หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย

ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) รับก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยจากผู้ผลิต คือ บริษัท ยูโนแคลไทยแลนด์ จำกัด โดยทำการต่อท่อก๊าซประธาน ขนาด 34 นิ้ว ยาวประมาณ 415 กิโลเมตร เพื่อรับก๊าซจากแหล่งก๊าซ เอราวัณ สตูล และ บรรพต ขึ้นสู่ฝั่งเข้าโรงแยกที่จังหวัดระยอง และต่อมาในปี 2528 ก็ได้ทำการต่อท่อส่งก๊าซจากแหล่งก๊าซปลาทอง ไปต่อเชื่อมกับท่อส่งก๊าซประธาน โดยใช้ท่อขนาด 24 นิ้ว ยาว 43 กิโลเมตร เพิ่มเติม เราเรียกท่อส่งก๊าซ ที่อยู่ในทะเลนี้ว่า OFFSHORE PIPELINE

ในภาพที่ 2.1 จะแสดงถึงแหล่งก๊าซที่ขุดพบในประเทศไทยแนวท่อส่งก๊าซในปัจจุบันและในอนาคต

ก๊าซธรรมชาติจากท่อในทะเล จะถูกส่งเข้าโรงแยกก๊าซที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง เพื่อแยกเอาก๊าซชนิดต่าง ๆ ออกโดยก๊าซที่แยกออกมาจะได้ มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน ซึ่งโพรเพน และ บิวเทน เมื่อนำมาผสมกันจะได้ แอลพีจี (LPG) หรือ LIQUEFIED PETROLEUM GAS และ ก๊าซธรรมชาติเหลวซึ่งก๊าซเหล่านี้จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น

มีเทน ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับงานอุตสาหกรรมและเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตปุ๋ย

อีเทน ใช้เป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

แอลพีจี ใช้เป็นก๊าซหุงต้มและใช้ในรถยนต์

ก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง สำหรับงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่จะเป็นก๊าซมีเทน ซึ่งก๊าซนี้เมื่อออกจากโรงแยกก๊าซนั้น บางครั้ง ความดันของก๊าซอาจจะต่ำไป จึงต้องมีสถานีเพิ่มความดันของก๊าซ เพื่อเพิ่มความดันของก๊าซให้สูงขึ้นเพียงพอกับความต้องการของลูกค้า สถานีเพิ่มความดันนี้เรียกว่า สถานีเพิ่มความดันบนบก (ONSHORE COMPRESSOR STATION) ประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ 4 ชุด แต่จะใช้งานเพียง 3 ชุด สำรอง 1 ชุด

หลังจากที่ทำการเพิ่มความดันของก๊าซธรรมชาติแล้ว ก๊าซธรรมชาติจะถูกส่งไปตามท่อส่งก๊าซ ซึ่งเราเรียกว่า ระบบท่อส่งก๊าซบนบก (ONSHORE PIPELINE) ประกอบด้วยท่อส่ง

แผนที่แสดงแนวท่อที่นำก๊าซธรรมชาติขึ้นมาใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน

_____ แนวท่อที่เสร็จแล้ว

- - - - - - - แนวท่อในอนาคต

ภาพที่ 2.1 แหล่งก๊าซที่ขุดพบในประเทศไทยแนวท่อส่งก๊าซในประเทศไทยและในอนาคต

แหล่งที่มา: เอกสารเผยแพร่เรื่องก๊าซธรรมชาติจากพื้นนิภสู่ชนบทไทย ของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก๊าซขนาด 16 นิ้ว ถึง 28 นิ้ว ความยาวรวม 347 กิโลเมตร

ด้วยเหตุที่ท่อส่งก๊าซบนบกมีความยาวมากเช่นนี้ จะทำให้การปฏิบัติการและการบำรุงรักษามีความยุ่งยาก ดังนั้นท่อที่มีความยาวมาก ๆ เช่นนี้จะถูกแบ่งออกเป็นช่วง ๆ ด้วยสถานีควบคุมก๊าซ (BV) (BLOCK VALVE STATION) โดยการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย มีสถานีก๊าซถึง 26 สถานี บางสถานีจะทำหน้าที่หยุดการไหลของก๊าซเท่านั้น บางสถานีจะทำหน้าที่ลดความดันของก๊าซลง และวัดปริมาณก๊าซนี้จะมีชื่อเรียก เป็นสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาตรก๊าซจะตั้งอยู่หน้าโรงงานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ซึ่ง ได้แก่ สถานี (BV) ที่ 6,12,22 และ26 สำหรับสถานี (BV) ที่ 6 และ 12 ทำหน้าที่ลดความดันของก๊าซและ วัดปริมาตรก๊าซที่จ่ายให้กับโรงไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ส่วนสถานีที่ (BV) 22 และ 26 ทำหน้าที่ลดความดันของก๊าซ และ วัดปริมาตรก๊าซที่จ่ายให้กับโรงงานปูนซิเมนต์ท่าหลวง และโรงงานปูนซิเมนต์แก่งคอย ของบริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด

