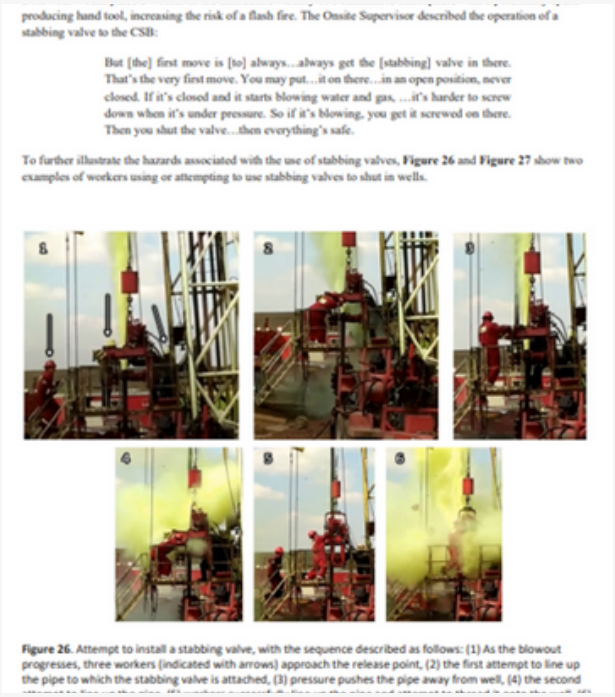
ผู้ตรวจสอบจะกรองหลักฐาน ปรึกษากับสมาชิกคณะกรรมการ และทบทวนกฎระเบียบและแนวปฏิบัติในอุตสาหกรรม ก่อนที่จะร่างข้อค้นพบที่สำคัญ สาเหตุหลัก และข้อเสนอแนะ ในระหว่างกระบวนการนี้ ผู้ตรวจสอบอาจหารือกับผู้จัดการโรงงาน คนงาน กลุ่มแรงงาน และหน่วยงานของรัฐอื่นๆ โดยทั่วไปกระบวนการสอบสวนจะใช้เวลา 6-12 เดือนจึงจะเสร็จสิ้น และร่างรายงานจะถูกส่งไปยังคณะกรรมการเพื่อพิจารณา รายงานอาจถูกนำมาใช้ผ่านการลงคะแนนเสียงเป็นลายลักษณ์อักษรของคณะกรรมการหรือในการประชุมสาธารณะอย่างเป็นทางการใกล้กับสถานที่เกิดเหตุ หรือในกรุงวอชิงตัน ดี.ซี. แต่ในระหว่างนั้นก็จะมีการอัปเดตการสอบสวนผ่านทางเวบไซต์ของ CSB ก่อนมีการทำรูปเล่มรายงานอย่างเป็นทางการและเปิดเผยสู่สาธารณชน นอกเหนือจากการสอบสวนอุบัติเหตุเฉพาะเจาะจงแล้ว คณะกรรมการยังมีอำนาจสอบสวนอันตรายจากอุบัติเหตุทางเคมีทั่วไปอื่นๆ เพิ่มเติม ไม่ว่าอุบัติเหตุนั้นจะเกิดขึ้นแล้วหรือไม่ก็ตาม

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Safety Hazards Associated with Oil and Gas Extraction Activities : https://www.osha.gov/oil-and-gas-extraction/hazards#explosions

About The CSB : https://www.csb.gov/about-the-csb/

ตัวอย่างรายงานการสอบสวนเหตุการณ์บ่อน้ำมันระเบิดจำนวน 77 หน้า เหตุเกิดเมื่อวันที่ 29 มกราคม 2020 เวลาประมาณ 15.00 น. ใน Burleson County รัฐเท็กซัส ของบริษัท Chesapeake Operating, L.L.C. มีรายงานการเสียชีวิตและการบาดเจ็บสาหัสของคนงาน และเพลิงไหม้ทำลายแท่นขุดเจาะและยานพาหนะใกล้เคียงหลายคัน ส่งผลให้มีทรัพย์สินมูลค่าประมาณ 1 ล้านเหรียญสหรัฐ


producing hand tool, increasing the risk of a flash fire. The Onsite Supervisor described the operation of a stabbing valve to the CSB:

> But [the] first move is [to] always…always get the [stabbing] valve in there. That's the very first move. You may put…it on there…in an open position, never closed. If it's closed and it starts blowing water and gas, ….it's harder to screw down when it's under pressure. So if it's blowing, you get it screwed on there. Then you shut the valve…then everything's safe.

