

# สารบัญ

เรื่อง	หน้า
รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	(i)
แบบแสดงรายละเอียดการเสนอรายงาน	(ii)
หนังสือรับรองการจัดทำรายงาน	(iii)
บัญชีรายชื่อรับรองหัวข้อศึกษาและคุณสมบัติของผู้ร่วมจัดทำรายงานฯ	(iv)
บัญชีรายชื่อผู้จัดทำรายงาน	(xxxv)
ใบอนุญาตเป็นผู้มีสิทธิทำรายงานฯ	(xxxvii)
คำนำ	(xxxix)
สารบัญ	(xli)
สารบัญรูป	(li)
สารบัญตาราง	(lv)
คำย่อ	(lxi)
บทที่ 1 บทนำ	1 - 1
1.1 ความเป็นมา	1 - 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1 - 4
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	1 - 5
1.4 ลักษณะโครงการ	1 - 5
1.5 พื้นที่ศึกษา	1 - 6
บทที่ 2 รายละเอียดโครงการ	2 - 1
2.1 ความเป็นมาของโครงการ	2 - 2
2.2 ความสอดคล้องของโครงการกับแผนพัฒนาอื่นๆ ของประเทศ	2 - 3
2.3 ความต้องการพลังงานและแหล่งสำรองพลังงาน	2 - 4
2.3.1 ความต้องการพลังงานไฟฟ้าของประเทศในปัจจุบัน	2 - 4
2.3.2 ความต้องการพลังงานของ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ในอดีตถึงปัจจุบัน	2 - 7
2.3.3 การพยากรณ์ความต้องการพลังงานใน 5 จังหวัด ชายแดนภาคใต้	2 - 10

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 2 รายละเอียดโครงการ (ต่อ)	
2.3.4 ภาพรวมของความต้องการก๊าซธรรมชาติใน 5 จังหวัด ชายแดนภาคใต้ในอนาคต	2 - 13
2.4 ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ	2 - 15
2.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2 - 25
2.6 แผนการดำเนินโครงการ	2 - 27
2.7 การพิจารณาทางเลือกของแนวท่อส่งก๊าซ	2 - 29
2.7.1 การพิจารณาทางเลือกของแนวท่อส่งก๊าซในทะเล	2 - 29
2.7.2 การพิจารณาทางเลือกของจุดขึ้นฝั่งและแนวท่อส่งก๊าซบนบก	2 - 33
2.8 รายละเอียดการวางท่อส่งก๊าซในทะเล	2 - 36
2.9 รายละเอียดการวางท่อส่งก๊าซบนบก	2 - 54
2.10 การทดสอบท่อส่งก๊าซ	2 - 79
2.11 การขนส่งท่อส่งก๊าซ	2 - 82
2.12 มาตรฐานการออกแบบ	2 - 83
2.12.1 การออกแบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติตามมาตรฐานของ ANSI/ASME B 31.8	2 - 83
2.12.2 ระบบการบริหารความปลอดภัยมาตรฐาน ISRS	2 - 89
2.12.3 การควบคุมและการตรวจสอบระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติโดย ผ่านระบบ SCADA	2 - 89
2.13 สถิติการเกิดอุบัติเหตุท่อส่งก๊าซ	2 - 93
2.14 อายุโครงการ	2 - 98
2.15 การเฝ้าระวัง การตรวจสอบ และการซ่อมแซมบำรุงรักษา	2 - 100
2.16 แผนระงับเหตุฉุกเฉิน	2 - 102
2.16.1 การกำหนดหน้าที่ปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	2 - 103
2.16.2 ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อประกาศสภาวะฉุกเฉิน	2 - 104
2.16.3 มาตรการเพื่อความปลอดภัย	2 - 105
2.16.4 การอพยพ	2 - 107
2.16.5 แผนฟื้นฟู	2 - 108
2.16.6 การจัดการควบคุมก๊าซเมื่อเกิดอุบัติเหตุ	2 - 110

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน	3 - 1
3.1 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพ	3 - 1
3.1.1 สภาพภูมิประเทศ	3 - 1
3.1.2 ดิน/การชะล้างพังทลาย	3 - 2
3.1.3 แผ่นดินไหว	3 - 4
3.1.4 อุทกวิทยา/อุตุนิยมวิทยา/คุณภาพอากาศ	3 - 5
3.1.5 เสียงและการสั่นสะเทือน	3 - 7
3.1.6 คุณภาพน้ำ	3 - 9
3.1.7 สมุทรศาสตร์	3 - 13
3.2 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมด้านนิเวศ	3 - 23
3.2.1 นิเวศทางน้ำ	3 - 23
3.2.2 นิเวศทางบก	3 - 27
3.3 คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์	3 - 34
3.3.1 การใช้ที่ดิน	3 - 34
3.3.2 การคมนาคม	3 - 38
3.4 คุณภาพชีวิต	3 - 42
3.4.1 สภาพสังคมและเศรษฐกิจ	3 - 42
3.4.2 การรับรู้ข่าวสารและความคิดเห็นของประชากรตัวอย่าง เกี่ยวกับผลกระทบของโครงการต่อชุมชน	3 - 46
3.4.3 สถานภาพด้านสุขภาพอนามัย	3 - 51
3.4.4 คุณค่าสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ	3 - 52
3.4.5 ลำดับเหตุการณ์การสำรวจด้านสังคมเศรษฐกิจ และกิจกรรมการประชุมสาธารณะ	3 - 53
3.4.6 การนำผลการศึกษาไปใช้	3 - 55
3.4.7 การรับฟังความคิดเห็นจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชน	3 - 57
3.4.8 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของชุมชน	3 - 58