ระบบท่อที่กล่าวมานี้เป็นระบบท่อที่เรียกว่า ท่อส่งก๊าซชนิด TRANSMISSION LINE ยังมีระบบท่ออีกประเภทหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า ท่อส่งก๊าซย่อยหรือ DISTRIBUTION LINE

ท่อส่งก๊าซย่อยจะแยกจากท่อส่งก๊าซชนิด TRANSMISSION LINE โดยลดความดันลงให้เหมาะสมและส่งไปยังโรงงานต่าง ๆ ปัจจุบันจะแบ่งท่อส่งก๊าซย่อยออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้ดังนี้.-

1. กลุ่มหินกอง ได้แก่ โรงงานของบริษัท เซรามิคส์อุตสาหกรรมไทย จำกัด (TCC),บริษัท สหโมเสค จำกัด (UMI), บริษัท รอแยลเอเชีย จำกัด , บริษัท บริคส์แอนด์ไทล์ จำกัด (RABT) อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี

2. กลุ่มไทย-เยอรมัน ได้แก่ โรงงานของบริษัท ทีจีเซรามิคส์ จำกัด , บริษัท ทีจีสุขภัณฑ์ จำกัด และ บริษัท เซ็นทรัลเซรามิคส์ จำกัด อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

3. โรงงานของบริษัท ไมโครไฟเบอร์ อุตสาหกรรม จำกัด อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ (ชรงค์ รังสิมันตสิริ และคนอื่นๆ, 2531)

ความต้องการก๊าซในระบบท่อ

ความดันของก๊าซจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณของก๊าซที่อยู่ในท่อ คือ ถ้าความดันสูงปริมาณก๊าซ ในท่อจะมาก ถ้าความดันต่ำ ปริมาณก๊าซจะน้อย อย่างไรก็ดี ถ้าความดันสูงท่อจะต้องทนความดันสูงนั้นได้ คือ มีความหนามากขึ้น ในการส่งก๊าซของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จะแบ่งความดันออกเป็นระดับต่าง ๆ ดังนี้.-

ท่อส่งก๊าซชนิด TRANSMISSION LINE

- ท่อในทะเล	1550 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ท่อจากโรงแยกก๊าซถึงสถานี ควบคุมก๊าซที่ 6 (บางปะกง)	1200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ท่ออื่น ๆ	500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ท่อย่อยส่งก๊าซ DISTRIBUTION LINE

- ท่อส่งก๊าซย่อย	60 หรือ 120 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ท่อเข้าโรงงาน	25 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ระบบท่อย่อยส่งก๊าซธรรมชาติ

เป็นระบบท่อที่จ่ายก๊าซให้กับโรงงานอุตสาหกรรม ท่อที่ใช้จ่ายก๊าซจะมีขนาดตั้งแต่ 10"ลงมา และวางท่อฝังดินโดยมีลักษณะการวางท่อ ดังนี้