To further illustrate the hazards associated with the use of stabbing valves, **Figure 26** and **Figure 27** show two examples of workers using or attempting to use stabbing valves to shut in wells.

Figure 26. Attempt to install a stabbing valve, with the sequence described as follows: (1) As the blowout progresses, three workers (indicated with arrows) approach the release point, (2) the first attempt to line up the pipe to which the stabbing valve is attached, (3) pressure pushes the pipe away from well, (4) the second

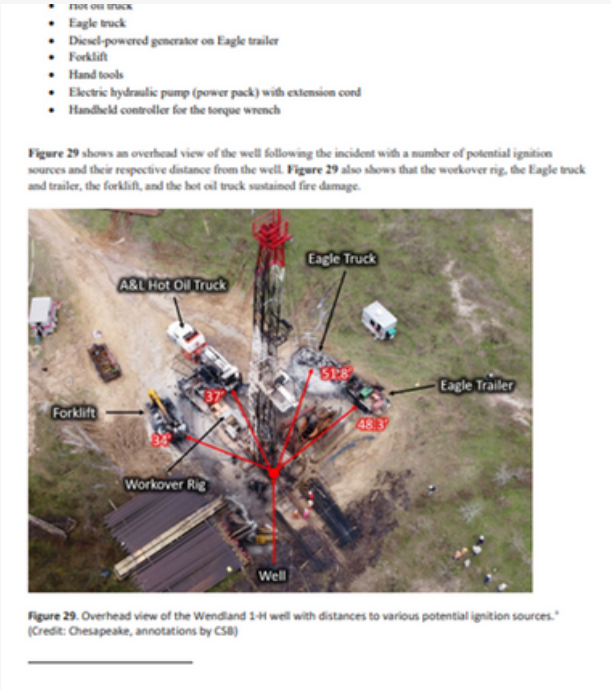
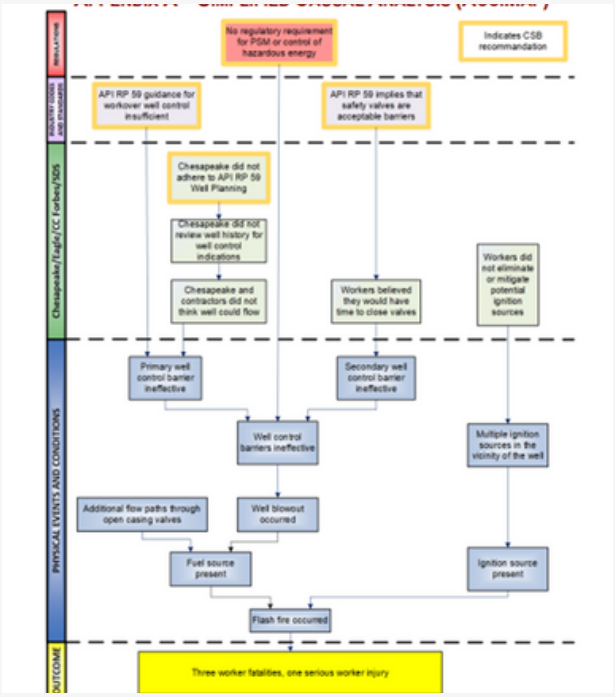

- Eagle truck
- Diesel-powered generator on Eagle trailer
- Forklift
- Hand tools
- Electric hydraulic pump (power pack) with extension cord
- Handheld controller for the torque wrench

Figure 29 shows an overhead view of the well following the incident with a number of potential ignition sources and their respective distance from the well. **Figure 29** also shows that the workover rig, the Eagle truck and trailer, the forklift, and the hot oil truck sustained fire damage.

Figure 29. Overhead view of the Wendland 1-H well with distances to various potential ignition sources.* (Credit: Chesapeake, annotations by CSB)



รูปภาพจาก : https://www.csb.gov/assets/1/6/wendland_final_report_2023-12-22.pdf

รูปภาพจาก : https://ciiblog.in/

การดักจับและกักเก็บ CO_2 : นโยบายความยั่งยืนในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

การปล่อยก๊าซ CO_2ทั่วโลกจากเชื้อเพลิงฟอสซิล และอุตสาหกรรมต่างๆ มีจำนวนทั้งสิ้นกว่า 37,150 ล้านเมตริกตัน (37.15 $GtCO_2$) ในปี 2022 และเพิ่มขึ้น 1.1% ในปี 2023 สู่ระดับสูงสุดที่ 37.55 $GtCO_2$โดยตั้งแต่ปี 1990 การปล่อย CO_2ทั่วโลกเพิ่มขึ้นกว่า 60% และในปี 2023 สหรัฐฯ เป็นผู้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้มากที่สุดเป็นอันดับสองรองจากจีน แต่การปล่อย CO_2 ของสหรัฐฯ ลดลง 2.6% ถึงแม้ประเทศในอเมริกาเหนือได้ชื่อว่าเป็นผู้ก่อมลพิษที่ใหญ่ที่สุด แต่แคนาดาและสหรัฐฯ ก็เป็นผู้ดักจับและกักเก็บ CO_2 (Carbon capture and storage หรือ CCS) ได้สูงสุดเช่นกัน

สำหรับการดักจับและกักเก็บ CO_2 ของทั่วโลก จากการรายงาน ณ เดือนกรกฎาคม 2023 พบว่า

อันดับที่ 1 โครงการ Alberta Carbon Trunk Line ของแคนาดา สามารถในการดักจับ CO_2 ได้ 14.6 ล้านเมตริกตันต่อปี (Mtpa)

อันดับที่ 2 โครงการ Petrobras Santos Basin – Pre-Salt Oil field ของบราซิล สามารถในการดักจับ CO_2ได้ 10.6 Mtpa

อันดับที่ 3 โครงการ ExxonMobil Chute Creek Gas Processing Plant ของสหรัฐฯ สามารถในการดักจับ CO_2 ได้ 7 Mtpa

อันดับที่ 4 โครงการ Longfellow WTO Century Plant ของสหรัฐฯ สามารถในการดักจับ CO_2 ได้ 5 Mtpa

ซึ่งสหรัฐฯ และแคนาดายังมีโครงการอื่นๆ ที่ความสามารถดักจับ CO_2 ได้ติดอันดับ Top 40 ของโลก

ในข้อตกลงปารีสปี 2015 ประชาคมโลกเห็นพ้องต้องกันว่าโลกจะต้องรักษาอุณหภูมิเฉลี่ยทั่วโลกที่เพิ่มขึ้นให้ต่ำกว่า 2 °C เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบร้ายแรงที่สุดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งประชาคมโลกจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไปสู่ระบบเศรษฐกิจที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ การจัดการคาร์บอน ด้วยการดักจับก๊าซ CO_2 จากแหล่งกำเนิดหรือบรรยากาศเพื่อนำมาใช้ซ้ำหรือจัดเก็บอย่างคงทน เป็นส่วนสำคัญของการดำเนินการด้านสภาพภูมิอากาศโลก ตามรายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC) และสำนักงานพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency หรือ IEA) ด้วยการพึ่งพาเทคโนโลยีการจัดการคาร์บอน และการใช้งานเทคโนโลยีเหล่านี้จะต้องรวดเร็วและใหญ่โต โดยขยายขนาดได้เกือบ 200 เท่า ภายในปี 2050

เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization, and Storage หรือ CCUS)

