

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 การติดตั้งท่อแบบรอกม้วน	1
1.2 ติดตั้งท่อแบบตัวเจ	2
1.3 องค์ประกอบของรูปร่างขณะติดตั้งแบบตัวเอส	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	7
2.1 วิธีติดตั้งท่อแบบเอส	9
2.2 ผังวัตถุอิสระชิ้นส่วนของท่อ	10
2.3 เส้นโค้งการแอ่นตัวของท่อตามสมการแคทีนารี	13
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า TTF กับระยะยืดออกของท่อที่แขวนในน้ำ (Stroke)	15
3.1 แบบจำลองการติดตั้งท่อแบบตัวเอส	21
3.2 กำหนดรูปแบบวิเคราะห์เริ่มต้น	24
3.3 กำหนดรูปแบบการวิเคราะห์เมื่อมีแรงดึงเริ่มต้นมากระทำที่ปลายท่อ	24
3.4 กำหนดรูปแบบการวิเคราะห์การสัมผัสกันระหว่างปลายท่อกับพื้นทะเล	25
3.5 กำหนดรูปแบบการวิเคราะห์เมื่อท่อรับแรงโน้มถ่วงของโลก	25
4.1 บริเวณโครงการอาทิตย์	28
4.2 การกำหนดทิศทางการวางตัวของท่อในระนาบ XZ	29
4.3 แสดงค่าโมเมนต์ตัดจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 6 นิ้ว ความหนา 0.375 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	30
4.4 แสดงค่าโมเมนต์ตัดจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 8 นิ้ว ความหนา 0.375 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	30
4.5 แสดงค่าโมเมนต์ตัดจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 10 นิ้ว ความหนา 0.5 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	31
4.6 แสดงค่าโมเมนต์ตัดจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 12 นิ้ว ความหนา 0.625 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	31
4.7 แสดงค่าโมเมนต์ตัดจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 16 นิ้ว ความหนา 0.625 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	32
4.8 แสดงค่าโมเมนต์ตัดจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 20 นิ้ว ความหนา 0.812 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	32

รูป	หน้า
4.9 แสดงค่าโมเมนต์คัตจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 6, 8, 10, 12, 16 และ 20 นิ้ว ที่ความลึกในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	33
4.10 แสดงค่าโมเมนต์คัตจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 6, 8, 10, 12, 16 และ 20 นิ้ว ที่ความลึกในระนาบ XZ เมื่อ Z=80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	33
4.11 แสดงค่าแรงดึงในแนวแกนจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 6 นิ้ว ความหนา 0.375 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	35
4.12 แสดงค่าแรงดึงในแนวแกนจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 8 นิ้ว ความหนา 0.375 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	36
4.13 แสดงค่าแรงดึงในแนวแกนจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 10 นิ้ว ความหนา 0.5 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	36
4.14 แสดงค่าแรงดึงในแนวแกนจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 12 นิ้ว ความหนา 0.625 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	37
4.15 แสดงค่าแรงดึงในแนวแกนจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 16 นิ้ว ความหนา 0.625 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	37
4.16 แสดงค่าแรงดึงในแนวแกนจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 20 นิ้ว ความหนา 0.812 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 และ 80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	38
4.17 ค่าแรงดึงในท่อจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 6, 8, 10, 12, 16 และ 20 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=60 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	39
4.18 ค่าแรงดึงในท่อจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับท่อ 6, 8, 10, 12, 16 และ 20 นิ้ว ในระนาบ XZ เมื่อ Z=80 เมตร และ X คือระยะในแนวราบ	39
4.19 การเปรียบเทียบรูปร่างของท่อบริเวณโค้งงายที่ความลึก 60 เมตร พิจารณาจากจุดสูงสุดคือจุดคัตกลับถึงจุดต่ำสุดคือจุดสัมผัสกับพื้นทะเล (ก) ท่อ 6 นิ้ว (ข) ท่อ 8 นิ้ว (ค) ท่อ 10 นิ้ว (ง) ท่อ 12 นิ้ว	41
4.20 การเปรียบเทียบรูปร่างของท่อบริเวณโค้งงายที่ความลึก 60 เมตร พิจารณาจากจุดสูงสุดคือจุดคัตกลับถึงจุดต่ำสุดคือจุดสัมผัสกับพื้นทะเล (ก) ท่อ 16 นิ้ว (ข) ท่อ 20 นิ้ว	42
4.21 การเปรียบเทียบรูปร่างของท่อบริเวณโค้งงายที่ความลึก 80 เมตร พิจารณาจากจุดสูงสุดคือจุดคัตกลับถึงจุดต่ำสุดคือจุดสัมผัสกับพื้นทะเล (ก) ท่อ 6 นิ้ว (ข) ท่อ 8 นิ้ว (ค) ท่อ 10 นิ้ว (ง) ท่อ 12 นิ้ว	43

รูป	หน้า
4.22 การเปรียบเทียบรูปร่างของท่อบริเวณโค้งหงายที่ความลึก 80 เมตร พิจารณาจากจุดสูงสุดคือจุดคคกลับถึงจุดต่ำสุดคือจุดสัมผัสกับพื้นทะเล (ก) ท่อ 16 นิ้ว (ข) ท่อ 20 นิ้ว	44
4.23 การเปรียบเทียบค่าโมเมนต์ดัดของท่อบริเวณโค้งหงาย ที่ความลึกน้ำ 60 เมตร (ก) ท่อ 6 นิ้ว (ข) ท่อ 8 นิ้ว (ค) ท่อ 10 นิ้ว (ง) ท่อ 12 นิ้ว	45
4.24 การเปรียบเทียบค่าโมเมนต์ดัดของท่อบริเวณโค้งหงาย ที่ความลึกน้ำ 60 เมตร (ก) ท่อ 16 นิ้ว (ข) ท่อ 20 นิ้ว	46
4.25 การเปรียบเทียบค่าโมเมนต์ดัดของท่อบริเวณโค้งหงาย ที่ความลึกน้ำ 80 เมตร (ก) ท่อ 6 นิ้ว (ข) ท่อ 8 นิ้ว (ค) ท่อ 10 นิ้ว (ง) ท่อ 12 นิ้ว	47
4.26 การเปรียบเทียบค่าโมเมนต์ดัดของท่อบริเวณโค้งหงาย ที่ความลึกน้ำ 80 เมตร (ต่อ) (ก) ท่อ 16 นิ้ว (ข) ท่อ 20 นิ้ว	48
4.27 ผลความสัมพันธ์ของค่า TTF กับน้ำหนักท่อไร้หน่วย	51