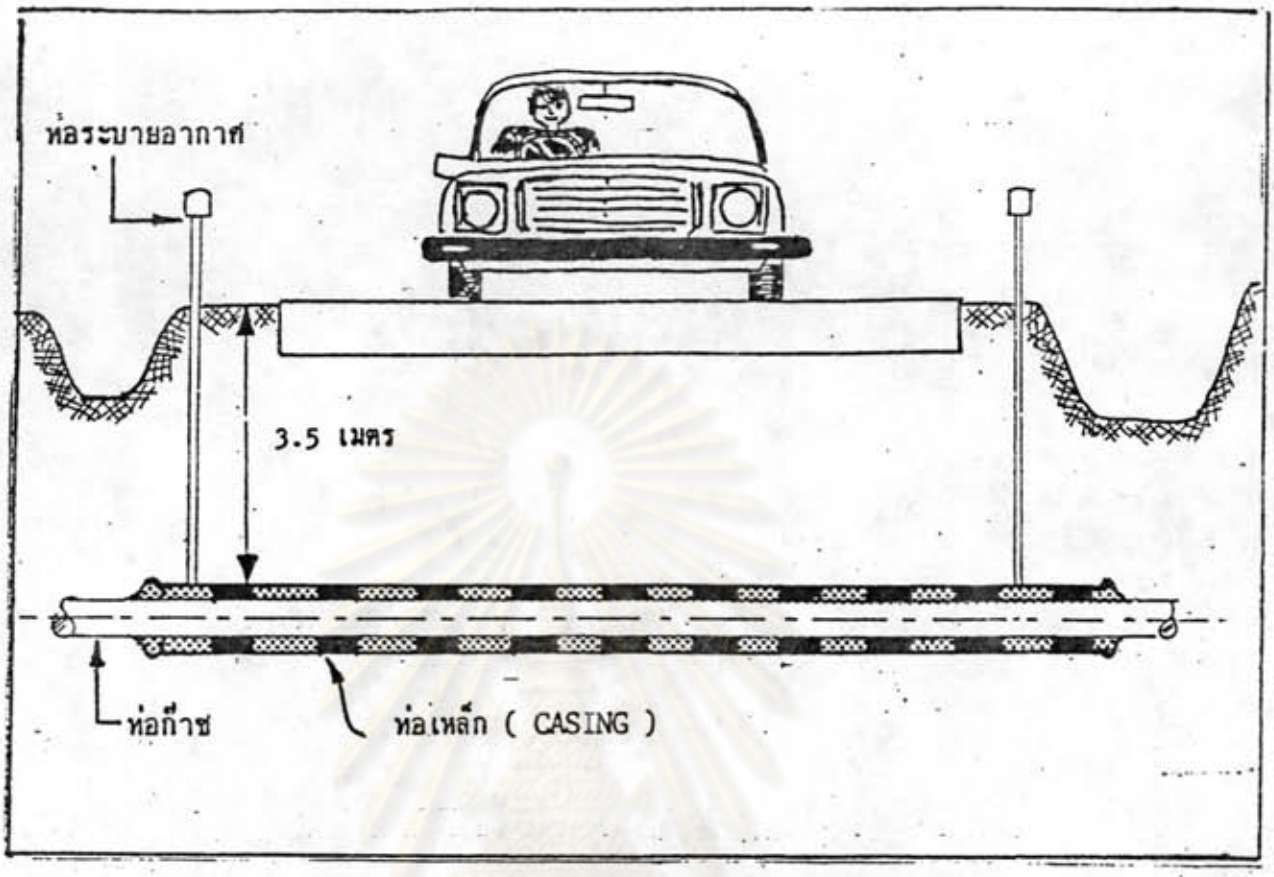
1. วางท่อในเขตทางหลวงเคียงคู่ไปกับถนน การวางท่อนี้ จะวางท่อลึกจากผิวดินลงไป 1.5 เมตร

2. วางท่อลอดถนน จะวางท่อให้ลึกกว่าผิวถนนอย่างน้อย 3.5 เมตร และในช่วงที่ลอดใต้ถนนจะใส่ท่อเหล็กด้วย ดังแสดงในภาพที่ 2.2

3. วางท่อลอดแม่น้ำ คูคลอง จะวางท่อให้ลึกกว่าผิวดินก้นแม่น้ำ 2 เมตร และในช่วงที่ลอดใต้แม่น้ำจะพอกท่อด้วยคอนกรีต เพื่อมิให้เกิดการลอยตัวของท่อ และป้องกันอันตรายท่อจากวัตถุที่จะมากระทบท่อดังเช่น สมอเรือ เป็นต้น การวางท่อลอดแม่น้ำ จะมีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 2.3