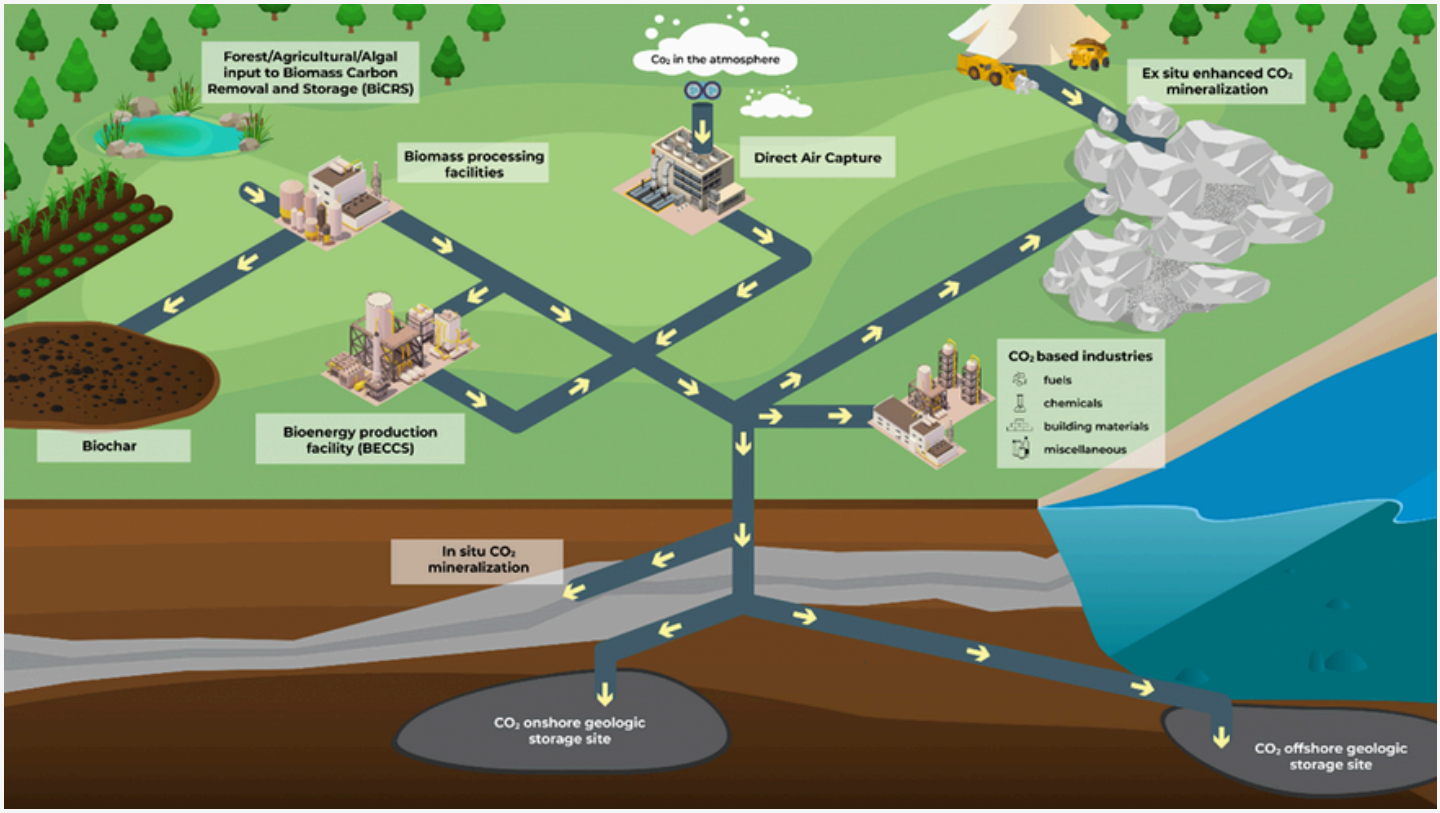
การดักจับจากแหล่งกำเนิด (Point-source capture) CO_2 จะถูกแยกออกจากการปล่อยของเสียจากกระบวนการทางอุตสาหกรรม และการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิล หรือชีวมวล CO_2สามารถถูกดักจับจากแหล่งกำเนิดได้มากกว่า 90% (เช่น ในโรงกลั่น Sturgeon โครงการ Glacier CCS ของแคนาดา) โดยปกติแล้วการดักจับ CO_2มีต้นทุน โดยอยู่ระหว่าง 15-25 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตันสำหรับแหล่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้นสูง และ 40-120 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน โดยที่ CO_2มีความเข้มข้นสูงขึ้น