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	4 - 1
4.1 ผลกระทบด้านสังคม - คุณภาพชีวิต	4 - 2
4.1.1 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ - ระยะก่อสร้าง	4 - 2
4.1.2 ผลกระทบต่อสภาพสังคม วัฒนธรรม และความเป็นอยู่ - ระยะก่อสร้าง	4 - 5
4.1.3 ผลกระทบต่อสภาพสังคม วัฒนธรรม และความเป็นอยู่ - ระยะดำเนินการ	4 - 6
4.1.4 ผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ - ระยะก่อสร้าง	4 - 6
4.1.5 ผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ - ระยะดำเนินการ	4 - 7
4.1.6 ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย - ระยะก่อสร้าง	4 - 8
4.1.7 ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย - ระยะดำเนินการ	4 - 10
4.1.8 ผลกระทบเกี่ยวกับประเด็นการชดเชยทรัพย์สิน - ระยะก่อสร้าง	4 - 10
4.1.9 ผลกระทบเกี่ยวกับประเด็นการชดเชยทรัพย์สิน - ระยะดำเนินการ	4 - 11
4.1.10 ผลกระทบด้านโบราณคดีและคุณค่าทางประวัติศาสตร์ - ระยะก่อสร้าง	4 - 11
4.1.11 ผลกระทบด้านโบราณคดีและคุณค่าทางประวัติศาสตร์ - ระยะดำเนินการ	4 - 12
4.1.12 ผลกระทบด้านทัศนียภาพและการท่องเที่ยว - ระยะก่อสร้าง	4 - 12
4.1.13 ผลกระทบด้านทัศนียภาพและการท่องเที่ยว - ระยะดำเนินการ	4 - 12
4.1.14 ผลกระทบด้านความปลอดภัยของสาธารณชน - ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ	4 - 12
4.2 คุณภาพอากาศและเสียง	4 - 17
4.2.1 คุณภาพอากาศ	4 - 17
4.2.1.1 พื้นที่อ่อนไหว	4 - 17
4.2.1.2 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ - ระยะก่อสร้าง	4 - 18
4.2.1.3 การประเมินผลกระทบ - ระยะก่อสร้าง	4 - 19
4.2.1.4 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ และการประเมินผลกระทบ - ระยะดำเนินการ	4 - 23

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ต่อ)	
4.2.2 เสียง	4 - 24
4.2.2.1 พื้นที่อ่อนไหว	4 - 24
4.2.2.2 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ - ระยะก่อสร้าง	4 - 24
4.2.2.3 การประเมินผลกระทบที่สำคัญ - ระยะก่อสร้าง	4 - 27
4.2.2.4 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ และการประเมินผลกระทบ - ระยะดำเนินการ	4 - 31
4.2.3 บทสรุป	4 - 33
4.3 แผ่นดินไหว	4 - 34
4.4 คุณภาพดินและการชะล้างพังทลายของดิน	4 - 35
4.4.1 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ - ระยะก่อสร้าง	4 - 35
4.4.2 การประเมินผลกระทบ - ระยะก่อสร้าง	4 - 36
4.4.3 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ และการประเมินผลกระทบ - ระยะดำเนินการ	4 - 42
4.4.4 บทสรุป	4 - 42
4.5 ชยะและของเสียอันตราย	4 - 43
4.5.1 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ - ระยะก่อสร้าง	4 - 43
4.5.2 การประเมินผลกระทบ - ระยะก่อสร้าง	4 - 45
4.5.3 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ และการประเมินผลกระทบ - ระยะดำเนินการ	4 - 49
4.5.4 บทสรุป	4 - 49
4.6 นิเวศทางบก	4 - 50
4.6.1 สัตว์ป่า	4 - 51
4.6.1.1 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ และการประเมินผลกระทบ - ระยะก่อสร้าง	4 - 51
4.6.1.2 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ และการประเมินผลกระทบ - ระยะดำเนินการ	4 - 54
4.6.2 ป่าไม้	4 - 55