การป้องกันการผุกร่อนของท่อ

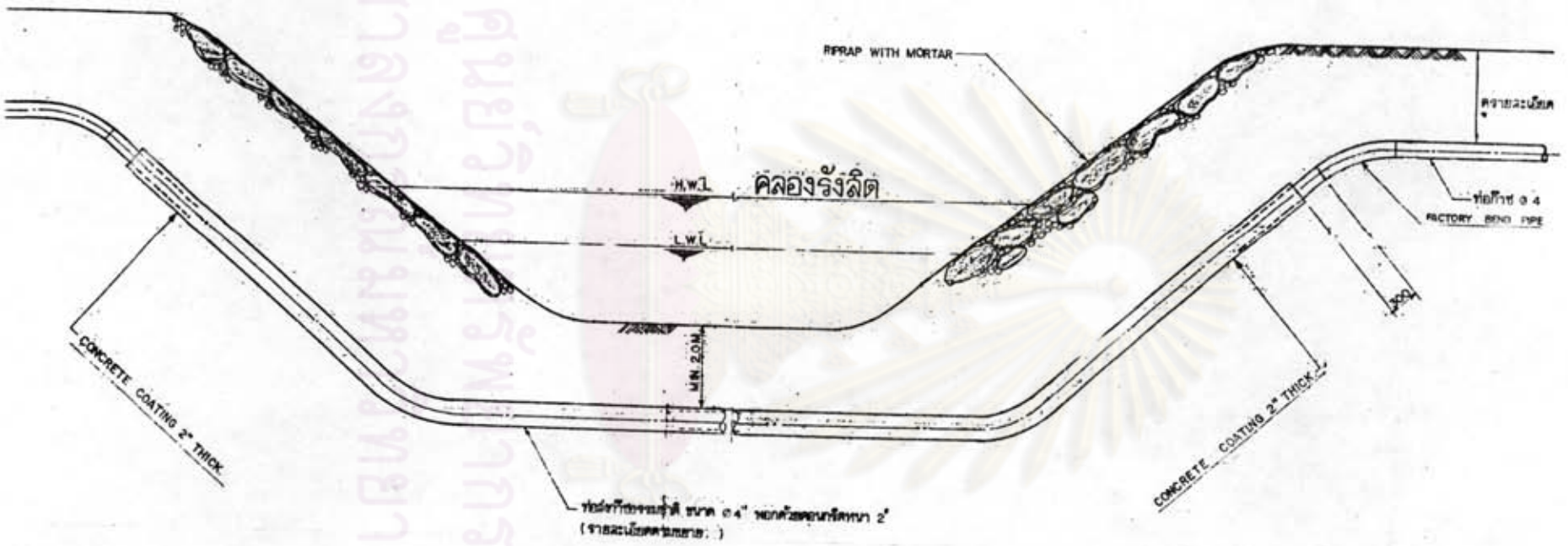
โดยปกติแล้วท่อเหล็กที่ฝังอยู่ใต้ดินจะต้องเกิดการผุกร่อน และถ้าของไหลภายในท่อมี



ภาพที่ 2.2 การวางท่อลอดถนน

แหล่งที่มา : ผรงค์ รังสีมันตศิริ, สือชัย สุดสาคร, สุรชัย เจนสมบูรณ์, ความรู้เกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2.3 การวางท่อลอดแม่น้ำ คูคลอง

แหล่งที่มา : พิมพ์เขียวการก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติย่อยให้บริษัท บางกอกแคน จำกัด

ปฏิกริยาก็จะทำให้ท่อสึกกร่อนภายในท่อได้ แต่ก๊าซธรรมชาติที่จ่ายไปยังโรงงานมีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ปนมาน้อยมาก จึงไม่ทำให้เกิดการสึกกร่อนภายในท่อ ดังนั้น จึงมีการป้องกันการผุกร่อนเฉพาะภายนอกเท่านั้น โดยแบ่งเป็น

1. ท่อที่ฝังใต้ดิน จะมีการป้องกันด้วยการใช้ฉนวนหุ้มท่อและใช้กระแสไฟฟ้าป้องกันการผุกร่อน (CATHODIC PROTECTION) อีกด้วย

1.1 การใช้ฉนวนหุ้มท่อ เพื่อไม่ให้ท่อสัมผัสกับพื้นดินโดยตรง เช่น พอกด้วยน้ำมันดำจากถ่านหินที่เป็นฉนวน หรือเรียกว่า โคลทาร์เอนาเมล (COAL TARENAMEL)(ดังแสดงในภาพที่ 2.4) หรือ พันรอบท่อด้วยเทปชนิดโพลีเอททีลีน (POLYETHYELENE-TAPE หรือ PE TAPE) ดังแสดงในภาพที่ 2.5 หรือ หุ้มฉนวนมาจากโรงงานด้วยโพลีเอททีลีน (PE) หรือ อีพ็อกซี (EPOXY)

1.2 การป้อนกระแสไฟฟ้าเพื่อป้องกันการผุกร่อน หรือเรียกว่า คาโทดิคโปรเทคชั่น (CATHODIC PROTECTION) เนื่องจากการทำฉนวนหุ้มท่ออาจจะไม่สมบูรณ์ หรือมีรอยชำรุดระหว่างการก่อสร้าง หรือเมื่อใช้งานไปนาน ๆ แล้วฉนวนชำรุดเป็น บางจุด ปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขได้ด้วยการป้อนกระแสไฟฟ้าเข้าไป แก้ไขจุดบกพร่องเหล่านี้ได้