เทคโนโลยีการจับอากาศโดยตรง (Direct air capture หรือ DAC) เป็นการจับ CO_2 โดยตรงจากชั้นบรรยากาศ แม้ว่าจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการดักจับจากแหล่งกำเนิด แต่ DAC ยังคงมีศักยภาพที่สำคัญ และเช่นเดียวกับการดักจับจากแหล่งกำเนิด CO_2 สามารถถูกจัดเก็บหรือนำไปใช้ได้ เนื่องจาก CO_2 ในชั้นบรรยากาศเจือจางกว่า DAC จึงมีต้นทุนแพงกว่าการจับจากแหล่งกำเนิด

การขนส่ง CO_2 การขนส่งสามารถทำได้โดยใช้รถบรรทุก ราง ท่อ หรือเรือ เนื่องจาก CO_2 เป็นวัตถุดิบตั้งต้นที่มีคุณค่าในหลายภาคส่วน เช่น อาหาร เคมีภัณฑ์ และน้ำมัน ต้นทุนการขนส่งอาจต่ำถึง 5 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน เมื่อจุดดักจับอยู่ใกล้กับสถานที่จัดเก็บ

การใช้ CO_2 การใช้สามารถทำได้โดยตรง หรือการแปลงทางเคมีให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ได้ เช่น เชื้อเพลิงสังเคราะห์ วัสดุนาโน และสารเติมแต่งสำหรับวัสดุก่อสร้าง การใช้งานที่หลากหลายของการใช้ CO_2 ได้กระตุ้นให้เกิดการสร้างอุตสาหกรรม "เทคโนโลยีคาร์บอน (carbontech)" ช่วยให้เกิดผลิตภัณฑ์ทางเลือกคาร์บอนต่ำ เช่น เชื้อเพลิงสังเคราะห์สำหรับการขนส่งสินค้าและการบิน และการใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับอุตสาหกรรมเคมี เช่น การผลิตปุ๋ย การเปลี่ยนของเสีย CO_2 ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าช่วยทำให้ชดเชยต้นทุนการกักเก็บคาร์บอน และสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนมากขึ้น แม้ว่า CO_2 ที่จับได้ส่วนใหญ่จะถูกเก็บไว้อย่างถาวร เพื่อจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิทั่วโลก การใช้ประโยชน์สามารถทำให้เกิดทางเลือกที่มีคาร์บอนต่ำ

การดักจับ การใช้ และการกักเก็บคาร์บอน



รูปภาพจาก : https://natural-resources.canada.ca

การกักเก็บ CO_2 วิธีการจัดเก็บ CO_2 ที่มีประสิทธิภาพคือ การส่ง CO_2 (injection) เข้าไปในชั้นทางธรณีวิทยาลึก เพื่อการจัดเก็บถาวร โดย CO_2 จะถูกกักเก็บอยู่ใต้ชั้นหินที่ CO_2 ผ่านกลับขึ้นมาไม่ได้ เป็นลักษณะเดียวกับที่เชื้อเพลิงฟอสซิลและไฮโดรคาร์บอนอื่น ๆ ถูกกักภายใต้ชั้นหินนับล้านปี ต้นทุนการเก็บทางธรณีวิทยาอยู่ระหว่าง 2-11 ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อตัน โดยสามารถลดต้นทุนได้ผ่านกลไกใหม่ ได้แก่ การจัดเก็บ CO_2ในการก่อตัวของหินดินดานที่อุดมด้วยสารอินทรีย์ และหินบะซอลต์ CO_2 ที่ส่งเข้าไปไว้ในหินบะซอลต์สามารถทำให้เป็นแร่ได้ ซึ่งหมายความว่า CO_2จะทำปฏิกิริยากับหิน เพื่อสร้างแร่ธาตุคาร์บอเนตที่ล็อค CO_2 เอาไว้ กระบวนการสร้างคาร์บอเนตของแร่นี้กำลังได้รับการสำรวจ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการกักเก็บ CO_2ภายในเหมืองแร่ วิธีการกักเก็บอื่นๆ ได้แก่ การกักเก็บในดิน เช่น ชีวมวลที่ผ่านความร้อน หรือที่เรียกว่า ถ่านไบโอชาร์ และหินซิลิเกตที่ถูกบด (Pulverized Silicate Rocks) การฝังชีวมวล การกักเก็บในมหาสมุทร และการใช้ CO_2ในผลิตภัณฑ์ที่มีอายุยืนยาว เช่น คอนกรีต

แห่งข้อมูลอ้างอิง

Capacity of operational large-scale carbon capture and storage facilities worldwide as of 2023 : https://www.statista.com/statistics/1108355/largest-carbon-capture-and-storage-projects-worldwide-capacity/
Canada's Carbon Management Strategy : https://natural-resources.canada.ca/climate-change/canadas-green-future/capturing-the-opportunity-carbon-management-strategy-for-canada/canadas-carbon-management-strategy/25337

อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีของไทย

ความเป็นมาของการพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมีไทย เริ่มต้นช่วงปี 2482 - 2488 ที่ประเทศไทยประสบกับภาวะขาดแคลนน้ำมันและมีการนำเข้าน้ำมันราคาแพง ซึ่งต่อมาปี 2514 - 2516 รัฐบาลไทยส่งเสริมให้มีการสำรวจปิโตรเลียมในทะเล และได้ค้นพบก๊าซธรรมชาติ ในอ่าวไทย ในปี 2523 - 2527 รัฐบาลจึงได้ลงทุนก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติจากทะเลอ่าวไทย และท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นแรก รวมถึงได้ก่อตั้งโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 1 ขึ้น มีการนำสารประกอบจากก๊าซธรรมชาติ อาทิ ก๊าซอีเทน ก๊าซโพรเพน หรือก๊าซบิวเทน มาใช้ทดแทนการนำเข้าปิโตรเคมี อุตสาหกรรมปิโตรเคมีไทยสร้างมูลค่าเพิ่มในผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากมูลค่าการลงทุนกว่า 1.25 ล้านล้านบาท โดยสามารถสร้างรายได้ 0.84 ล้านล้านบาท หรือประมาณ 5.2% ของ GDP ประเทศ และสร้างมูลค่าการส่งออกถึง 0.49 ล้านล้านบาท หรือ 5.7% ของการส่งออกทั้งหมด สร้างงานในส่วนของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปได้ถึง 4.14 แสนคน และช่วยให้ผู้ประกอบการ SME กว่า 3,000 ราย ได้มีอาชีพและรายได้ (ข้อมูล ณ ปี 2021)

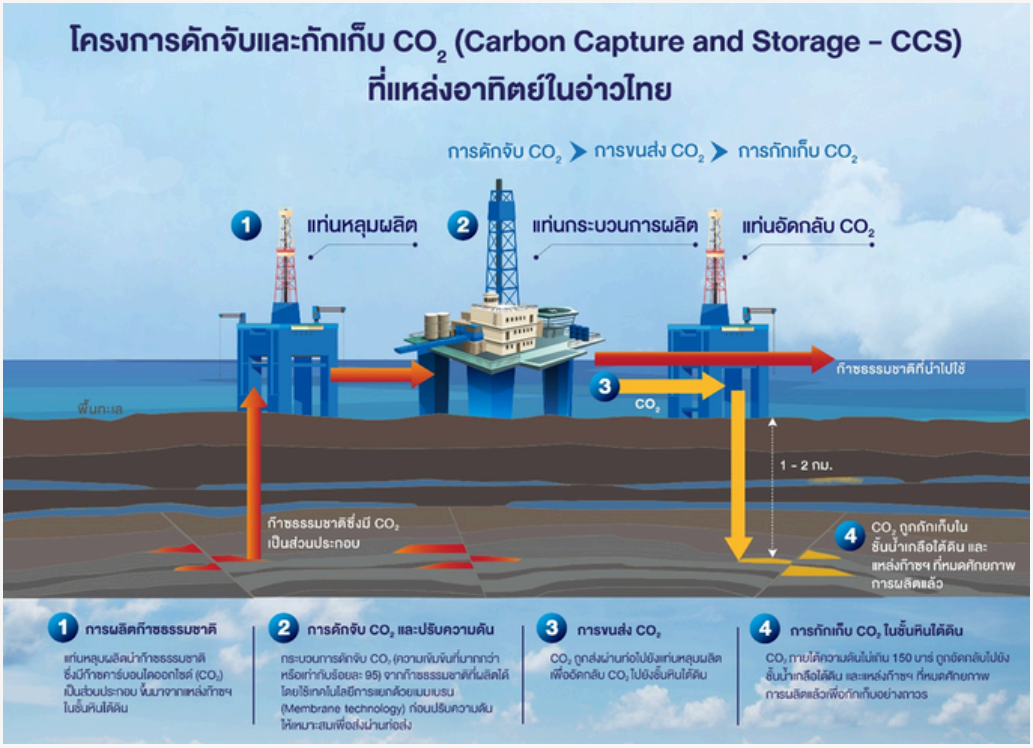
ผู้ผลิตปิโตรเคมีรายใหญ่ของไทยมี 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปตท. (PTT group ส่วนแบ่งตลาด 54%) และกลุ่มซีเมนต์ไทย (SCG group 29%) ทั้ง 2 กลุ่มมีการลงทุนในธุรกิจที่เกี่ยวเนื่องทั้งในและต่างประเทศเพื่อสร้างความได้เปรียบในการผลิตและการตลาด โดยกลุ่มปตท.มีธุรกิจเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมต้นน้ำ เช่น ธุรกิจขุดเจาะและผลิตก๊าซธรรมชาติ โรงกลั่นน้ำมัน และมีการผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีหลากหลายประเภท ขณะที่กลุ่มซีเมนต์ไทยมีธุรกิจต่อเนื่องกับอุตสาหกรรมที่ใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีเป็นวัตถุดิบ อาทิ สินค้าอุปโภคบริโภคและวัสดุก่อสร้าง สถานการณ์การผลิตปิโตรเลียมในปีที่ผ่านมา (ม.ค.-ธ.ค. พ.ศ. 2566) ไทยผลิตปิโตรเลียมเฉลี่ยวันละประมาณ 560,000 บาร์เรลเทียบเท่าน้ำมันดิบ โดยก๊าซธรรมชาติ ผลิตได้เฉลี่ยวันละประมาณ 2,400 ล้านลูกบาศก์ฟุต ต่อวัน หรือ 420,000 บาร์เรลเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อวัน คอนเดนเสท ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 75,000 บาร์เรลต่อวัน หรือ 68,000 บาร์เรลเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อวัน และน้ำมันดิบผลิตได้เฉลี่ยวันละ 70,000 บาร์เรลต่อวัน สำหรับในปี 2567 กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติได้เตรียมแผนงานเชิงรุกในการจัดหาพลังงานเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ การจัดหาก๊าซธรรมชาติจากแหล่งในประเทศ โดยเร่งรัดการลงทุนของผู้รับสัญญาในแหล่งก๊าซธรรมชาติG1/61 เพื่อให้เพิ่มกำลังการผลิตให้เป็นไปตามเป้าในปริมาณ 800 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ในเดือนเมษายน 2567 ทั้งนี้ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ ยังมีภารกิจสำคัญในเรื่องการกำกับดูแล การพัฒนาเทคโนโลยี การดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน เพื่อขับเคลื่อนให้ประเทศไทยก้าวสู่สังคมคาร์บอนต่ำ

โดยในปีนี้ กรมฯ จะเดินหน้าการจัดทำร่างกฎหมายโดยกำหนด หลักเกณฑ์ และแนวทาง ในการกำกับดูแลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี CCS ในชั้นหินทางธรณีวิทยาของประเทศ ภายใต้พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 อีกทั้งความปลอดภัยในการทำงานสถานประกอบการปิโตรเลียมหรือปิโตรเคมี ได้ระบุไว้ในกฎกระทรวงฉบับที่ 7 ซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 เช่นกัน โดยผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงานด้านอุตสาหกรรมปิโตรเลียมโดยเฉพาะคือ วิศวกรด้านความปลอดภัย (Safety Engineer) ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการทำงานกลางทะเล วิศวกรด้านความปลอดภัยจะทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำในการจัดการวัตถุเคมีอย่างเหมาะสม และให้เป็นไปตามกฎระเบียบที่กำหนดไว้, วางหลักสูตรการอบรมด้านความปลอดภัยแก่บุคลากรที่ต้องทำงานเกี่ยวข้อง, กำกับให้มีการจัดทำเอกสารกำกับกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ รวมถึงดำเนินการในภารกิจอื่น ๆ อีกมากมายที่จะสามารถสร้างหลักประกันความปลอดภัยให้แก่ผู้ที่ทำงานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง

โครงการดักจับ และการกักเก็บคาร์บอนของไทย

หนึ่งในแผนการดำเนินงานสำคัญของ ปตท.สผ. คือ โครงการดักจับและกักเก็บ CO_2 เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานสู่การเป็นองค์กรคาร์บอนต่ำตามเป้าหมายของบริษัทในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี 2593 และเพื่อช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคอุตสาหกรรมและของประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับการประกาศเจตนารมณ์ของประเทศไทย เพื่อบรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ในปี 2593 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero greenhouse gas emissions) ในปี 2608 โดยปตท.สผ. ได้เริ่มศึกษาและพัฒนาโครงการ CCS ในไทยตั้งแต่ปี 2564 ที่แหล่งอาทิตย์ ซึ่งเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยที่ ปตท.สผ. เป็นผู้ดำเนินการ โดยได้เสร็จสิ้นขั้นตอนของการออกแบบด้านวิศวกรรม แล้ว และคาดว่าจะสามารถเริ่มใช้เทคโนโลยี CCS ที่แหล่งก๊าซธรรมชาติอาทิตย์ได้ในปี 2570 ซึ่งจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตปิโตรเลียมได้ในปริมาณมาก

SCG เอสซีจีมีเป้าหมายมุ่งสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ ภายในปี 2593 โดยเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานคาร์บอนต่ำอย่างพลังงานชีวมวล และเตรียมทดลองนำร่องใช้เทคโนโลยีดักจับและกักเก็บคาร์บอน เป็นต้น SCG ได้ประมาณการเงินลงทุนเบื้องต้น 70,000 ล้านบาท สำหรับการปรับปรุงกระบวนการผลิตและพัฒนาธุรกิจคาร์บอน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกสุทธิลง 20% ภายในปี 2573



รูปภาพจาก : https://www.pttep.com

จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมปิโตรเคมีใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่กำลังจะหมดไป และสร้างก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมาก อีกทั้งปิโตรเคมีภัณฑ์ เช่น พลาสติก ยังก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมอีกด้วย อุตสาหกรรมปิโตรเคมีจึงจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้ากับแนวทางปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เช่น หาแนวทางพึ่งพาเทคโนโลยีชีวภาพ (biotechnology) เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยเฉพาะการผลิตไบโอพลาสติกจากชีวมวล ก็เป็นแนวทางหนึ่งในการลดขยะพลาสติก ลดปัญหาไมโครพลาสติก เนื่องจากไบโอพลาสติกที่ผลิตจากชีวมวลจะถูกย่อยสลายไปเป็นสารจำพวกน้ำตาล และที่สำคัญเทคโนโลยีชีวภาพจะช่วยหลีกเลี่ยงการปล่อย CO_2 จากกระบวนการผลิตปิโตรเคมีภัณฑ์อีกด้วย

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

'ปิโตรเคมี' ฟันเฟืองหลักสู่ความยั่งยืน สร้างการเติบโต – หนุนนำเศรษฐกิจประเทศ : https://www.bangkokbiznews.com/corporate-moves/business/business/1126538

กรมเชื้อเพลิงฯเผยรายได้ปิโตรเลียมส่งรัฐปี'66กว่า1.2แสนล.เร่งเปิดสำรวจฯรอบ25 : https://mgronline.com/business/detail/9670000011807

ความปลอดภัยในการทำงานสถานประกอบการปิโตรเลียมหรือปิโตรเคมี : https://staraokhospitality.com/work-in-petroleum/

โครงการดักจับและกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Capture and Storage หรือ CCS)
:https://www.pttep.com/th/Sustainability/Carbon-Capture-And-Storage.aspx

SCG ประกาศจุดยืนผู้นำ ESG ลงทุน 7 หมื่นล้าน ลดปล่อยคาร์บอน 20% ภายใน 2030 :
https://www.bangkokbiznews.com/business/976274https://www.bangkokbiznews.com/business/976274