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ต่อ)	
4.7 คุณภาพน้ำ	4 - 56
4.7.1 อุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดิน	4 - 56
4.7.1.1 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ - ระยะก่อสร้าง	4 - 56
4.7.1.2 การประเมินผลกระทบ - ระยะก่อสร้าง	4 - 57
4.7.1.3 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ และการประเมินผลกระทบ - ระยะดำเนินการ	4 - 60
4.7.1.4 บทสรุป	4 - 62
4.7.2 คุณภาพน้ำใต้ดิน	4 - 63
4.7.2.1 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ - ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ	4 - 63
4.7.2.2 การประเมินผลกระทบ - ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ	4 - 64
4.7.2.3 บทสรุป	4 - 64
4.8 นิเวศทางทะเล	4 - 65
4.8.1 การประเมินผลกระทบ - ระยะก่อสร้าง	4 - 65
4.8.2 การประเมินผลกระทบ - ระยะดำเนินการ	4 - 80
4.9 สภาพการใช้ที่ดิน	4 - 81
4.9.1 การประเมินผลกระทบ - ระยะก่อสร้าง	4 - 81
4.9.2 การประเมินผลกระทบ - ระยะดำเนินการ	4 - 82
4.10 การคมนาคมขนส่ง	4 - 83
4.10.1 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ - ระยะก่อสร้าง	4 - 84
4.10.2 การประเมินผลกระทบ - ระยะก่อสร้าง	4 - 84
4.10.3 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ และการประเมินผลกระทบ - ระยะดำเนินการ	4 - 91
4.10.4 บทสรุป	4 - 91

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ต่อ)	
4.11 การประเมินความเสี่ยง	4 - 92
4.11.1 แหล่งกำเนิดผลกระทบที่สำคัญ - ระยะดำเนินการ	4 - 92
4.11.2 สาเหตุของการเกิดอันตราย	4 - 96
4.11.3 ความถี่ (โอกาส) ที่ต้องส่งก๊าซจะได้รับความเสียหาย	4 - 99
4.11.4 ลักษณะการเกิดอันตรายและความรุนแรง	4 - 101
4.11.5 ความเสี่ยง	4 - 105
4.11.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจกรณีที่มีความเสี่ยงลดลงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้	4 - 108
4.11.7 ความเสี่ยงทางสังคม	4 - 108
4.11.8 บทสรุป	4 - 109
4.12 ประเด็นที่บริษัท ทรานส์ ไทย - มาเลเซีย ไม่สามารถดำเนินการตามลำพังได้	4 - 111
บทที่ 5 มาตรการลดและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม	5 - 1
5.1 มาตรการที่บริษัท ทรานส์ ไทย - มาเลเซีย จะต้องยึดถือปฏิบัติ	5 - 3
5.1.1 มาตรการสร้างความมั่นใจให้กับชุมชน	5 - 3
5.1.1.1 การจัดตั้งคณะกรรมการกำกับดูแลและควบคุมการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม	5 - 3
5.1.1.2 การจัดตั้งหน่วยงานกลาง (Third party) ติดตามตรวจสอบการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม	5 - 6
5.1.2 มาตรการด้านสังคม	5 - 8
5.1.2.1 แผนเสริมสร้างความเข้าใจกับชุมชน	5 - 8
5.1.2.2 แผนการลดผลกระทบต่อการทำประมงพื้นบ้าน	5 - 9
5.1.2.3 แผนการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการเสียดินที่ทำกินและปัญหาเรื่องความยุติธรรมในการจ่ายค่าชดเชย	5 - 13
5.1.2.4 แผนการมีส่วนร่วมในการป้องกันและลดอุบัติเหตุ (ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ)	5 - 16