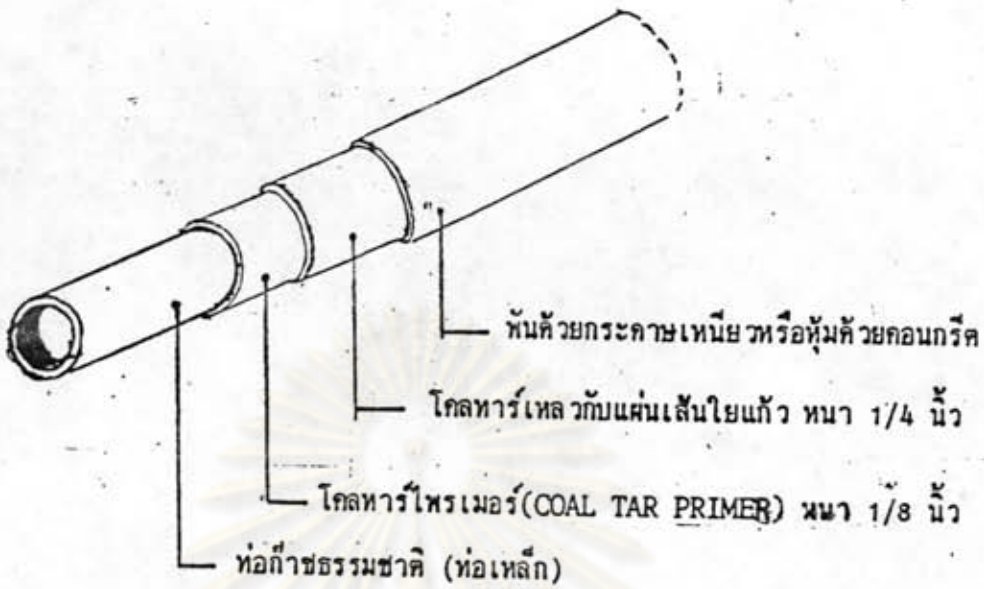
การป้อนกระแสไฟฟ้าป้องกันการผุกร่อนมี 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 ใช้สารที่มีศักดาไฟฟ้าเป็นบวกฝังดิน (ดังแสดงในภาพที่ 2.6)เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลไปยังท่อส่งก๊าซที่เป็นเหล็ก วิธีนี้เรียกว่า แซคริฟิเชียล อาโนด (SACRIFICAL ANODE) และ

แบบที่ 2 ใช้หม้อแปลงกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขั้วบวกที่ฝังดิน (ANODE) แล้วขั้วบวกจะมีกระแสไหลไปยังท่ออีกที่หนึ่ง วิธีนี้จะทำให้มีกระแสไฟฟ้าสูงขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 2.7 สำหรับหลักการในการทำงานของการป้อนกระแสไฟฟ้าป้องกันการผุกร่อน คือ กระแสไฟฟ้าจากขั้วบวก หรืออาโนด (ANODE) จะไหลผ่านดินไปยังท่อส่งก๊าซ ในจุดที่ฉนวนหุ้มท่อชำรุด และจะเกิดฟิล์มของก๊าซ ทำให้ท่อไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลออก ท่อจึงไม่ผุกร่อน ส่วนขั้วบวก (ANODE) ซึ่งมีกระแสไฟฟ้าไหลออกจะผุกร่อนไปเรื่อยๆ ซึ่งเป็นลักษณะของขบวนการปฏิกริยาทางไฟฟ้าเคมี (ELECTROCHEMICAL REACTION)

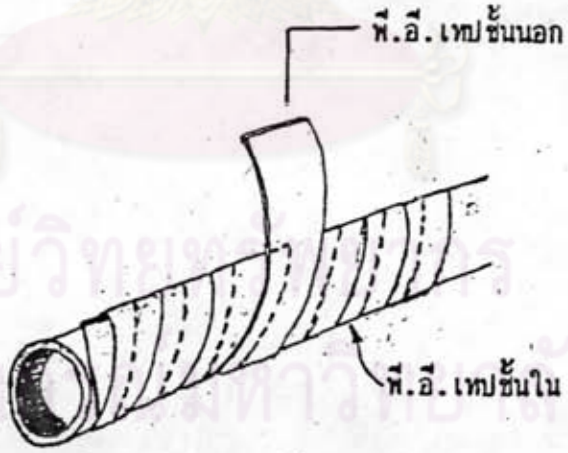
นอกจากนี้ ท่อก๊าซที่มีการป้องกันการผุกร่อนด้วยการป้อนกระแสไฟฟ้าจะต้องแยกออกจากท่อส่วนอื่นทางไฟฟ้า เช่น แยกจากสถานีลดความดัน แยกจากท่อที่เข้าเตาเผาของโรงงาน เป็นต้น เพื่อป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งจะทำให้การป้องกันการผุกร่อนด้วยกระแสไฟฟ้าไม่ได้ผล