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 5 มาตรการลดและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ต่อ)	
5.1.2.5 แผนการจัดตั้งกองทุนพัฒนาสังคม	5 - 17
5.1.2.6 การให้สัญญาประชาคมต่อชุมชน (ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ)	5 - 18
5.1.3 มาตรการด้านคุณภาพอากาศและเสียง	5 - 22
5.1.3.1 แผนจัดการคุณภาพอากาศ	5 - 22
5.1.3.2 แผนจัดการด้านเสียง	5 - 24
5.1.4 มาตรการด้านคุณภาพดินและการชะล้างพังทลายของดิน	5 - 26
5.1.5 มาตรการด้านขยะและของเสียอันตราย	5 - 30
5.1.6 มาตรการด้านนิเวศทางบก	5 - 34
5.1.6.1 แผนป้องกันแก้ไขผลกระทบด้านนิเวศสัตว์ป่า	5 - 34
5.1.6.2 แผนป้องกันแก้ไขผลกระทบด้านนิเวศป่าไม้	5 - 35
5.1.7 มาตรการด้านคุณภาพน้ำ	5 - 36
5.1.7.1 แผนการป้องกันการฟุ้งกระจายของสารแขวนลอย	5 - 36
5.1.7.2 แผนการป้องกันและลดผลกระทบ	5 - 40
5.1.8 มาตรการด้านนิเวศทางทะเล	5 - 53
5.1.9 มาตรการด้านการคมนาคมขนส่ง	5 - 53
5.1.10 มาตรการด้านอาชีพอนามัยและความปลอดภัย	5 - 55
5.1.11 มาตรการป้องกันและลดอุบัติเหตุ	5 - 59
5.1.11.1 แผนป้องกันอุบัติเหตุ	5 - 59
5.1.11.2 แผนการระงับเหตุฉุกเฉิน	5 - 63
5.2 แนวทางที่บริษัท ทรานส์ ไทย - มาเลเซีย จะต้องขอรับการสนับสนุนจาก หน่วยงานรัฐอื่น	5 - 76
5.2.1 แผนขอความร่วมมือในการร่วมชี้แจงแก่ชุมชน	5 - 76
5.2.2 แผนขอความร่วมมือในเชิงนโยบาย	5 - 80
5.3 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม	5 - 81
5.3.1 คุณภาพอากาศ	5 - 82
5.3.2 เสียง	5 - 84



## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 5 มาตรการลดและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ต่อ)	
5.3.3 คุณภาพดินและการชะล้างพังทลายของดิน	5 - 85
5.3.4 นิเวศทางบก - สัตว์ป่า	5 - 86
5.3.5 นิเวศทางบก - ป่าไม้	5 - 87
5.3.6 คุณภาพน้ำ	5 - 88
5.3.7 นิเวศทางทะเล	5 - 92
5.3.8 ด้านคมนาคมขนส่ง	5 - 95
5.3.9 ด้านการป้องกันและลดอุบัติเหตุ	5 - 95
5.4 สรุป	5 - 95
เอกสารอ้างอิง	A - 1
บรรณานุกรม	A - 8

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	พื้นที่พัฒนาร่วมไทย - มาเลเซีย และพื้นที่ศึกษา	1 - 2
1.2	แนวทางเลือกบริเวณจุดขึ้นฝั่งของท่อส่งก๊าซและเส้นทางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ	1 - 3
1.3	พื้นที่โครงการและพื้นที่ศึกษา ส่วนบนบก	1 - 6a
2.1	พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นเขตอุตสาหกรรมโดยใช้ก๊าซธรรมชาติ	2 - 23
2.2	โครงข่ายระบบท่อส่งก๊าซในประเทศไทยและประเทศมาเลเซียในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการนำก๊าซธรรมชาติจากพื้นที่พัฒนาร่วม ไทย-มาเลเซีย มาใช้ประโยชน์	2 - 31
2.3	แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ในทะเล	2 - 32
2.4	ผลการสำรวจความลึกของท้องทะเล	2 - 38
2.5	เรือวางท่อ (Laybarge) แสดงการปล่อยท่อที่เชื่อมแล้วลงจากเรือวางท่อและควบคุมแรงดึงในท่อเพื่อป้องกันการเกิด Buckling	2 - 40
2.6	ภาพวาดไดอะแกรมเรือชุดชนิดตัดและดูด	2 - 42
2.7	เรือชุดชนิดตัดและดูดขณะทำงาน	2 - 42
2.8	รูปหน้าตัดร่องท่อส่งก๊าซและกองดินที่เกิดจากการขุดร่อง	2 - 43
2.9	การวางท่อส่งก๊าซโดยวิธีเจาะลอด : Plan	2 - 47
2.10	การวางท่อส่งก๊าซโดยวิธีเจาะลอด : Profile	2 - 48
2.11	การวางท่อส่งก๊าซโดยวิธีเจาะลอด : Layout	2 - 49
2.12	ตำแหน่งหุ่นขนส่งผลิตภัณฑ์ทางทะเล (MBM)	2 - 52
2.13	ตัวอย่างการติดตั้งหุ่นขนส่งผลิตภัณฑ์ทางทะเล	2 - 53
2.14	แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ จุดตัดคลอง ทางน้ำ และถนน	2 - 62a
2.15	ป้ายและสัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อเตือนให้ทราบถึงกิจกรรมที่อาจจะทำให้เกิดอันตรายกับท่อส่งก๊าซ	2 - 65
2.16	ป้ายและสัญลักษณ์ต่างๆ แสดงแนวเขตก่อสร้าง และแสดงตำแหน่งท่อส่งก๊าซบนบก	2 - 66
2.17	ป้ายและสัญลักษณ์ต่างๆ แสดงแนวเขตก่อสร้าง และแสดงตำแหน่งท่อส่งก๊าซในทะเล	2 - 67
2.18	รายละเอียดการวางท่อส่งก๊าซในพื้นที่ปกติทั่วไป	2 - 69
2.19	การวางท่อส่งก๊าซตามแนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง	2 - 70
2.20	ตัวอย่างการวางท่อลอดถนนแบบมีท่อหุ้ม	2 - 71

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
2.21	เทคนิคการวางท่อลอดใต้ท้องน้ำโดยวิธี Horizontal directional drill	2 - 73
2.22	ผังการใช้ที่ดินพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซ (Block valve)	2 - 74
2.23	การต่อระบบไฟฟ้าในการทำ Cathodic protection	2 - 76
2.24	การต่อ Zinc ribbon anodes เข้ากับระบบท่อ	2 - 77
2.25	การต่อ Mat เข้ากับระบบท่อ	2 - 78
2.26	ศูนย์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ SCADA	2 - 91
2.27	โครงสร้างและแผนบังคับบัญชาศูนย์ควบคุมเหตุฉุกเฉินระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไทย - มาเลเซีย	2 - 106
2.28	การปล่อยก๊าซทิ้งกรณีเกิดอุบัติเหตุท่อรั่ว	2 - 110
3.1	ภาพตัดขวางสภาพภูมิประเทศบริเวณพื้นที่ศึกษา	3 - 2a
3.2	กลุ่มดินหลักในพื้นที่ศึกษา	3 - 2b
3.3	ตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยและบริเวณใกล้เคียงระหว่างปี พ.ศ. 2507 - 2535	3 - 4a
3.4	ตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยและบริเวณใกล้เคียงระหว่างปี พ.ศ. 2516 - 2542	3 - 4b
3.5	ลุ่มน้ำย่อยหลักๆ ในบริเวณพื้นที่ศึกษา	3 - 6a
3.6	จุดเก็บตัวอย่างอากาศและเสียงในพื้นที่ศึกษา	3 - 8
3.7	พื้นที่ศึกษาและจุดเก็บตัวอย่างน้ำและนิเวศทางน้ำ บริเวณชายฝั่งและคลอง	3 - 10a
3.8	จุดเก็บตัวอย่างน้ำและนิเวศทางน้ำ ในทะเล	3 - 11
3.9	ลักษณะพื้นที่ท้องทะเลบริเวณพื้นที่ศึกษาและเส้นชั้นความลึก (สำรวจโดยเครื่อง Echo sounder) และจุดเก็บตัวอย่างตะกอน	3 - 14
3.10	บริเวณที่ตั้งของเกาะโลซิน	3 - 25
3.11	หอยเสียบ 3 ชนิด ที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษา	3 - 26
3.12	จักจั่นทะเล 2 ชนิด ที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษา	3 - 26
3.13	แนวท่อส่งก๊าซที่พาดผ่านเขตห้ามล่าสัตว์ป่า และเขตป่าสงวนแห่งชาติ	3 - 29
3.14	สัญลักษณ์รูปนกเขาชวา บนหอนาฬิกา อำเภอจะนะ แสดงถึงความสำคัญของท้องถิ่น ในการเป็นศูนย์กลางการเพาะเลี้ยงนกเขาชวาเลี้ยง	3 - 32
3.15	สภาพการใช้ที่ดินตามแนวท่อส่งก๊าซ และบริเวณใกล้เคียง	3 - 34a
3.16	พื้นที่ศึกษาผลกระทบด้านสังคมและหมู่บ้านตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา	3 - 44a

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.1	แผนที่แสดงแนวท่อส่งก๊าซในทะเล แสดงตำแหน่งต่างๆ ที่มีวิธีการวางท่อส่งก๊าซต่างๆ กัน	4 - 68
4.2	รัศมีความร้อนที่เกิดจากรูรั่วขนาด 1 นิ้ว บนท่อส่งก๊าซหุงต้ม	4 - 100
4.3	Generic ecent tree analysis ของการเกิดรูรั่วขนาด 1 นิ้ว	4 - 104
4.4	แสดงการเปรียบเทียบความเสี่ยงส่วนบุคคลจากการดำเนินการของท่อส่งก๊าซกับกิจกรรมอื่นๆ	4 - 107
4.5	เปรียบเทียบระหว่างความเสี่ยงที่เกิดขึ้นระหว่าง TTM กับความเสี่ยงจากเหตุการณ์อื่น ๆ	4 - 110
4.6	เปรียบเทียบความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของท่อส่งก๊าซ (TTM Pipeline) กับโครงการอื่นๆ	4 - 110a
5.1	กลไกการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม	5 - 5
5.2	รายละเอียดคั่นควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน	5 - 28
5.3	รายละเอียด Trench breaker	5 - 29
5.4	การติดตั้งม่านดักตะกอนบริเวณโดยรอบหัวปล่อยตะกอน	5 - 37
5.5	ถังดักตะกอนและควบคุมอัตราการไหลของน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อส่งก๊าซบนบก	5 - 43
5.6	ผังองค์กรระดับเหตุฉุกเฉินกำจัดขจัดคราบผลิตภัณฑ์ในทะเล	5 - 48
5.7	ผังแสดงลำดับการขอความร่วมมือขจัดคราบน้ำมัน	5 - 50
5.8	แผ่นคอนกรีตปิดทับแนวท่อบริเวณก่อสร้างตามแนวในเขตทางหลวง	5 - 61
5.9	โครงสร้างและแผนบังคับบัญชาศูนย์ควบคุมเหตุฉุกเฉินระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไทย - มาเลเซีย	5 - 67
5.10	ผังการบังคับบัญชาเหตุฉุกเฉินกับหน่วยงานภายนอก	5 - 73
5.11	โครงสร้างการบังคับบัญชาของฝ่ายป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดสงขลา และการประสานงานกับศูนย์ควบคุมเหตุฉุกเฉิน	5 - 74
5.12	ตำแหน่งเก็บตัวอย่างเพื่อติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านคุณภาพอากาศและเสียง	5 - 83
5.13	ตำแหน่งติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำคลอง	5 - 90
5.14	ตำแหน่งติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งและแนวท่อส่งก๊าซในทะเล	5 - 91
5.15	ตำแหน่งติดตามตรวจวัดสัตว์พื้นทะเลและแพลงก์ตอน	5 - 93

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	กำลังผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำสุดของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต PDP 98-01	2 - 6
2.2	การใช้ก๊าซหุงต้มในภาคใต้เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ทั่วประเทศ	2 - 8
2.3	การใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคใต้เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ทั่วประเทศ	2 - 8
2.4	การใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภทของภาคใต้ ปี พ.ศ. 2535 - พ.ศ. 2540	2 - 9
2.5	การพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าของภาคใต้	2 - 10
2.6	การใช้ก๊าซธรรมชาติโดยอุตสาหกรรมใน 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ปี พ.ศ. 2545-2554	2 - 12
2.7	ความต้องการใช้ก๊าซหุงต้มใน 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้	2 - 13
2.8	สรุปความต้องการใช้พลังงานใน 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ในอนาคต	2 - 14
2.9	รายละเอียดประเภทของอุตสาหกรรมใน 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้	2 - 15
2.10	สรุปการเติบโตของอุตสาหกรรมในภูมิภาค	2 - 16
2.11	ประมาณการความต้องการใช้ก๊าซหุงต้ม (LPG) ในพื้นที่โครงการ	2 - 16
2.12	ประมาณการความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ (Sales gas) ในพื้นที่โครงการ	2 - 17
2.13	แผนการผลิตและการรับซื้อก๊าซจากแหล่งพัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย ระหว่างปี พ.ศ. 2544 - 2563	2 - 18
2.14	สรุปผลวิเคราะห์ทางด้านการเงินและทางด้านเศรษฐศาสตร์	2 - 20
2.15	ต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม	2 - 21
2.16	การประเมินการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติของโครงการ	2 - 24
2.17	ขนาดความสามารถสูงสุดของท่อส่งก๊าซพร้อมระยะทาง และขนาดท่อ	2 - 26
2.18	แผนการดำเนินโครงการ	2 - 28
2.19	ปริมาณสำรองก๊าซธรรมชาติในพื้นที่พัฒนาร่วมไทย - มาเลเซีย	2 - 30
2.20	ลักษณะการวางท่อส่งก๊าซในทะเล ที่ตำแหน่งและความลึกต่างๆ	2 - 39
2.21	รายละเอียดของคลองและทางน้ำที่แนวท่อส่งก๊าซพาดผ่าน	2 - 58
2.22	รายละเอียดของถนนที่แนวท่อส่งก๊าซพาดผ่าน	2 - 60
2.23	ค่า Yield strength ต่ำสุดสำหรับท่อเหล็กและเหล็กกล้าที่ใช้สำหรับท่อส่งก๊าซ	2 - 84
2.24	ค่า Design factor, F สำหรับการก่อสร้างในพื้นที่ลักษณะต่างๆ	2 - 85

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
2.25 ค่า Longitudinal joint factor, E สำหรับการเชื่อมต่อชนิดต่างๆ	2 - 85
2.26 ค่า Temperature operating factor (T) ของท่อเหล็ก	2 - 86
2.27 เปรียบเทียบมาตรฐาน ASME B31.8 กับการออกแบบท่อส่งก๊าซเชื้อเพลิง อุตสาหกรรมในโครงการนี้	2 - 87
2.28 เปรียบเทียบมาตรฐาน ASME B31.4 กับการออกแบบท่อส่งก๊าซหุงต้ม ในโครงการนี้	2 - 88
2.29 สถิติการเกิดอุบัติเหตุของการส่งก๊าซทางท่อในสหรัฐอเมริกา ปี พ.ศ. 2529 - 2541	2 - 94
2.30 สถิติการเกิดอุบัติเหตุท่อส่งก๊าซประธาน จำแนกตามสาเหตุ ในสหรัฐอเมริกา ปี พ.ศ. 2540 - 2544	2 - 95
2.31 สถิติการเกิดอุบัติเหตุท่อส่งก๊าซย่อย จำแนกตามสาเหตุ ในสหรัฐอเมริกา ปี พ.ศ. 2540 - 2544	2 - 96
2.32 อุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย	2 - 97
2.33 ปริมาณก๊าซสำรอง จากแหล่งพื้นที่พัฒนาร่วมฯ (JDA)	2 - 98
2.34 การผลิตรายปีและกำลังผลิตรวม จากแหล่งพื้นที่พัฒนาร่วมฯ (JDA)	2 - 99
2.35 ประเมินการปริมาณผลิตภัณฑ์ในแต่ละสถานีควบคุมก๊าซภายใต้สภาวะปกติ	2 - 111
2.36 ประเมินการปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ค้างอยู่ในท่อภายหลังจากมีการรั่วเกิดขึ้น	2 - 112
3.1 ลักษณะกลุ่มดินหลักที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษา	3 - 3
3.2 ขนาดพื้นที่รับน้ำของแต่ละลุ่มน้ำย่อย	3 - 6
3.3 คุณภาพน้ำคลองในพื้นที่ศึกษา	3 - 10
3.4 ร้อยละของชั่วโมงของการเกิดคลื่น - ลมในช่วงต่าง ๆ	3 - 16
3.5 ผลการทำนายค่าความสูงน้ำสำคัญและคาบน้ำสำคัญของคลื่นในรอบปีการเกิด ซ้ำต่าง ๆ	3 - 17
3.6 ลักษณะกระแสน้ำ (ข้อมูลทุติยภูมิ)	3 - 19
3.7 ลักษณะกระแสน้ำบริเวณพื้นที่โครงการ (ข้อมูลปฐมภูมิ)	3 - 20
3.8 ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ก่อสร้างท่อส่งก๊าซในทะเล	3 - 21
3.9 สภาพการใช้ที่ดินตามแนวท่อส่งก๊าซและบริเวณใกล้เคียง	3 - 35
3.10 รายชื่ออำเภอ ตำบลและหมู่บ้านในรัศมี 500 เมตร ที่แนวท่อส่งก๊าซพาดผ่าน	3 - 43

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
3.11	จำนวนหมู่บ้านและจำนวนครัวเรือนที่ตกเป็นตัวอย่างในการศึกษา	3 - 45
3.12	เปรียบเทียบผลการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนต่อโครงการวางท่อส่งก๊าซและโรงแยกก๊าซ	3 - 60
4.1	จำนวนตำบลในพื้นที่โครงการ เปรียบเทียบกับจำนวนตำบลทั้งหมดในอำเภอต่างๆ	4 - 10
4.2	สถิติการก่อการร้ายที่เกิดขึ้นในจังหวัดชายแดนภาคใต้ จำแนกเป็นรายจังหวัด (ตุลาคม 2536 - กุมภาพันธ์ 2542)	4 - 14
4.3	สถิติการก่อการร้ายที่เกิดขึ้นในจังหวัดชายแดนภาคใต้ จำแนกตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น (ตุลาคม 2536 - กุมภาพันธ์ 2542)	4 - 16
4.4	พื้นที่อ่อนไหวที่สำคัญที่อาจได้รับผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่น	4 - 21
4.5	รายละเอียดของกิจกรรมการก่อสร้างแนวท่อส่งก๊าซ และอุปกรณ์เครื่องจักรขนาดใหญ่	4 - 25
4.6	ระดับเสียงโดยประมาณของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางท่อส่งก๊าซ	4 - 26
4.7	ระดับเสียงโดยประมาณของอุปกรณ์พิเศษที่ใช้ในการวางท่อส่งก๊าซ	4 - 26
4.8	วิธีการตรวจวัดและเกณฑ์มาตรฐานเสียงรบกวน	4 - 27
4.9	การคาดประมาณระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างทั่วไปที่ระยะต่างๆ จากแนวท่อส่งก๊าซ	4 - 28
4.10	การคาดประมาณระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างพิเศษที่ระยะต่าง ๆ จากแนวท่อส่งก๊าซ	4 - 28
4.11	พื้นที่อ่อนไหวที่สำคัญที่อาจได้รับผลกระทบจากเสียง	4 - 30
4.12	ผลกระทบทางเสียงจากการก่อสร้างบริเวณจุดตัดด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)	4 - 32
4.13	บริเวณพื้นที่อ่อนไหวต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน (ความลาดชันมากกว่า 15%)	4 - 35
4.14	อัตราและความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย	4 - 38
4.15	ศักยภาพการชะล้างพังทลายของดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่คำนวณด้วยสมการการสูญเสียดินสากล เมื่อมีการขุดเปิดหน้าดิน	4 - 39
4.16	ประเภทและปริมาณขยะและของเสียอันตราย ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระยะก่อสร้างโครงการ	4 - 46

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.17 ปริมาณน้ำสูงสุดที่ใช้ในกระบวนการทดสอบท่อส่งก๊าซในแต่ละช่วง	4 - 59
4.18 การก่อสร้างด้วยวิธีเจาะลอด (HDD) โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไทย - มาเลเซีย	4 - 60
4.19 คุณภาพน้ำสระน้ำบ้านคลองปอม	4 - 61
4.20 คุณภาพน้ำคลองนาทับ	4 - 61
4.21 ลักษณะการวางท่อส่งก๊าซในทะเล ที่ตำแหน่งและความลึกต่างๆ	4 - 65
4.22 ปริมาณการจราจรที่คาดการณ์ไว้ในระยะก่อสร้างท่อส่งก๊าซ	4 - 85
4.23 อัตราส่วน V/C ในระยะการก่อสร้าง	4 - 89
4.24 ลักษณะของท่อส่งก๊าซ	4 - 93
4.25 องค์ประกอบของก๊าซภายในท่อส่งก๊าซเชื้อเพลิงอุตสาหกรรม และท่อส่งก๊าซหุงต้ม	4 - 94
4.26 สาเหตุที่ทำให้ท่อส่งก๊าซได้รับความเสียหายและนำไปสู่การเกิดอันตรายขึ้น ในประเทศสหรัฐอเมริกา	4 - 97
4.27 สาเหตุที่ทำให้ท่อส่งก๊าซได้รับความเสียหาย และนำไปสู่การเกิดเหตุการณ์ อันตรายขึ้น ในประเทศไทย	4 - 98
4.28 ความถี่ที่ท่อส่งก๊าซได้รับความเสียหาย	4 - 99
4.29 ความถี่ของการเกิดรูรั่วขนาดต่างๆ บนท่อส่งก๊าซ	4 - 101
4.30 ลักษณะการเกิดอันตราย	4 - 102
4.31 รังสีความร้อนในกรณีที่เกิดเหตุอันตรายอันเนื่องมาจากการเกิดรูรั่วขนาด 1 นิ้ว	4 - 103
4.32 ความเสี่ยงส่วนบุคคลจากกิจกรรมอื่น ๆ	4 - 106
5.1 ช่วงเวลาการใช้เครื่องมือประมงชนิดต่างๆ ในรอบปี	5 - 10
5.2 จำนวนคร่าวเรือประมง และเครื่องมือประมงที่ใช้ที่อาจได้รับผลกระทบจาก โครงการท่อส่งก๊าซ ไทย - มาเลเซีย พ.ศ. 2543	5 - 12
5.3 สรุปสภาพพื้นที่ที่จะขอรอนสิทธิ์และขอซื้อเพื่อการดำเนินโครงการ	5 - 14
5.4 พื้นที่อ่อนไหวที่สำคัญที่อาจได้รับผลกระทบจากอากาศและเสียง	5 - 23
5.5 การก่อสร้างด้วยวิธีเจาะลอด (HDD) โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไทย - มาเลเซีย	5 - 25
5.6 ประเภทและปริมาณขยะและของเสียอันตรายในระยะก่อสร้างโครงการ	5 - 31



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.7	แผนการตรวจสอบคุณภาพพนักงานของโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไทย - มาเลเซีย	5 - 57
5.8	หลักสูตรการอบรมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม บริษัท ทรานส์ ไทย - มาเลเซียฯ	5 - 58
5.9	เปรียบเทียบการออกแบบ (Key design/safety) ของมาตรฐาน ASME B31.8 กับการออกแบบท่อส่งก๊าซเชื้อเพลิงอุตสาหกรรมในโครงการนี้	5 - 60
5.10	เปรียบเทียบการออกแบบ (Key design/safety) ของมาตรฐาน ASME B31.4 กับการออกแบบท่อส่งก๊าซหุงต้มในโครงการนี้	5 - 60
5.11	ปริมาณก๊าซ LPG ที่ค้างอยู่ภายในเส้นท่อ ในแต่ละช่วงความยาวของท่อ	5 - 70
5.12	สรุปประเด็นปัญหาที่จะต้องขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานอื่นเพื่อดำเนินการ	5 - 77
5.13	สรุปประเด็นปัญหาที่จะต้องขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานอื่นเชิงนโยบาย	5 - 80
5.14	สรุปมาตรการลดและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม	5 - 96