2. ท่อเหนือดิน สำหรับท่อเหนือดินป้องกันการผุกร่อนด้วยการทาสีป้องกันสนิม



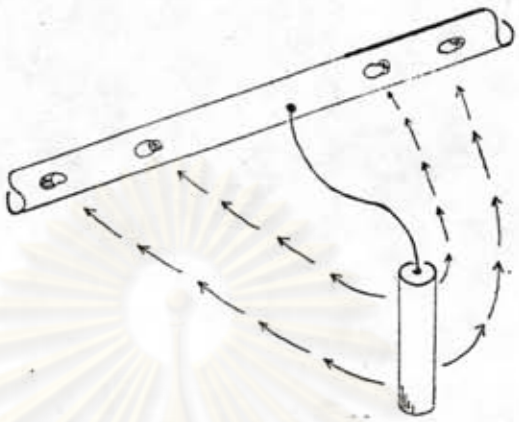
ภาพที่ 2.4 การหุ้มฉนวนด้วยฉนวนน้ำมัน

แหล่งที่มา : ชรงค์ รังสิมันตศิริ, ลือชัย สุดสาคร, สุรชัย เจนสมบูรณ์, ความรู้เกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติ



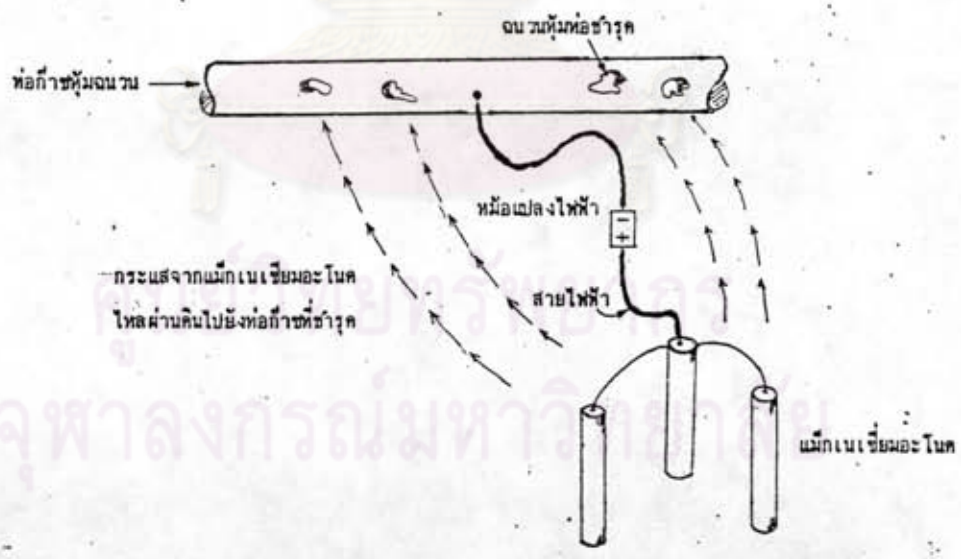
ภาพที่ 2.5 การพันท่อด้วย พี.อี. เทป

แหล่งที่มา : ชรงค์ รังสิมันตศิริ, ลือชัย สุดสาคร, สุรชัย เจนสมบูรณ์, ความรู้เกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติ



ภาพที่ 2.6 การป้องกันการผุกร่อนด้วยแซคริฟิเชียล อาโนด

แหล่งที่มา : ชรงค์ รังสิมันตศิริ, ลือชัย สุดสาคร, สุรชัย เจนสมบูรณ์, ความรู้เกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติ



ภาพที่ 2.7 การป้องกันการผุกร่อนด้วยหม้อแปลงไฟฟ้า

แหล่งที่มา : ชรงค์ รังสิมันตศิริ, ลือชัย สุดสาคร, สุรชัย เจนสมบูรณ์, ความรู้เกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติ