สำนักงานความร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจกับประเทศเพื่อนบ้าน
(องค์การมหาชน)

โครงการงานทบทวนแผนแม่บทการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม ทบทวนรายงานผลการศึกษาความเป็นไปได้ และออกแบบรายละเอียดงานก่อสร้างประตูกั้นน้ำ ที่ Tan Thuan นครโฮจิมินห์

รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร

บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด

บริษัท แมคโคร คอนซัลแตนท์ จำกัด

บริษัท เอ กรุ๊ป คอนซัลแตนท์ จำกัด

เมษายน 2556

สารบัญ

		หน้า
1	**บทนำ**	
1.1	ความเป็นมา	1-1
1.2	วัตถุประสงค์และขอบเขตของงาน	1-2
2	**สรุปผลการศึกษาแผนหลักระบบป้องกันน้ำท่วม**	
2.1	ประวัติความเป็นมา	2-1
2.2	การทบทวนผลการศึกษาแผนหลักโดย JICA	2-1
2.3	การทบทวนแผนหลักของ MARD	2-2
2.4	การทบทวนรายงานการศึกษาการจัดการน้ำท่วมนครโฮจิมินห์โดย HASKONING	2-2
2.5	การจัดลำดับความสำคัญของประตูในระบบป้องกันน้ำท่วม	2-4
3	**สรุปการศึกษาความเหมาะสม**	
3.1	การศึกษาความเป็นไปได้ประตูน้ำ Tan Thuan เดิม	3-1
3.2	ผลการศึกษาความเหมาะสมที่เสนอ	3-2
3.3	สิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์และสังคม	3-10
3.4	การจัดการเพื่อดำเนินการโครงการ	3-15
4	**การออกแบบรายละเอียดประตูน้ำ Tan Thuan**	
4.1	องค์ประกอบโครงการ	4-1
4.2	แนวคิดการออกแบบ	4-2
4.3	วิธีการก่อสร้าง	4-4
4.4	การใช้งานและการบำรุงรักษา	4-5
4.5	ราคาค่าก่อสร้างโครงการ	4-8
4.6	แผนการก่อสร้าง	4-8
5	**สรุปและข้อเสนอแนะ**	5-1

สารบัญรูป

หน้า

2.4-1	ตำแหน่งประตูน้ำ 9 แห่ง ที่เสนอโดย MARD variant สำหรับ HCMC	2-4
3.2.1-1	ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น	3-3
3.2.2-1	ภาพโครงร่างของแบบเบื้องต้นการออกแบบประตูน้ำ Tan Thuan	3-5
4.4.1-1	การใช้งานประตูเรือสัญจร	4-6
4.6-1	แผนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ Tan Thuan	4-9

สารบัญตาราง

หน้า

2.4-1	การป้องกันน้ำท่วมระยะเร่งด่วนตามแผน MARD Variant	2-3
3.1-1	การเปรียบเทียบพารามิเตอร์ในการออกแบบที่สำคัญระหว่างคลองระดับ 2 และคลองระดับ 3	3-1
3.1-2	สรุปพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการออกแบบประตูตามการศึกษาความเหมาะสม ปี พ.ศ. 2553 และการศึกษาความเหมาะสมใหม่ปี พ.ศ. 2555	3-2
3.2.1-1	ข้อพิจารณาในการเลือกแต่ละส่วน	3-3
3.2.1-2	การเปรียบเทียบการศึกษาความเหมาะสมครั้งล่าสุด ข้อแนะนำโดย TEAM และทางเลือกที่เลือกในการออกแบบรายละเอียด	3-6
3.2.5-1	ตารางสรุปราคาโครงการ	3-10

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

นครโฮจิมินห์ (Ho Chi Minh City หรือ HCMC) เป็นเมืองที่ใหญ่ที่สุดของประเทศเวียดนาม นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาสำหรับพื้นที่ทางตอนใต้ของประเทศ มีจำนวนประชากรในปัจจุบันมากกว่า 7 ล้านคน และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 10 ล้านคนในปี ค.ศ. 2025 (พ.ศ. 2568) สภาพภูมิประเทศที่ตั้งของเมืองอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มปากแม่น้ำของไซ่ง่อนและแม่น้ำด่องไน ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและพายุจากทะเลจีนใต้ ระดับพื้นดินโดยเฉลี่ยอยู่ที่ +1.5 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง จึงเกิดน้ำท่วมบ่อยครั้ง สาเหตุหลักของการเกิดน้ำท่วมมาจากปริมาณน้ำที่ไหลลงมาจากพื้นที่ตอนบน การหนุนของน้ำทะเล ฝนตกหนัก แผ่นดินทรุดเนื่องมาจากการสูบน้ำใต้ดิน และการเจริญเติบโตของเขตเมือง ผลจากการเกิดน้ำท่วมก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สิน และเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเมือง

รัฐบาลเวียดนามได้พยายามที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการขอความสนับสนุนทางด้านเทคนิคจากรัฐบาลญี่ปุ่นผ่านทาง JICA ให้เข้ามาดำเนินการศึกษาและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำและจัดการน้ำเสียสำหรับเมืองโฮจิมินห์ ขอบเขตของการศึกษานี้ครอบคลุมพื้นที่ขนาด 650 ตร.กม. และได้รับการอนุมัติจากรัฐบาลเวียดนามในปี ค.ศ. 2001 (พ.ศ. 2544) หลังจากนั้นกระทรวงเกษตรและพัฒนาชนบท (Ministry of Agriculture and Rural Development, MARD) ก็ได้จัดทำแผนแม่บทการควบคุมระดับน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่เมืองโฮจิมินห์ ด่องไน และพื้นที่เมืองโดยรอบ ซึ่งได้รับการอนุมัติจากรัฐบาลเวียดนามในปี ค.ศ. 2008 (พ.ศ. 2551) ในปัจจุบันแผนแม่บทนี้ได้ถูกดำเนินการโดย Steering Center of Urban Flood Control Program (SCFC) ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐบาลภายใต้คณะกรรมการประชาชนนครโฮจิมินห์ (People Committee of Ho Chi Minh City, PCHCMC)

เนื่องจากลักษณะและตำแหน่งของการเกิดน้ำท่วมที่นครโฮจิมินห์มีความคล้ายคลึงกันอย่างมากกับลักษณะการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่กรุงเทพมหานครของประเทศไทย ทาง SCFC จึงตัดสินใจที่จะรับเอามาตรการที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมของสำนักระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร โดยการขอความช่วยเหลือทางวิชาการจากสำนักงานความร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจกับประเทศเพื่อนบ้าน (NEDA) หรือ สพพ. ในการศึกษาและออกแบบรายละเอียดระบบป้องกันน้ำท่วมสำหรับนครโฮจิมินห์ ด้วยเหตุนี้ทาง SCFC จึงได้เชิญเจ้าหน้าที่ของ สพพ. ไปยังนครโฮจิมินห์ระหว่างวันที่ 22-24 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2011 (พ.ศ. 2554) ในระหว่างนั้นเจ้าหน้าที่ระดับสูงของ สพพ. ได้ถูกเชิญให้เข้าพบ Standing Vice Chairman of PCHCMC และผู้อำนวยการของ SCFC ซึ่งได้รับฟังการบรรยายเกี่ยวกับปัญหาน้ำท่วม แนวทางในการป้องกัน และความต้องการที่จะได้รับความช่วยเหลือทางวิชาการจากรัฐบาลไทย ระหว่าง

วันที่ 9-10 พฤษภาคม ค.ศ. 2001 (พ.ศ. 2544) เจ้าหน้าที่ของ สพพ. พร้อมกับบริษัทที่ปรึกษาและบริษัทผู้รับเหมาของไทยได้พบกับเจ้าหน้าที่ระดับบริหารของ SCFC เพื่อที่จะได้รับทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาน้ำท่วมและความคืบหน้าของโครงการก่อสร้างประตูกั้นน้ำ Tan Thuan ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักองค์ประกอบหนึ่งของโครงการป้องกันน้ำท่วมในแผนแม่บทของ MARD ระหว่างการประชุมนี้ทาง SCFC ได้ขอความร่วมมือทางวิชาการกับ สพพ. ให้ทำการทบทวนผลการศึกษาความเป็นไปได้และออกแบบรายละเอียดการก่อสร้างประตูกั้นน้ำ Tan Thuan ภายหลังจากการให้ความร่วมมือทางวิชาการนี้รัฐบาลเวียดนามสามารถขอเงินกู้ยืมเพื่อการก่อสร้างประตูกั้นน้ำนี้ต่อไปได้ด้วยถ้าต้องการ

ที่ปรึกษา ได้รับมอบหมายให้ทำการศึกษาโครงการ "ทบทวนการศึกษาวางแผนหลักระบบป้องกันน้ำท่วม ทบทวนการศึกษาความเหมาะสม และออกแบบรายละเอียดก่อสร้างประตูกั้นน้ำ Tan Thuan นครโฮจิมินห์" โดยมีการเซ็นสัญญากันวันที่ 20 มิถุนายน ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) และเริ่มต้นโครงการณวันที่ 25 มิถุนายน ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) และช่วยเหลือ Steering Center of Urban Flood Control Program (SCFC) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รัฐบาลเวียดนามตั้งขึ้นเพื่อพัฒนาระบบป้องกันน้ำท่วมนครโฮจิมินห์อย่างบูรณาการ งานที่ได้รับมอบหมายสามารถแยกได้เป็นสองส่วนหลักๆ ส่วนแรกคือการศึกษาทบทวนและเสนอแนวทางใหม่ของการศึกษาความเป็นไปได้โครงการประตูกั้นน้ำ Tan Thuan โดยอาศัยผลการทบทวนการศึกษาวางแผนหลักและงานอื่นๆ ที่มีอยู่ งานส่วนที่สองได้แก่การออกแบบรายละเอียดและจัดทำร่างเอกสารประกวดราคา

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของงาน

1.2.1 วัตถุประสงค์

(1) การทบทวนผลการศึกษาแผนแม่บท
- แผนแม่บทระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสียของนครโฮจิมินห์ ซึ่งเสนอโดย JICA
- แผนแม่บทการควบคุมระดับน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่เมืองโฮจิมินห์ ต่องไนและพื้นที่เมืองโดยรอบ ซึ่งเสนอโดย MARD

(2) การทบทวนผลการศึกษาความเป็นไปได้งานก่อสร้างประตูกั้นน้ำ Tan Thuan ของ SCFC

(3) การศึกษาถึงผลกระทบและผลประโยชน์จากการก่อสร้างประตูกั้นน้ำ Tan Thuan ต่อประเทศไทยและประเทศเวียดนาม ในแง่ของเศรษฐกิจ-สังคม และสิ่งแวดล้อม

(4) การจัดทำแบบรายละเอียด (Detailed design) ของประตูกั้นน้ำ Tan Thuan พร้อมเอกสารประกวดราคา และการประมาณราคาค่าก่อสร้างที่แก้ไขใหม่

1.2.2 ขอบเขตของงาน

(1) งานทบทวนผลการศึกษาแผนแม่บทระบบป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำ

- ทบทวนผลการศึกษาแผนแม่บทระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสียของนครโฮจิมินห์ ซึ่งเสนอโดย JICA และแผนแม่บทการควบคุมระดับน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่เมืองโฮจิมินห์ ด่องไน และพื้นที่เมืองโดยรอบ ซึ่งเสนอโดย MARD
- ทบทวนแนวทางและมาตรการต่าง ๆ ในการป้องกันน้ำท่วม รวมทั้งศึกษาด้านอุทกวิทยา ชลศาสตร์ และสมุทรศาสตร์
- สำรวจระบบป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันที่สอดคล้องกับแผนแม่บท
- ทบทวนและเสนอแผนป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำในระบบทั้งหมดที่เชื่อมต่อกับประตูกั้นน้ำ Tan Thuan

(2) งานทบทวนผลการศึกษาความเป็นไปได้การก่อสร้างประตูกั้นน้ำ Tan Thuan

- ทบทวนผลการศึกษาความเป็นไปได้การก่อสร้างประตูกั้นน้ำ Tan Thuan
- ทบทวนพื้นที่ศึกษา งานสำรวจ แนวทางในการออกแบบ และองค์ประกอบที่เหมาะสมของประตูกั้นน้ำ
- ทบทวนผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการในด้านต่าง ๆ
- ดำเนินการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
- ประเมินความเหมาะสมของโครงการในด้านต่าง ๆ

(3) งานจัดทำแบบรายละเอียด ประมาณราคาค่าก่อสร้าง และเอกสารประกวดราคา

- สำรวจข้อมูลด้านปฐพีและภูมิประเทศเพิ่มเติม (ถ้าจำเป็น) สำหรับการออกแบบ
- กำหนดเกณฑ์การออกแบบและมาตรฐานด้านวิศวกรรมเพื่อการออกแบบรายละเอียดและการก่อสร้าง
- จัดทำเอกสารประกวดราคา ซึ่งจะประกอบไปด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
  - ข้อแนะนำสำหรับผู้เข้าประกวดราคา
  - เงื่อนไขของสัญญา
  - ข้อกำหนดด้านวิศวกรรม (งานโยธา เครื่องกล และไฟฟ้า)
  - แบบรายละเอียดการก่อสร้าง
  - บัญชีแสดงปริมาณงาน (Bill of Quantity, BOQ)
- ประมาณราคาค่าก่อสร้าง
- จัดทำแผนการก่อสร้าง

บทที่ 2
สรุปผลการศึกษาแผนหลักระบบป้องกันน้ำท่วม

2.1 ประวัติความเป็นมา

ปัญหาน้ำท่วมในนครโฮจิมินห์ได้เคยศึกษากันมานานแล้วในอดีต มีการศึกษาแผนหลักสองครั้งในอดีต และมีที่กำลังศึกษาอีกหนึ่งโครงการที่ปรึกษาได้ทำการทบทวนผลการศึกษาทั้งสามโครงการดังกล่าวเพื่อที่จะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างแผนแม่บททั้งสามกับโครงการ Tan Thuan และเพื่อที่จะปิดช่องว่างในการดำเนินโครงการ

2.2 การทบทวนผลการศึกษาแผนหลักโดย JICA

ในปี ค.ศ. 1999 (พ.ศ. 2542) JICA ได้ส่งรายงานทบทวนแผนการศึกษาระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสียของนครโฮจิมินห์ ประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ให้แก่รัฐบาลเวียดนาม รายงานกล่าวถึงแผนแม่บทสำหรับระบบระบายน้ำในเมือง รวมถึงการป้องกันน้ำท่วม และระบบรวมรวมน้ำเสียในโฮจิมินห์ แผนแม่บทนี้ออกแบบไว้สำหรับประชากรและสถานการณ์ในปี ค.ศ. 2010 (พ.ศ. 2553) โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าจะใช้เวลาในการดำเนินการเป็นอย่างน้อย 20 ปี มาตรการด้านระบายน้ำในเขตเมืองประกอบไปด้วยมาตรการใช้สิ่งปลูกสร้างและไม่ใช้สิ่งปลูกสร้าง โดยมีแนวคิดที่จะใช้ระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสียที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ที่สุดโดยมีค่าลงทุนที่น้อยที่สุดมาตรการด้านสิ่งปลูกสร้างที่นำเสนอไว้ในแผนแม่บท ประกอบไปด้วย

- การปรับปรุงคูคลอง
- การพัฒนาพื้นที่ชะลอน้ำตามธรรมชาติหรือพื้นที่แก้มลิง
- การใช้ระบบสูบน้ำ
- การใช้สระเก็บกักน้ำ/ชะลอน้ำในพื้นที่
- การพัฒนาระบบท่อ/คลองระบายน้ำ

แผนหลักฉบับนี้ไม่ได้เสนอให้มีการสร้างประตูน้ำเพื่อที่จะป้องกันน้ำทะเลหนุน โครงการมองการบรรเทาน้ำท่วมด้วยการปรับปรุงคลองและเพิ่มระดับคันคลอง ซึ่งการปรับปรุงคลองอย่างเดียวจะไม่ช่วยแก้ปัญหาน้ำท่วมอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 การทบทวนแผนหลักของ MARD

ในปี ค.ศ. 2008 (พ.ศ. 2551) กระทรวงการเกษตรและพัฒนาชนบท (MARD) ได้ส่งรายงานการทบทวนแผนแม่บทเพื่อควบคุมระดับน้ำเพื่อการป้องกันน้ำท่วมในนครโฮจิมินห์ให้รัฐบาล การศึกษานี้ครอบคลุมพื้นที่ 2,404 ตารางกิโลเมตร ประกอบไปด้วยพื้นที่ของโฮจิมินห์ 1,478 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ 926 ตารางกิโลเมตร ของจังหวัดลองอานมาตรการใช้สิ่งปลูกสร้างที่เสนอไว้สำหรับ Zone I ประกอบไปด้วยการก่อสร้างคันกั้นน้ำระยะทาง 172.3 กิโลเมตรประตูจำนวน 12 นอกจากนี้ยังเสนอให้มีการปรับปรุงระบบคลองที่มีอยู่ปัจจุบันรวมระยะทาง 109 กิโลเมตรมีการยกถนนให้สูงขึ้น และเสนอให้มีการสร้างพื้นที่ชะลอน้ำในที่ๆ จำเป็น ประตู Tan Thuan เป็นหนึ่งใน 12 ประตูที่เสนอสำหนับ Zone 1 การวิเคราะห์ทางชลศาสตร์โดย MARD แสดงให้เห็นว่าการที่จะควบคุมน้ำในคลองให้ได้ผลดีจะต้องมีการก่อสร้างมาตรการที่ใช้สิ่งปลูกสร้างทั้งหมดที่เสนอ การกระทำดังกล่าวจะช่วยลดระดับน้ำที่ Tau Hu และ Ben Nghe (ใกล้พื้นที่โครงการ) ลงได้มากกว่า 1.0 เมตร ภายใต้การจำลองสภาวะวิกฤต การก่อสร้างประตูน้ำเพียงบางส่วนจากที่เสนอในแผนจะช่วยลดระดับน้ำได้ระดับหนึ่งเท่านั้น แต่จะไม่สามารถป้องกันน้ำท่วมได้โดยเฉพาะกับสภาวะวิกฤต แม้ว่าแผน MARD จะสามารถแก้ปัญหาน้ำท่วมในนครโฮจิมินห์และพื้นที่โดยรอบได้ อย่างไรก็ตามการที่จะทำให้เกิดผลทั้งระบบต้องใช้เวลาและงบประมาณมากมาย แผนแม่บทควรจะมีแผนระยะเร่งด่วนเพื่อที่จะป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองซึ่งหากปล่อยให้น้ำท่วมในบริเวณดังกล่าวจะเกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก มีข้อสังเกตว่า

(1) การก่อสร้างคันป้องกันริบแม่น้ำจะเป็นการจำกัดและลดพื้นที่อยู่ของน้ำเป็นผลให้ระดับน้ำจะสูงขึ้นและเกิดความเสียหายรุนแรงมากขึ้น และ

(2) การป้องกันพื้นที่ด้วยคันกั้นน้ำจะทำให้ประชากรเข้าไปอาศัยอยู่ในพื้นที่นั้นๆ มากขึ้น ดังนั้นการกำหนดแนวคันป้องกันน้ำท่วมควรจะทบทวนและวางแผนให้สอดคล้องกับแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่วางไว้

2.4 การทบทวนรายงานการศึกษาการจัดการน้ำท่วมนครโฮจิมินห์โดย HASKONING

โครงการ HCMC FIM ศึกษาโดยวิศวกรที่ปรึกษาชาวดัช โครงการจะสิ้นสุดในเดือนธันวาคมปี ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) ที่ปรึกษาได้เสนอรายงานระหว่างการศึกษาในเดือนเมษายน ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดการความเสี่ยงในการเกิดน้ำท่วม เพื่อที่จะให้การเกิดน้ำท่วมอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ การศึกษาได้เสนอมาตรการการก่อสร้าง 7 แบบโดยในขั้นแรก การศึกษารวมแผน MARD, แผน MARD Variant, คันป้องกันย่อย, Soai Rap Reductor, Superdyke, superdyke variant1B และ Superdyke variant3B โดยที่ MARD variant มีความเกี่ยวข้องกับโครงการ Tan Thuan MARD variant คือแผนที่นำเอาแผนของ MARD เดิมมาปรับปรุง ในปัจจุบันแผนนี้ได้มี

การศึกษาทบทวน โดยสรุปแผนนี้เสนอให้มีการสร้างประตูน้ำ 9 แห่งซึ่งแสดงในตารางที่ 2.4-1 และรูปที่ 2.4-1

ตารางที่ 2.4-1 การป้องกันน้ำท่วมระยะเร่งด่วนตามแผน MARD Variant

ลำดับความสำคัญ	ประตูควบคุมระดับน้ำ	พื้นที่รับประโยชน์	สถานะของการดำเนินการ
1	Tan Thuan	1, 4, 5, 6, 7, 8, Binh Chanh	อยู่ระหว่างการออกแบบรายละเอียด
2	Muong Chuoi	Nha Be, Binh Chanh	เริ่มก่อสร้างในปี 2555
3	Ben Nghe	1, 4, 5, 6, 7, 8, Binh Chanh	-
4	Phu Xuan	7, Nha Be, Binh Chanh	อยู่ระหว่างการศึกษาความเหมาะสม
5	Rach Ba Lao	8, Nha Be, Binh Chanh	-
6	Rach Can Giuoc	8, Binh Chanh	-
7	Thi Nghe	1, 3, Binh Thanh, Phu Nhuan	อยู่ระหว่างการดำเนินการการก่อสร้าง
8	Vam Thuat	12, Go Vap, Binh Thanh	-
9	Rach Tra	Hoc Mon	-

สำหรับพื้นที่โฮจิมินห์ได้ MARD variant เสนอให้มีประตู 6 แห่งเพื่อป้องกันน้ำท่วมดังแสดงในลำดับตามสำคัญที่ 1-6 ในตารางที่ 2.4-1 และรูปที่ 2.4-1 ประตูทั้ง 6 แห่งสร้างตรงแนวที่พันกั้นน้ำตัดผ่านคลองที่สำคัญต่างๆ ดังนี้ Ben Nghe, Te (Tan Thuan), Phu Xuan, Muong Chuoi, Rach Ba Lao และ Rach Can Giuoc

รูปที่ 2.4-1 ตำแหน่งประตูน้ำ 9 แห่งที่เสนอโดย MARD variant สำหรับ HCMC

2.5 การจัดลำดับความสำคัญของประตูในระบบป้องกันน้ำท่วม

ที่ปรึกษาได้ทบทวนความสำคัญของประตูทั้ง 6 ประตูบนวัตถุประสงค์ในการควบคุมระดับน้ำที่ +1.0 และ +0.6 ม.ร.ท.ก. ในฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับด้วยระบบพื้นที่ปิดล้อม ผลการจำลองสภาพการไหลด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ SOBEK พบว่าต้องมีประตูน้ำอย่างน้อย 4 แห่งถึงจะสามารถคุมน้ำได้ต่ำกว่าระดับ +1.0 ม.ร.ท.ก. รายชื่อประตูน้ำทั้ง 4 เรียงตามลำดับความสำคัญได้ดังนี้ (1) Tan Thuan, (2) Moung Chuoi, (3) Ben Nghe และ (4) Phu Xuan.

บทที่ 3
สรุปการศึกษาความเหมาะสม

3.1 การศึกษาความเป็นไปได้ประตูน้ำ Tan Thuan เดิม

การศึกษาความเป็นไปของประตูน้ำ Tan Thuan ทำการศึกษาครั้งแรกโดย Hydraulic Construction Institute (HCI) และ An Giang Development and Investment Company (ADICO) โดยมี SCFC เป็นเจ้าของงานในปี ค.ศ. 2010 (พ.ศ. 2553) แนวคิดในการออกแบบของประตูน้ำ Tan Thuan จากการศึกษานี้เสนอให้ใช้ ประตูแบบ Truss type ความกว้าง 50 เมตรบานเดียวกับประตูเรือสัญจรแบบ Swing Gate ขนาดกว้าง 15 เมตรยาว 100 เมตร 2 บานการเปลี่ยนแปลงเกณฑ์การออกแบบใหม่ในเดือนกันยายน ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) มีผลต่อขนาดของความกว้างประตูหลักทำให้ต้องมีการศึกษาความเหมาะสมใหม่

อย่างไรก็ตาม ตามมติที่ 36/2012/TT-BGTVT เมื่อวันที่ 13 กันยายน ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) ซึ่งมีผลบังคับใช้หลังจากวันที่ 1 ธันวาคม ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) ระดับคลอง Te ได้ถูกลดลงจากคลองระดับ 2 เป็นคลองระดับ 3 สิ่งที่ตามมาคือพารามิเตอร์ในการออกแบบที่สำคัญก็ถูกเปลี่ยนตามไปด้วย **ตารางที่ 3.1-1** ด้านล่าง สรุปและเปรียบเทียบระหว่างพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการออกแบบของคลองระดับ 2 และคลองระดับ 3

ตารางที่ 3.1-1 การเปรียบเทียบพารามิเตอร์ในการออกแบบที่สำคัญระหว่างคลองระดับ 2 และคลองระดับ 3

ลำดับ	พารามิเตอร์หลัก	คลองระดับ 2	คลองระดับ 3
I	**ประตูน้ำ**		
1	ช่องเปิดที่ต้องการ	50 ม.	30 ม.
2	ความลึกที่ต้องการ	3.5 ม.	3.4 ม.
3	ความสูงอย่างน้อยที่ต้องการ	9 ม.	7 ม.
II	**ประตูเรือสัญจร**		
1	ความยาวต่ำสุด	100 ม.	95 ม.
2	ความกว้างต่ำสุด	12.5 ม.	10.5 ม.
3	ความลึกน้อยสุด	3.5 ม.	3.4 ม.

ความกว้างของประตูหลักจากการศึกษาความเหมาะสมใหม่ได้เปลี่ยนจาก 50 ม. เป็น 40 ม. **ตารางที่** 3.1-2 ด้านล่าง สรุปค่าพารามิเตอร์หลักในการออกแบบประตูจากการศึกษาความเหมาะสมปี ค.ศ. 2010 (พ.ศ. 2553) และการศึกษาความเหมาะสมใหม่ในปี ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555)

ตารางที่ 3.1-2 สรุปพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการออกแบบประตูจากการศึกษาความเหมาะสม ปี ค.ศ. 2010 (พ.ศ. 2553) และการศึกษาความเหมาะสมใหม่ปี ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555)

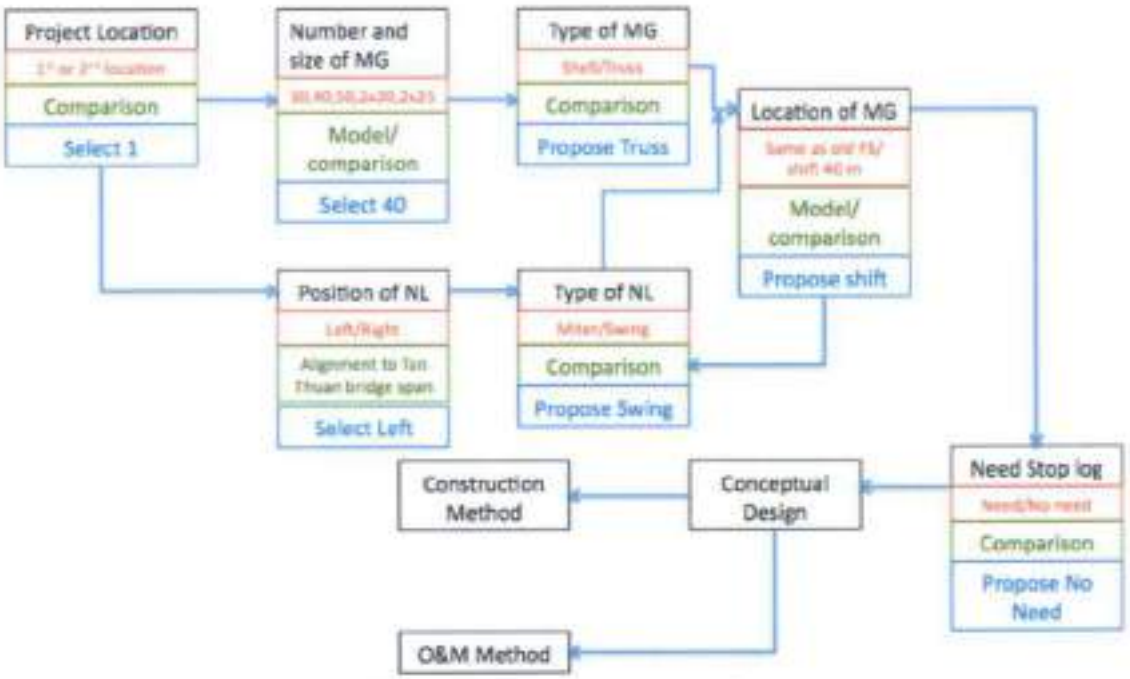
ลำดับ	รายการ	การศึกษาความเหมาะสมปี ค.ศ. 2010 (พ.ศ.2553)	การศึกษาความเหมาะสม ปี ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555)
1	ระดับงานก่อสร้าง	ระดับ 1	ระดับ 1
2	ระดับคลองที่ออกแบบ	ระดับ 2	ระดับ 3
3	ความน่าจะเป็นที่ใช้ออกแบบ	0.20%	0.20%
4	ระดับน้ำควบคุม ฤดูฝน ฤดูแล้ง	+0.6 และ +1.0 ม. ร.ท.ก.	+0.6 และ +1.0 ม. ร.ท.ก.
5	ความกว้างรวม	65 ม. (SG = 50 ม., NL =15 ม.)	55 ม. (SG = 40 ม., NL =15 ม.)
6	ระดับพื้นโครงสร้าง	-6.00 ม. ร.ท.ก.	-5.5 ม. ร.ท.ก.
7	ประตูเรือสัญจร	15 ม., ยาว = 100 ม.	15 ม., ยาว = 100 ม.
8	ระดับสูงสุดของเรือที่ผ่านได้	+11.80 ม. ร.ท.ก.	+11.80 ม. ร.ท.ก.
9	สันบานประตู	+3.00 ม.	+3.00 ม.
10	สะพานบำรุงรักษา	กว้าง 6.5 ม.	กว้าง 6.5 ม.
11	พื้นที่ที่ต้องการ	6,063 ตารางเมตร	6,063 ตารางเมตร
12	พื้นที่ชั่วคราวที่ต้องการ	1,651 ตารางเมตร	1,651 ตารางเมตร
13	จำนวนที่ต้องย้าย	บ้าน 47 หลัง ตลาด 1 แห่ง เสา ไฟฟ้า 11ต้น	บ้าน 47 หลัง ตลาด 1 แห่ง เสา ไฟฟ้า 11ต้น
14	ประชากรที่ได้ประโยชน์	442,284 คน	442,284 คน
15	ค่าขุดลอก	44,316 ล้านดอง (66 ล้านบาท)	52,092 ล้านดอง (78 ล้านบาท)
16	ราคารวม	738,774 ล้านดอง (1,100 ล้านบาท)	1,178,102 ม. ดอง (1,767 ล้านบาท)

3.2 ผลการศึกษาความเหมาะสมที่เสนอ

วัตถุประสงค์โครงการในศึกษาเพื่อ (1) ควบคุมระดับน้ำในคลองไม่ให้เกิน +1.0 ม.ร.ท.ก. ในฤดูแล้งและ +0.6 ม.ร.ท.ก. ในฤดูฝน (2) อำนวยความสะดวกให้เรือผ่านเข้าออกทางประตูเรือสัญจรในเวลาที่ประตูหลักปิด และ (3) ทำงานร่วมกับระบบป้องกันน้ำท่วมอื่น

3.2.1 การออกแบบเบื้องต้น

การออกแบบเบื้องต้นของโครงการจัดทำโดยอาศัยขบวนการออกแบบดังแสดงใน**รูปที่ 3.2.1-1** แผนภูมิแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการออกแบบส่วนต่างๆและแนวทางเลือกต่างๆจะถูกเลือกเพื่อที่จะให้ได้แบบที่ดีที่สุด นอกจากนั้นแผนภูมิดังกล่าวได้แสดงให้เห็นถึงแนวทางเลือกที่ดีที่สุดในแต่ละส่วน (แสดงด้วยสีน้ำเงิน) **ตารางที่ 3.2.1-1** แสดงถึงข้อพึงพิจารณาในการเลือกแต่ละส่วน



รูปที่ 3.2.1-1 ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น

ตารางที่ 3.2.1-1 ข้อพึงพิจารณาในการเลือกแต่ละส่วน

ข้อพิจารณา	จำนวน บาน	ตำแหน่ง ประตูรีอ	ขนิด ประตูหลัก	ขนิด ประตูรีอ	ตำแหน่ง ประตูหลัก	ต้องการ Stop log	วิธีการ ก่อสร้าง	วิธีการ บำรุงรักษา
การใช้งาน	x	x	x	x				
การไหลของน้ำ	x				x			
โครงสร้าง	x		x	x		x		
ไฟฟ้า เครื่องกล			x	x				
วิธีการก่อสร้าง	x			x			x	
วิธีการบำรุงรักษา	x		x	x		x	x	x
ราคา	x		x	x		x		

ผลการออกแบบขั้นสุดท้ายสรุปได้ดังนี้

ก. **ประตูระบายน้ำ**

ตำแหน่งก่อสร้าง

ตำแหน่งก่อสร้างที่คาดว่าน่าจะถูกเลือกที่สุด 2 ตำแหน่งที่เคยเสนอไว้ในรายงานศึกษาความเหมาะสมครั้งก่อนโดย ADICO ได้ถูกนำมาพิจารณาโดยตำแหน่งแรกอยู่ห่างจากแม่น้ำไซ่ง่อน 150 เมตร และจุดที่สองห่างจากแม่น้ำไซ่ง่อน 1,350 เมตร นครโฮจิมินห์ได้เลือกตำแหน่งแรก (มติคณะกรรมการเมืองเลขที่ 778/TB-VP ในวันที่ 2 พฤศจิกายน ค.ศ. 2011 (พ.ศ.2554)) ที่ปรึกษาก็เห็นด้วยกับทางเลือกนี้เนื่องจากตำแหน่งดังกล่าวจะทำให้ได้พื้นที่ป้องกันน้ำท่วมมากกว่าอีกทางเลือก

จำนวนและขนาดประตูหลัก

เมื่อวันที่ 13 กันยายน ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) จากประกาศกระทรวงคมนาคมเลขที่ 36/2012/TT-BGTVT ได้ปรับลำดับความสำคัญของคลอง Te จากทางน้ำระดับ 2 เป็นระดับ 3 มีผลให้ความกว้างช่องเปิดน้อยที่สุดที่ต้องการในการก่อสร้างประตูลดลงจาก 50 ม. เหลือ 30 ม. ด้วยเหตุนี้การออกแบบประตู Tan Thuan ของที่ปรึกษาจะยึดตามมาตรฐานสำหรับคลองระดับ 3 ในการทบทวนเลือกจำนวนและขนาดบานประตูหลักที่ปรึกษาได้พิจารณาแนวทางเลือกขนาดความกว้างของช่องบานทั้ง 30 ม. 40 ม. และ 50 ม.หลังจากที่เลือกขนาดได้แล้วจะเลือกจำนวนช่องประตูทั้งแบบ 1 ช่องและ 2 ช่องต่อไป ขนาดช่องบานเป็นสิ่งที่เลือกก่อน การเลือกขนาดช่องบานมีข้อพิจารณาดังนี้ (ก) ระดับก้นบานเพื่อที่จะได้ความเร็วออกแบบ (ข) ราคาค่าก่อสร้างประตูและความยากง่ายในการควบคุม ช่องบานที่ใหญ่กว่ามีข้อดีตามข้อ (ก) และด้อยในข้อ (ข) เทียบกับบานแคบ หลังจากได้พูดคุยและปรึกษากับ SCFC แล้วได้เลือกขนาดความกว้างบาน 40 เมตร เนื่องจากประตูกั้นน้ำที่อื่นในนคร โฮจิมินห์ก็มีขนาด 40 เมตร การใช้ช่องบานขนาดเดียวกันทำให้ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาลดลงได้เนื่องจากสามารถใช้อะไหล่จากประตูอื่นได้ถ้าจำเป็น สำหรับบานกว้าง 40 เมตร จำนวนช่อง 1 หรือ 2 ได้ถูกนำมาเปรียบเทียบจากปัจจัยต่างๆดังนี้ (ก) ความสวยงาม (ข) ความง่ายและปลอดภัยในการเดินเรือ (ค) การติดตั้งบาน (ง) โอกาสเสีย และ (จ) ความง่ายในการบำรุงรักษา ปัจจัยต่างๆได้ถูกนำมาเปรียบเทียบด้วยการถ่วงน้ำหนักตามความสำคัญ ผลการเปรียบเทียบพบว่าทางเลือกแบบ 2 บานไม่เหมาะสมที่จะเลือกใช้เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องสะพาน Tan Thuan 1 โดยระยะห่างตอม่อของสะพานช่วงที่กว้างที่สุด 60 เมตรและช่องเปิดของประตูหลักจะต้องอยู่ในแนวเดียวกัน ดังนั้นทางเลือกแบบ 1 ช่องเปิดขนาด 40 เมตรจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสม

ชนิดของบาน

ชนิดของบานที่นำมาเปรียบเทียบได้แก่ (ก) Truss Type (ข) Shell Type บานแบบ Truss ได้ถูกเลือกในการศึกษาครั้งก่อน ข้อดีของแบบ Shell Type ก็คือราคาถูก มีจุดศูนย์ถ่วงที่ดี โอกาสเอียงน้อย ก่อสร้างส่วนที่จมในน้ำง่าย ส่วนข้อดีของ Truss Type คือการขึ้นรูปง่าย ดูแลรักษาง่าย หลังจากได้ปรึกษากับ SCFC แล้วที่ปรึกษาได้เลือกบานแบบ Truss Type โดยมี Skin Plate แบบตรง

ข. ประตูเรือสัญจร

ตำแหน่ง

HCMC กำหนดให้ระยะห่างจากขอบประตูเรือสัญจรถึงขอบสะพาน Tan Thuan 1 ที่ใกล้ที่สุดเท่ากับ 31 เมตร และต้องมีระยะห่างของจุดศูนย์กลางประตูหลักและจุดกึ่งกลางสะพาน Tan Thuan 1 เท่ากับ 110 เมตร ประตูเรือสัญจรจะอยู่ด้านซ้ายหรือขวาของคลองเตย์ก็ได้ ปัจจัยหลักสองอย่างในการพิจารณาก็คือ (ก) ช่องสะพาน Tan Thuan (ข) จำนวนเรือที่ผ่าน หลังจากพิจารณาแล้วเลือกตำแหน่งประตูเรืออยู่ทางซ้ายของคลองเต เนื่องจากสัมพันธ์กับช่องเปิดของคอม่อสะพานและต้องการให้มีเรือผ่านทางช่องประตูหลักมากกว่า ซึ่งการศึกษาครั้งที่แล้วก็เสนอด้านเดียวกัน

ชนิดประตู

การศึกษาครั้งก่อนเลือกประตูแบบ Swing Gate ทางเลือกที่นำมาเปรียบเทียบคือแบบ Miter Gate ข้อดีของแบบ Swing คือมีส่วนหัวประตูสั้นกว่า เหมาะกับการเดินเรือแบบสองทาง และนิยมใช้ในเวียดนาม ส่วนแบบ Miter Gate เป็นที่นิยมทั่วโลก มีการทำงานที่ดีกว่า เปิดปิดได้เร็วกว่า ทนต่อกาวะแผ่นดินไหวได้ดีกว่าหลังจากพิจารณาร่วมกับ SCFC แล้วที่ปรึกษาเลือกแบบ Swing Gate เนื่องจากใช้แพร่หลายในเวียดนามและราคาถูกกว่า

ความต้องการ Stop log

ที่ปรึกษาเสนอให้ใช้ Stop log ทั้งสำหรับประตูหลักและประตูเรือสัญจร Stop log มีเพื่อใช้ในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาประตูหลักและประตูเรือสัญจรในกรณีฉุกเฉิน ประตูทั้งสองสามารถยกออกมาซ่อมแซมได้ อย่างไรก็ตามหลังจากได้หารือกับ SCFC ทางเวียดนามมีวิธีการบำรุงรักษาประตูหลักและประตูเรือสัญจรโดยไม่ต้องใช้ Stop log ดังนั้นจึงเสนอแนวทางก่อสร้างที่ไม่ต้องมี Stop log อย่างไรก็ตาม NEDA, SCFC และที่ปรึกษามีความเห็นตรงกันว่าควรจะเตรียมโครงสร้าง Stop log ส่วนที่อยู่ใต้น้ำไว้อย่างน้อย 2 แถวบริเวณแนวที่อยู่เหนือน้ำที่สุดและท้ายน้ำที่สุด

ตารางที่ 3.2.1-2 แสดงการเปรียบเทียบการศึกษาความเหมาะสมครั้งล่าสุด โดย SCFC ข้อแนะนำโดย TEAM และทางเลือกที่เลือกในการออกแบบรายละเอียด

ตารางที่ 3.2.1-2 การเปรียบเทียบการศึกษาความเหมาะสมครั้งล่าสุด ข้อเสนอแนะโดย TEAM และทางเลือกที่เลือกในการออกแบบรายละเอียด

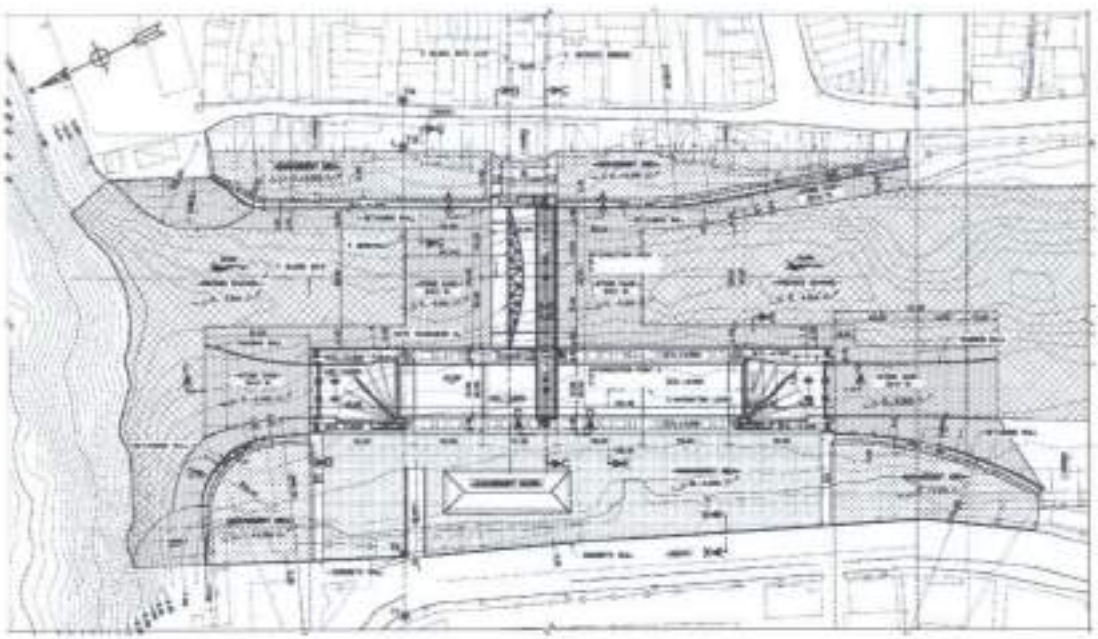
ลำดับ	รายการ	การศึกษาความเหมาะสมครั้งล่าสุด	ข้อแนะนำโดย TEAM	ทางเลือกที่เลือก
I	บานประตู			
1	ตำแหน่งประตู	- ทางเลือกแรก 150 ม. จากแม่น้ำไซ่ง่อน - ทางเลือกที่ 2 1,350 ม. จากแม่น้ำไซ่ง่อน	150 ม. จากแม่น้ำไซ่ง่อน	150 ม. จากแม่น้ำไซ่ง่อน และมีระยะห่างจากกึ่งกลางประตูถึงกึ่งกลางสะพาน Tan Thuan I เท่ากับ 110 เมตร
2	จำนวนและขนาดประตู	1 x 40 ม.	1 x 40 ม.	1 x 40 ม.
3	ชนิดบานระบาย	Truss type gate	Shell type gate	Truss type gate with straight skin plate
II	ประตูเรือสัญจร			
1	ตำแหน่ง	ด้านซ้ายคลอง Te	ด้านซ้ายคลอง Te	ด้านซ้ายคลอง Te และห่าง 31 ม. จากขอบสะพาน Tan Thuan I
2	ชนิดของประตูเรือ	Swing gate	Miter gate	Swing gate
3	ความต้องการ Stop log	ไม่ต้องการ	ต้องการ Stop log ของตัวประตูหลักและประตูเรือ	ก่อสร้างส่วนโครงสร้างใต้น้ำ 2 แนว ด้านเหนือน้ำ และท้ายน้ำของประตูเรือ

3.2.2 การออกแบบองค์ประกอบหลัก

ผลของการออกแบบองค์ประกอบหลักของโครงการสามารถสรุปได้ดังนี้:

ก) โครงร่าง

รูปที่ 3.2.2-1 แสดงโครงร่างขององค์ประกอบทั้งหมดของโครงการ



รูปที่ 3.2.2-1 ภาพโครงร่างของแบบเบื้องต้นการออกแบบประตูน้ำ Tan Thuan

ข) องค์ประกอบที่สำคัญของโครงการ

ประตูระบายน้ำ

จำนวนช่อง	1	ช่อง
ขนาดช่องระบาย	40	ม.
ระดับน้ำสูงสุด ด้านแม่น้ำไซ่ง่อน	+1.580	ม. ร.ท.ก.
ระดับน้ำต่ำสุด ด้านแม่น้ำไซ่ง่อน	-1.900	ม. ร.ท.ก.
ระดับน้ำสูงสุด ด้านคลองเต	+1.000	ม. ร.ท.ก.
ระดับน้ำต่ำสุด ด้านคลองเต	+0.600	ม. ร.ท.ก.
ระดับพื้น	-5.500	ม. ร.ท.ก.
ระดับหลังกำแพงริมฝั่ง	+3.500	ม. ร.ท.ก.
ระดับสันบาน	+3.000	ม. ร.ท.ก.
ชนิดและขนาดประตูบานโครงถักแบบยกแนวดิ่งขนาด	40.00 x 8.50	ม.
สะพานบำรุงรักษากว้าง	6.00	ม.

ประตูเรือสัญจร

ความกว้างบาน	15.00	ม.
ชนิดและขนาดประตู บานแบบประตูเปิดข้างเดียวขนาด	15.00X8.50	ม.
ความยาวทั้งหมดของประตูเรือ	152.50	ม.
ความยาวส่วนประตูเปิดปิด 2 ช่วงๆ ละ	30.50	ม.
การเปิดปิดน้ำเข้าออกอ่างพักเรือแบบบานฝาท่อ 4 ชุดๆ ละ	2X2	ม.
ระดับพื้น	-5.50	ม. ร.ท.ก.
ระดับหลังกำแพงริมฝั่ง	+3.50	ม. ร.ท.ก.
ระดับสันบาน	+3.00	ม.ร.ท.ก.

อาคารควบคุม

ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวนชั้น	2	ชั้น
พื้นที่ใช้สอย	440	$ม.^2$

ถนนเข้าโครงการ

ถนนที่ใช้เข้าโครงการทางด้านตะวันตกของประตูชื่อ Ton That Thuyet ซึ่งจะใช้เป็นทางหลักสำหรับส่งวัสดุก่อสร้างและหลังจากโครงการสร้างเสร็จแล้วยังสามารถใช้เป็นถนนเข้ามาบำรุงรักษาประตูได้อีกด้วย

เขื่อนกันตลิ่งและการป้องกันการกัดเซาะ

เขื่อนกันตลิ่งใช้เป็นเขื่อนดินมีหินเรียงและมีสายลักยึดบริเวณด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำ

การขุดคลอง

ขุดถึงระดับ -5.50 ม.ร.ท.ก. ส่วนด้านท้ายน้ำขุดถึงแม่น้ำใช่ง่อน ด้านเหนือน้ำขุดถึงหน้าท่าจอดเรือซึ่งห่างจากสะพาน Tan Thuan ไป 200 เมตร

ประตูหลัก

Truss type ขนาดกว้างxสูง – 40 x 8.50 ม. โดยมี Skin Plate แบบตรงอยู่ด้านแม่น้ำใช่ง่อน ยกโดยระบบไฮโดลิกส์

ประตูเรือสัญจร

ขนาดช่องเดินเรือ (กว้างxยาว) = 15 x 100 ม. มีระบบสมดุลน้ำโดยระบบบานฝาท่อ

ระบบไฟฟ้า

ใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครโฮจิมินห์และมี Gen-set ขนาด 200 กิโลวัตต์

อาคาร

อาคารควบคุมสูง 2 ชั้นมีห้องควบคุม ห้องประชุม และห้องอเนกประสงค์ 2 ห้อง

รูปแบบสถาปัตย์

ด้านตะวันตก: บริเวณรอบอาคารควบคุมเป็น พื้นที่สีเขียว มีที่จอดรถและมอเตอร์ไซค์และมีรั้วล้อมรอบ

ด้านตะวันออก: บริเวณโดยรอบเป็นพื้นที่สีเขียวและมีรั้วล้อมรอบ

3.2.3 วิธีการก่อสร้างที่เสนอ

ทำนบชั่วคราว: มีทำนบชั่วคราว 2 วงรอบในสองช่วงการก่อสร้าง

ฐานราก: เข็มเจาะ

คอนกรีตเสริมแรง: หล่อในที่

การติดตั้งบาน: ติดตั้งแบบแห้ง

3.2.4 การใช้งานและบำรุงรักษา

ประตู:

- อัตราการยกบานและปล่อยบาน 0.3 ม./นาที ในเวลาปรกติ ในภาวะฉุกเฉิน อัตราการยกบานและปล่อยบาน 1.0 ม./นาที
- เวลาซ่อมยกขึ้นแขวนกับตัวท้อยและบำรุงรักษาโดยใช้สะพาน

ประตูเรือสัญจร

- อัตราการเปิด จากที่ปิดอยู่จนถึงเปิดเต็มที่ไม่เกิน 1.50 นาที
- เวลาซ่อม: ดำเนินการโดยวิธีแบบเวียดนาม

3.2.5 การประมาณราคาเบื้องต้น

เป็นที่เข้าใจว่าการก่อสร้างจะดำเนินการระหว่างปี ค.ศ. 2013-2015 (พ.ศ. 2556-2558) ราคาคงที่ของโครงการ ณ เดือน พฤศจิกายน ค.ศ.2012 (พ.ศ. 2555) โดยประมาณเท่ากับ 947 ล้านบาท (ไม่รวมภาษี) ราคากระแสเงินสดเท่ากับ 1,147 ล้านบาท ไม่รวมภาษี (รวมภาษี เท่ากับ 1,277 ล้านบาท) ตารางสรุปราคาค่าก่อสร้างโครงการแสดงไว้ใน**ตารางที่ 3.2.5-1** และรายละเอียดการประมาณราคาแสดงไว้ใน **ภาคผนวก 4.6** ของรายงานสรุปโครงการ

ตาราง 3.2.5-1 ตารางสรุปราคาโครงการ

ลำดับที่	รายการ	ราคาไม่รวมภาษี (บาท)	ราคารวมภาษี (บาท)	ราคาไม่รวมภาษี (บาท)	
				[illegible]	[illegible]
I	ราคาค่าก่อสร้าง	802,817,879	906,844,400	356,072,664	446,745,215
1	ค่าก่อสร้างงานโยธา	606,952,571	684,519,609	356,072,664	252,879,907
	[illegible]	597,057,571	672,095,109	348,166,164	249,491,407
	[illegible]	11,295,000	12,424,500	7,906,500	3,388,500
2	งานอุปกรณ์เครื่องกลและระบบไฟฟ้า	193,865,308	222,324,791		193,865,308
	[illegible]	193,865,308	222,324,791		193,865,308
II	ราคาค่าทดแทนที่ดิน	68,991,595	68,991,595	68,991,595	
III	ค่าบริหารโครงการ	9,415,355	9,415,355	9,415,355	
IV	ค่าใช้จ่ายที่ปรึกษา	40,527,908	44,580,699	2,559,467	37,968,442
V	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	25,134,578	27,648,036	21,188,093	3,946,485
VI	ค่าธรรมเนียม				
VII	เงินสำรองเผื่อขาด	199,982,451	219,980,696	109,597,355	90,385,096
	รวม	1,146,869,767	1,277,460,782	567,824,529	579,045,238
				50%	50%
	ภาษี			130,591,015	
	รวม		1,277,460,782	698,415,544	579,045,238
	รวม (ปัดเศษ)		1,278,000,000		1,278,000,000

3.3 สิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์และสังคม

3.3.1 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการทำไว้สามระดับของการป้องกันน้ำท่วม (1) ระบบป้องกันที่สมบูรณ์มีประตูทั้งหมด 6 แห่ง (2) ระบบป้องกันที่มีความจำเป็นมีประตูทั้งหมด 4 แห่ง และ (3) ระบบป้องกันโดยประตู Tan Thuan ค่าอัตราผลตอบแทนภายใน (EIRR) ของแต่ละกรณีคำนวณได้จากราคาปี พ.ศ. 2555 ไปถึงอายุโครงการ 50 ปี และการประมาณประชากรในปี ค.ศ. 2032 (พ.ศ. 2575) โดยใช้ราคาและผลประโยชน์ดังนี้

ราคาทางเศรษฐศาสตร์ (ก) ราคาค่าก่อสร้าง (ข) ราคาค่า O&M รวมถึงการซ่อมและเปลี่ยนเครื่องจักรตามอายุใช้งาน (ค) ค่าเสียโอกาสของเจ้าของเรือทั้งในรูปของเสียเวลาและเสียรายได้

ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่เวลาและเงินที่ได้จากการไม่เกิดน้ำท่วมของที่อยู่อาศัยและที่ทำการค้า ราคาตามข้อ (ค) และผลประโยชน์ที่ได้หามาจากการทำแบบสอบถามกับผู้ที่ได้รับผลกระทบ

ผลจากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์สรุปไว้ในตารางที่ 4.7.15 และรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก 4.7 ของรายงานสรุปโครงการ ใช้ค่า EIRR=12% เป็นค่าน้อยที่สุดที่ต้องการในการที่โครงการจะมีความเป็นไปได้ในการเกิดจากผล จะเห็นได้ว่ากรณีมีประตู Tan Thuan อย่างเดียวมีความน่าลงทุน

3.3.2 ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ได้มีการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโครงการและนำเสนอในรายงานสรุปโครงการในหัวข้อการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น Initial Environmental Examination (IEE) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นนี้ก็มีความหมายเหมือนกับข้อสัญญาการป้องกันสิ่งแวดล้อม Environmental Protection Commitment (EPC) ที่จำเป็นสำหรับโครงการนี้ตามข้อบังคับที่ 20/2011/ND-CP โครงการนี้เดิมได้มีการทำข้อสัญญาป้องกันสิ่งแวดล้อมไว้แล้ว อย่างไรก็ตามเนื่องจากว่าข้อสัญญาป้องกันสิ่งแวดล้อมเดิมได้หมดอายุไปแล้วและโครงการก็ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหลายอย่างจึงต้องมีการทำข้อสัญญาป้องกันสิ่งแวดล้อมฉบับใหม่

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นมีพื้นฐานจากข้อมูลล่าสุดที่มี และความเข้าใจในสภาพธรรมชาติ ขอบเขต ขนาดและวิธีการก่อสร้างของโครงการ รวมถึงวิธีการและขอบเขตของการดำเนินการในการบำรุงรักษาประตูระบายน้ำและประตูเรือสัญจร ดังนั้นแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เสนอจะปฏิบัติได้จริง สมเหตุสมผลและเชื่อมโยงกับการดำเนินโครงการ

3.3.2.1 สภาพแวดล้อมทั่วไป

โครงการอยู่ในพื้นที่ลุ่มต่ำและเป็นเขตเมืองของนครโฮจิมินห์ที่มีประชากรหนาแน่น ซึ่งพื้นที่ก่อสร้างมีความยาวคลอดคลอง Te ประมาณ 300 เมตร และความกว้างประมาณ 120 เมตร ซึ่งครอบคลุมคลอง Te และแถบพื้นที่เล็กๆ ระหว่างถนน Tran Xuan Soan และคลองฝั่งตะวันตก และระหว่างถนน Tran Xuan Soan และคลองฝั่งตะวันออก ทางทิศเหนือ พื้นที่ก่อสร้างจะขยายไปประมาณ 30 เมตร ลงไปในแม่น้ำไซ่ง่อนที่มีระดับก้นคลอง -5.50 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ทางทิศใต้พื้นที่ก่อสร้างขยายไปประมาณ 300 เมตรจากปากคลองไปที่ระดับก้นคลองของคลอง Te -4.00 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

สภาพแวดล้อมและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สรุปรายละเอียดได้ดังนี้:

- แถบพื้นที่ระหว่างถนน Tran Xuan Soan และคลองฝั่งตะวันออก มีบ้านเรือนของประชาชนประมาณ 47 หลัง ซึ่งบ้านเรือนเหล่านี้ต้องย้ายที่ตั้ง ทางด้านตรงข้ามบ้านนี้ของถนน Tran Xuan Soan มีร้านค้า อาคารพาณิชย์ แผงลอยล่างๆ ตั้งอยู่ทั้งสองด้าน

ของถนน Tran Xuan Soan ซึ่งบริเวณนี้ส่วนใหญ่ จะเป็นเป้าหมายกิจกรรมสำหรับการบรรเทาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และจะมีการบดอัดดินบนพื้นที่นี้ด้วย

- แถบพื้นที่บนฝั่งตะวันตกของคลอง Te เป็นที่ว่าง มีโกดังอยู่ไม่มาก และอาคาร ที่อยู่ด้านหน้าของคลอง Nguyen Tat Thanh จะได้รับผลกระทบเล็กน้อยจากโครงการก่อสร้างนี้ในด้านของเสียงและความไม่สะดวกอื่น ๆ
- คุณสมบัติของดินในพื้นที่โครงการ อ้างอิงจากข้อมูลทุติยภูมิ เกี่ยวกับวัสดุที่ขุดขึ้นมาจากท้องคลอง เป็นดินโคลนซึ่งไม่เหมาะสำหรับใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ดังนั้นวัสดุที่ขุดขึ้นมาจะเป็นของเสียที่ต้องถูกกำจัดออก
- ข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่ เกี่ยวกับระดับเสียงในเมืองโฮจิมินห์ พื้นที่โครงการควรจะมีระดับเสียงน้อยกว่า 78 เดซิเบลเอ ระดับเสียงที่ 70 เดซิเบลเอ เป็นระดับเสียงเข้าจะใช้เป็นเกณฑ์ในแผนการบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- น้ำเสียในคลอง Te ปนเปื้อนด้วย น้ำเสียที่ปล่อยจากนครโฮจิมินห์ ซึ่งเป็นน้ำที่เหมาะกับการเดินเรือเท่านั้น (มาตรฐานคุณภาพน้ำเวียดนาม , QCVN 08:2008 / BTNMT, จำแนกอยู่ในประเภท B2.) คลอง Te ไม่มีค่าทางระบบนิเวศและไม่มีการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในคลอง Te นี้
- ประเภทต่างๆของพาหนะทางน้ำ รวมทั้งเรือสำเภา, เรือบรรทุก,เรือขนส่งสินค้าและผู้โดยสารจากแม่น้ำไซ่ง่อนไปยังพื้นที่ที่เชื่อมต่อกับคลอง การสำรวจปริมาณพาหนะทางน้ำ ได้ดำเนินการสำรวจเป็นเวลา 5 วันคือ วันที่ 17, 19, 21, 22 และ 23 กันยายน 2555 พบว่ามีจำนวนพาหนะทางน้ำที่ใช้คลองอยู่ระหว่าง 134 ถึง 178 เที่ยวต่อวัน โดย 79.8%ของพาหนะทางน้ำเป็นเรือ ปริมาณการจราจรทางน้ำ ขาเข้าและออกจากแม่น้ำไซ่ง่อนมีปริมาณใกล้เคียงกัน
- พื้นที่โครงการไม่มีมีแหล่งโบราณคดี ไม่มีสถานที่ทางศาสนา และไม่มีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ

3.3.2.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระหว่างการก่อสร้างโครงการ

โครงการก่อสร้างนี้ถือเป็นโครงการขนาดกลาง การก่อสร้างส่วนใหญ่ จะเกิดขึ้นในคลอง Te จากประสบการณ์ที่ผ่านมาโดยปกติแล้วจะเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในการทำงานด้านโยธา และจะเกิดขึ้นในโครงการนี้ด้วย ปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าวได้แก่เศษวัสดุจากการก่อสร้าง เสียงในขณะก่อสร้างจากยานพาหนะและอุปกรณ์ เครื่องจักรในการก่อสร้าง ฝุ่นและของเสียจากคนงานในสถานที่ก่อสร้าง อาชีวอนามัยของคนงานก่อสร้าง ปัญหาสิ่งแวดล้อมเหล่านี้เป็นปัญหาชั่วคราว ผลกระทบของเหล่าสามารถลดลงด้วยแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่กำหนดไว้ในสัญญาก่อสร้าง

เมื่อพิจารณาปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในโครงการจากการก่อสร้างได้แก่ (1) การควบคุมการขนย้ายวัสดุในการก่อสร้าง (2) ควบคุมเสียงในระหว่างการตอกเสาเข็ม (3) การควบคุมลักษณะการสัญจรทางเรือ (4) การกัดเซาะ และการกำจัดสิ่งสกปรกจากการขุดลอก การวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่ามีสองประเด็นจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ควรได้รับความสนใจเป็นพิเศษคือ ปัญหาเรื่องเสียงและการกำจัดของวัสดุจากการขุดลอก

ก. *เสียงจากการตอกเสาเข็ม*

เสียงจากการตอกเสาเข็มจะส่งผลกระทบต่อผู้อาศัยและทำงานอยู่ในพื้นที่ตลอดสองฝั่งของคลอง Te โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ในฝั่งตะวันออกด้านหน้าถนน Tran Xuan Soan เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กและเสาเข็มเหล็กที่ใช้สำหรับการก่อสร้างกำแพงกันดินตามแนวสองฝั่ง และประตูเรือสัญจรรวมประมาณ 1,850 ต้น ปั้นจั่นแบบสั่นสะเทือนสามารถใช้ในการตอกเสาเข็มได้ เสาเข็มบางส่วนจะตอกโดยการเจาะนำ เสียงที่เกิดปั้นจั่นตอกเสาเข็มชนิดสั่นสะเทือนคาดว่าจะมาความดังประมาณ 85 เดซิเบลเอ และเสียงจากเครื่องตอกเสาเข็มเจาะมีค่าความดังต่ำกว่า 75 เดซิเบลเอ

ข. *การกำจัดวัสดุจากการขุด*

วัสดุจากการขุดลอกประมาณ 160,000 ลูกบาศก์เมตร จากท้องคลอง Te ส่วนใหญ่จะเป็นดินโคลน ซึ่งจะต้องนำออกจากบริเวณที่ก่อสร้างไปทิ้งที่ Da Phuoc ซึ่งห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 30 กิโลเมตร

3.3.2.3 ปัญหาสิ่งแวดล้อมระหว่างการใช้งานและการบำรุงรักษา

เมื่อพิจารณาจากลักษณะของการดำเนินงานและการบำรุงรักษาบานระบายและประตูเรือสัญจร คาดว่าจะไม่มีปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ เสียงจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอาจส่งผลกระทบด้านเสียงต่อสาธารณะได้บ้างเป็นครั้งคราว

3.3.2.4 แผนการจัดการสิ่งแวดล้อม

แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (EMP) ที่ถูกเสนอมี 2 แผนคือ: แผนที่หนึ่งสำหรับในระหว่างการก่อสร้างโครงการและอีกส่วนหนึ่งสำหรับการดำเนินงานในช่วงและการบำรุงรักษาแผนแต่ละแผนจะมีมาตรการบรรเทา และตรวจวัดผลกระทบ ซึ่งทั้งสองแผนที่ว่านี้ จะต้องเป็นรูปธรรม และนำไปปฏิบัติได้

ก. *EMP สำหรับโครงการก่อสร้าง*

EMP สำหรับการก่อสร้างโครงการจะดำเนินการโดยผู้รับเหมา EMP เสนอมาตรการลดผลกระทบที่เชื่อมโยงกับตารางเวลาการก่อสร้างและจะดำเนินการโดยผู้รับเหมา มาตรการบรรเทา

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับปัญหาทั่วไปที่นำเสนอในภาคผนวก 4.5 จากรายงานสรุปโครงการ เสียงจะลดลงโดยใช้ตัวกั้นเสียงที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ซึ่งลดเสียงรบกวนได้ประมาณ 10 ถึง 15 เดซิเบล งานที่ไม่มีเสาเข็ม จะทำในช่วงเวลากลางคืน วัสดุจากการขุดจะถูกลำเลียงโดยเรือบรรทุก ที่ตั้งอยู่ใกล้ สถานที่กำจัดมูลฝอย วัสดุจากการขุดจะย้ายจากเรือบรรทุกโดยรถบรรทุกไปยังพื้นที่กำจัดขยะ พื้นที่ทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการกำจัดประมาณ 160,000 ลูกบาศก์เมตร จะขึ้นอยู่กับความลึกกำจัดซึ่งอย่างน้อยต้องมีพื้นที่ 18 เฮกแตร์ โดยพื้นที่กำจัดที่เหมาะสมได้แก่พื้นที่บริเวณ Da Phuoc

โปรแกรมตรวจสอบในตารางที่ 4.5-5 จากรายงานสรุปโครงการแนะนำให้ดำเนินการโดยนักตรวจสอบสิ่งแวดล้อมอิสระ(IEC) ที่จ้างมาทำงานโดย SCFC แต่ใช้เงินทุนจากผู้รับเหมา IEC จะตรวจสอบการปฏิบัติงานของผู้รับเหมาให้ทำตามความต้องการด้านสิ่งแวดล้อม ตามสัญญา และตรวจสอบประสิทธิผลของมาตรการการบรรเทาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมด้วย

IEC จะรายงานผลการตรวจสอบพร้อมด้วยคำแนะนำสำหรับการดำเนินการแก้ไขแก่ SCFC

ข. *EMP สำหรับ O & M*

EMP สำหรับการดำเนินงานและการบำรุงรักษาจะดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของสำนักงานบานระบายน้ำ Tan Thuan เป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานประจำและการบำรุงรักษาประตูประตูน้ำและประตูเรือสัญจร โปรแกรมตรวจสอบที่แนะนำในตาราง 4.5-6 รายงานสรุปโครงการควรจะยกเลิกหลังจากประสิทธิผลของมาตรการบรรเทาผลกระทบได้รับการยืนยัน

3.3.3 ผลกระทบทางสังคม

3.3.3.1 การจำแนกผลกระทบ

ก. *ผลกระทบทางบวก*

ในการทำงานร่วมกับโครงการเสริมอื่นๆ โครงการจะลดการเกิดน้ำท่วมและความรุนแรง ดังนั้นผลกระทบทางบวกของโครงการจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายและประหยัดเวลาและการลดความไม่สะดวกของประชาชนและไม่สบายเมื่อเทียบกับสถานการณ์โดยไม่มีโครงการ ผลกระทบทางบวกจะสามารถรู้ได้โดยผู้ประกอบการธุรกิจ และสถานประกอบการและสถาบันในพื้นที่รับผลกระทบ

ข. *ผลกระทบด้านลบ*

ผลกระทบด้านลบมีดังนี้

การย้ายถิ่นฐานบ้าน 47 หลัง ที่ตั้งอยู่บนฝั่งตะวันออกของถนน Tran Xuan Soan

จะต้องมีการขนย้าย การเพิ่มขึ้นของเวลาในการเดินทางผ่านคลอง Te ในระหว่างการก่อสร้าง เรือที่ผ่านพื้นที่ก่อสร้างจะต้องชะลอตัวลงตามการก่อสร้าง โดยจะต้องเดินทางผ่านคลองที่แคบลง หลังจากเสร็จสิ้นโครงการเรือจะต้องไปเข้าคิวเพื่อที่จะไปผ่านประตูเรือสัญจรเมื่อประตูหลักถูกปิด การสูญเสียเวลาจะทำให้สูญเสียรายได้และใช้เรืออย่างไม่มีประสิทธิภาพ การเลือกเส้นทางผ่านคลองอื่นๆ ซึ่งจะเสียค่าใช้จ่ายเวลาและน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น

3.3.3.2 การประเมินผลกระทบ

ก. การสำรวจประชาชนที่ได้รับผลกระทบ

ในการทำงานร่วมกับโครงการอื่นๆ ในรูปแบบระบบบูรณาการป้องกันน้ำท่วมสำหรับโฮจิมินห์จะบรรเทาปัญหาน้ำท่วมในเขต 4 และ 7, โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ใกล้ฝั่งคลอง Te พื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นและมีกิจกรรมทางเศรษฐกิจหลายอย่าง โดยมีบ้านเรือนถึง 117,000 หลัง และมีผู้ประกอบการและอาคารพาณิชย์ถึง 1,990 แห่ง อยู่ในพื้นที่

เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินค่าของผลกระทบในทางบวกและลบ การสำรวจทางเศรษฐกิจและสังคมได้ดำเนินการในพื้นที่รับผลกระทบ การประเมินขั้นต้นได้ดำเนินการครั้งแรกเพื่อสร้างพื้นฐานสำหรับการออกแบบแบบสอบถามและรายการตรวจสอบสำหรับการสัมภาษณ์ประชากรตัวอย่าง ต่อจากนั้นการสำรวจภาคสนามได้ดำเนินการครอบคลุมตัวแทนของ 80 ครัวเรือน, 70 ร้านค้า, 15 องค์กรและ 20 ผู้ประกอบการเจ้าของเรือที่ใช้คลอง Te เป็นประจำ ผลการสำรวจจะถูกวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสร้างข้อมูลสำหรับการประเมินค่าผลกระทบทั้งในทางบวกและทางลบ

ข. ผลกระทบทางบวกจากการบรรเทาน้ำท่วม

การสำรวจสรุปได้ดังต่อไปนี้ว่า ประโยชน์จากการบรรเทาน้ำท่วมเท่ากับ 20,833 บาท/ครัวเรือน 33,898 บาท/หน่วยพาณิชย์ 215,000 บาท/โรงงาน และ 400,000 บาท / ถนน

ค. ผลกระทบทางลบของโครงการ

การสำรวจสรุปได้ว่าค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจะต้องตกไปถึงเจ้าของและผู้ประกอบการของเรือที่ใช้คลอง Te: ประมาณ 3,259 บาท / เรือ / วัน

3.4 การจัดการเพื่อดำเนินการโครงการ

3.4.1 การจัดกลุ่มสัญญา

โครงการก่อสร้างสามารถดำเนินการภายใต้สัญญาเดียว หรือแบ่งเป็น 2 สัญญา ซึ่งประกอบด้วยงานก่อสร้างงานโยธา และการจัดหาและติดตั้งงานเครื่องกลและไฟฟ้า แต่ละทางเลือกจะมีทั้งข้อดี และข้อด้อย ในที่นี้ ที่ปรึกษาแสดงเป็นสัญญาเดียว เพื่อความสะดวกในการจัดซื้อ จัดหา และ

บริหารโครงการ ซึ่งจะมีความชัดเจน และสามารถรับผิดชอบในการติดตั้งงานระบบ ปราศจากปัญหาในการประสานงานระหว่างงานโยธา และงานระบบ อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายในโครงการอาจสูงกว่าการแบ่งสัญญาเล็กน้อย

3.4.2 กรรมวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง

กรรมวิธีการจัดซื้อจัดจ้างจะขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของเงินลงทุนโครงการ หากเป็นเงินกู้โครงการจาก สพพ. จะเป็นเงินกู้แบบมีพันธะ โดยมีเงื่อนไขในการใช้ผู้รับจ้างก่อสร้างไทย หากเงินกู้จากรัฐบาลไทยเป็นแบบไม่มีพันธะ การประกวดราคาจะสามารถเป็นแบบประกวดราคาสากล (International Competitive Bidding: ICB) ได้ โดยสามารถใช้ผู้รับจ้างก่อสร้างจากทั่วโลก ซึ่งมีคุณสมบัติครบถ้วน จะสามารถเข้าร่วมประกวดราคาได้ อย่างไรก็ตาม สพพ. ไม่ประสงค์จะประกวดราคาแบบสากล ในกรณีที่รัฐบาลเวียดนามตัดสินใจที่จะขอกู้เงินจากรัฐบาลไทย ควรจะต้องมีการหารือกับ สพพ. ถึงวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งอาจสามารถดำเนินการในลักษณะที่มีผลประโยชน์ร่วมกันหากสัญญาจะดำเนินการเป็นแบบการร่วมทุนระหว่างผู้รับจ้างไทยและเวียดนาม เพื่อให้ได้ข้อมูลรายละเอียดของสภาพท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4.3 การบริการที่ปรึกษาสำหรับการควบคุมงานก่อสร้างและการจัดการ

การให้บริการที่ปรึกษามีความจำเป็นในการควบคุมงานก่อสร้างและการจัดการ การให้การบริการจะครอบคลุมรายละเอียดดังต่อไป: (1) การทบทวนการออกแบบรายละเอียดและเอกสารประกวดราคา (2) ให้ช่วยเหลือในการจัดซื้อจัดจ้าง (3) ควบคุมงานก่อสร้าง (4) บริหารสัญญา (5) ทดสอบและเดินระบบการทำงานของอุปกรณ์ (6) ฝึกอบรมให้แก่หน่วยปฏิบัติงานและบำรุงรักษา และ (7) จัดเตรียมรายงานสรุปโครงการและจัดทำแบบก่อสร้างจริง งานเหล่านี้ได้กล่าวไว้ในร่างข้อกำหนดขอบเขตงานจ้างที่ปรึกษาในภาคผนวก 4.8 ของรายงานสรุปโครงการ การให้บริการจำเป็นต้องประกอบด้วยบุคลากรผู้เชี่ยวชาญหลากหลายวิชาชีพ จำนวนบุคลากรรวมประมาณ 443 คน-เดือน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ 100 คน-เดือน และช่างเทคนิคหรือพนักงานสนับสนุน 343 คน-เดือน

3.4.4 การจัดองค์กรเพื่อการดำเนินงานโครงการและจัดการ

SCFC จำเป็นต้องจัดตั้งหน่วยงานบริหารโครงการ (Project Management Unit: PMU) เพื่อจัดการโครงการ โดยได้รับความช่วยเหลือจากที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง โครงสร้างองค์กรของ PMU ดังแสดงไว้ในรูป 4.8-1 ในรายงานสรุปโครงการ SCFC จะต้องจัดหน่วยงานประสานภายในภายนอก (Interdepartmental coordination) เพื่อประสานงานกับผู้ให้เงินกู้สำหรับโครงการ และหน่วยงานระดับสูงของรัฐบาลเพื่อเร่งรัดการดำเนินงานตามโครงการ

บทที่ 4
การออกแบบรายละเอียดประตูน้ำ Tan Thuan

4.1 องค์ประกอบโครงการ

4.1.1 ประตูระบายน้ำ

จำนวนช่อง	1	ช่อง
ขนาดช่องระบาย	40	ม.
ระดับน้ำสูงสุด ด้านแม่น้ำไซ่ง่อน	+1.580	ม. ร.ท.ก.
ระดับน้ำต่ำสุด ด้านแม่น้ำไซ่ง่อน	-1.900	ม. ร.ท.ก.
ระดับน้ำสูงสุด ด้านคลอง Te	+1.000	ม. ร.ท.ก.
ระดับน้ำต่ำสุด ด้านคลอง Te	+0.600	ม. ร.ท.ก.
ระดับพื้น	-5.500	ม. ร.ท.ก.
ระดับหลังกำแพงริมฝั่ง	+3.500	ม. ร.ท.ก.
ระดับสันบาน	+3.000	ม. ร.ท.ก.
ชนิดและขนาดประตู บานโครงถักแบบยกแนวดิ่งขนาด (Gate Type Trues)	40X8.50	ม.
สะพานบำรุงรักษากว้าง	6.00	ม.

4.1.2 ประตูเรือสัญจร

ความกว้างบาน	15.00	ม.
ระดับพื้น	-5.500	ม. ร.ท.ก.
ระดับหลังกำแพงริมฝั่ง	+3.500	ม. ร.ท.ก.
ชนิดและขนาดประตู บานแบบประตูเปิดข้างเดียวขนาด (Gate Type Swing)	15.00X8.50	ม.
ความยาวทั้งหมดของประตูเรือ	152.50	ม.
ความยาวส่วนประตูเปิดปิด 2 ช่วงๆ ละ	30.50	ม.
การเปิดปิดน้ำเข้าออกอ่างพักเรือ แบบบานฝาท่อ 4 ชุดๆละ	2X2	ม.

4.1.3 อาคารควบคุม

ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก		
จำนวนชั้น	2	ชั้น
พื้นที่ใช้สอย	440	$ม^2$.

4.2 แนวคิดการออกแบบ

จากกฎกระทรวงที่ 36/2012/TT-BGTVT คลอง Te จัดอยู่ในคลองระดับที่ 3 สำหรับการเดินเรือการออกแบบประตูระบายน้ำจะต้องมีขนาดตามกฎกระทรวงที่ TCXD VN 5664-2009

ประตูระบายน้ำ: กว้าง > 30 ม. โดยมีช่องเปิดสูงอย่างน้อย 7.0 ม. เหนือระดับน้ำรายชั่วโมงสะสมที่เทียบจากความน่าจะเป็นที่ 5% และแนวประตูอยู่ในทิศทางเดียวกันกับแนวคลอง Te

ประตูเรือสัญจร: ความยาวล่างพัดเรือ > 95 ม กว้าง > 10.50 ม.

4.2.1 ขนาดประตระบายน้ำ

ความกว้างคลองเฉลี่ยประมาณ 100 เมตร โดยที่ความกว้างประตูระบายน้ำตามข้อกำหนด 30 เมตร ประตูน้ำควรมีความกว้างพอที่เรือที่ใหญ่ที่สุดสองลำจะแล่นสวนกันได้ในเวลาเดียวกัน ค่าความกว้าง 30 เมตรจะน้อยเกินไปทำให้การเดินเรือไม่ปลอดภัยที่ปรึกษาเห็นควรว่าความกว้างน่าจะ มีอย่างน้อย 40 ม. ซึ่งจะสอดคล้องกับระยะระหว่างคอม่อสะพาน Tan Thuan 1 ด้วย อีกทั้งจากการศึกษา ก่อนหน้านี้โดย HCI ก็ได้เสนอความกว้าง 40 ม.นี้เช่นกันอย่างไรก็ตามที่ปรึกษาก็ได้ลองพิจารณาความกว้าง 20 ม. 2 ช่องด้วย พบว่าค่าก่อสร้างของช่องเปิด 40 ม. ช่องเดียวมีค่าสูงกว่าช่องเปิด 20 ม. 2 ช่อง แต่เมื่อพิจารณาข้อดีข้อเสียทั้งหมดแล้ว ที่ปรึกษาได้เลือกช่องประตูน้ำ 40 ม. ช่องเดียว เพื่อใช้ในการออกแบบ รายละเอียด

4.2.2 ระดับพื้นประตูระบายน้ำ

การกำหนดระดับพื้นประตูระบายกำหนดโดยอัตราส่วน Bc:Bs เพื่อให้ช่องเปิดประตูระบายน้ำและ ประตูเรือสัญจรที่มีความกว้างรวม 55 ม. ต่อความกว้างคลอง Te 100 ม.ทำให้เกิดความเร็วน้ำที่ไหลผ่านช่องเปิดดังกล่าวมีค่าเหมาะสมพบว่าถ้ากำหนดพื้นประตูที่ระดับ -5.50 ม. ร.ท.ก. การไหลผ่านจะมีความเร็วไม่มากไปสำหรับการ เดินเรือและไม่น้อยเกินไปที่จะทำให้เกิดการตกตะกอนของสารแขวนลอยได้

4.2.3 ระดับสันบานระบายน้ำ

เกณฑ์แรกระดับสันบานกำหนดได้จากค่าระดับน้ำสูงสุดที่ความน่าจะเป็นของระดับน้ำเกินที่โอกาสเกิด 0.2% จากการเผื่อค่าสภาวะโลกร้อนถึงปี ค.ศ.2050 (พ.ศ. 2593) โดยอิงจากมติที่ 1600/QD-BNN-XDCB ระดับน้ำสูงสุดดังกล่าวมีค่า +2.38 ม. ร.ท.ก. โดยจะต้องเผื่อค่าปรับแก้ความสูงของสถานีอุตุอุทกและค่าระดับอ้างอิงกลาง 0.23 ม. รวมกับค่าเผื่อระยะปลอดภัยอีก 0.50 ม. ระดับสันบานจึงมีค่า = +2.38+0.23+0.50 = +3.11 ม.รทก.

เกณฑ์ที่สอง ระดับสันบานกำหนดได้จากค่าระดับน้ำสูงสุดที่ความน่าจะเป็นของระดับน้ำเกินที่โอกาสเกิด 0.5% จากการเผื่อค่าสภาวะโลกร้อนถึงปี ค.ศ.2050 (พ.ศ. 2593) โดยอิงจากมติที่ 1600/QD-BNN-XDCB ระดับน้ำสูงสุดดังกล่าวมีค่า +1.95 ม. ร.ท.ก. รวมกับค่าที่ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นจากพายุระดับ 9 ซึ่งมีค่า 0.76 ม. ระดับสันบานจึงมีค่า = +1.95+0.23+0.76 = +2.94 ม. รทก.

จากเกณฑ์ทั้งสองที่กล่าวมา พบว่าค่าระดับสันบานที่ +3.00 ม. ร.ท.ก. เป็นค่าที่เหมาะสมที่จะใช้ในการออกแบบรายละเอียดต่อไป

4.2.4. งานฐานราก

ชั้นดินที่ความลึก 30 เมตรแรกเป็นดินอ่อนหรือเลนโดยมีค่าการรับน้ำหนักต่ำ ชั้นดินชนิด Alluvium พบได้ในระดับความลึกที่ประมาณ 40 เมตรไปจนถึงก้นของหลุมเจาะ ดังนั้นการใช้เข็มเจาะในที่จึงเหมาะสมสำหรับใช้ในงานฐานรากลักษณะนี้ อย่างไรก็ตามในกรณีของแรงจากด้านข้างที่กระทำต่อโครงสร้าง เข็มในแนวดิ่งไม่สามารถรับแรงประเภทนี้ได้ทั้งหมด จึงต้องมีการใช้เสาเข็มเอียงบางส่วน ควบคู่กันไปกับเข็มเจาะแนวดิ่ง โดยเข็มเอียงอาจจะเป็นเข็มตอกหรือเข็มกดก็ได้ เข็มเจาะมีข้อดีกว่าเข็มอื่นตรงที่มีผลกระทบต่อพื้นที่โดยรอบน้อย มีความต่อเนื่องกันตลอดความลึกเข็ม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่สามารถจัดรูปแบบการวางเข็มได้ในทุกรูปแบบและมีค่าอัตราส่วนความชะลูดที่ดีที่สุดเทียบกับเข็มแบบอื่นๆ

เข็มเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00, 1.20 และ 1.50 ม. จะถูกนำมาวิเคราะห์ เพื่อหาความสามารถในการรับน้ำหนักและการจัดวางรูปแบบหลุมเจาะที่เหมาะสม

4.2.5 อุปกรณ์ควบคุม

อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดประตูระบายน้ำหลัก และประตูเรือสัญจรประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับการเปิดปิดอัตโนมัติและการเปิดปิดโดยตรงซึ่งจะติดตั้งไว้ในอาคารควบคุม อาคารควบคุมนี้อยู่ในส่วนของพื้นที่ควบคุมประตูที่จะมีอาคารอื่นๆ อีกเช่น ที่เก็บของ ที่เก็บเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และพื้นที่สำหรับการบำรุงรักษาประตูที่จะต้องจัดไว้ให้เหมาะสม

4.2.6 อุปกรณ์เครื่องจักรกล

อุปกรณ์เครื่องจักรกลหลักมีดังนี้

1) ประตูระบายน้ำหลัก กว้าง 40 เมตร โดยมีรูปแบบเป็นโครงเหล็กฉากแบบยกแนวดิ่ง โดยมีกระบอกไฮดรอลิก สองชั้นเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบยกนี้

2) ประตูเรือสัญจร ในโครงการนี้เป็นแบบประตูเปิดข้างเดียว 2 บาน โดยมีกระบอกไฮดรอลิก สองชั้น ทำหน้าที่ในการเปิดปิดประตูเรือสัญจรทั้งสองประตู

4.2.7 อุปกรณ์ไฟฟ้า

1) ระบบไฟฟ้ากำลัง จะต้องมีสถานีไฟฟ้าย่อยขนาด 250 KVA ในช่วงเริ่มการก่อสร้าง หลังจากนั้นจะใช้สำหรับการดำเนินการและบำรุงรักษาประตู ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินก็มีความจำเป็นที่ต้องจัดหาไว้ ขนาดที่เหมาะสมสำหรับประตูระบายน้ำและประตูเรือสัญจรประมาณ 200 KW

2) ไฟฟ้าแสงสว่าง เนื่องจากหัวงานประตูน้ำอยู่ในเขตเมืองชั้นใน จะต้องมีทัศนียภาพที่สวยงาม มีไฟฟ้าที่สะพานบำรุงรักษา พื้นที่อาคารควบคุมประตูและพื้นที่โดยรอบ และไฟฟ้าสัญญาณการเดินเรือ

4.3 วิธีการก่อสร้าง

4.3.1 ทำนบชั่วคราว

การก่อสร้างทำนบชั่วคราวจะแยกก่อสร้างเป็นสองวงรอบ โดยตัวทำนบจะเป็นเข็มพืดเหล็กสองแถว กดลงไปในดิน โดยใช้ระบบ vibro ระหว่างแผ่นเล็กทั้งสองแถวจะมีการเติมดินลงไป โดยวงแรกจะ คลอบคลุมพื้นที่ก่อสร้างประตูเรือสัญจร น้ำในคลองเดสามารถไหลผ่านได้ในส่วนคลองที่เหลือ ตลอดระยะเวลาก่อสร้างประตูเรือสัญจร หลังจากก่อสร้างประตูเรือสัญจรเสร็จแล้วทำนบในส่วนนี้จะถูกย้ายออกไป และก่อสร้างทำนบในวงที่สองในบริเวณประตูระบายน้ำหลัก หลังจากการก่อสร้างประตูหลักเสร็จแล้ว ทำนบวงที่สองนี้ก็จะถูกย้ายออกไป

4.3.2 การก่อสร้างเสาเข็ม

งานก่อสร้างเสาเข็มทั้งหมดจะต้องทำในพื้นที่แห้งในเขตพื้นที่ทำนบที่สร้างกั้นน้ำไว้ การใช้เข็มเจาะอาจจะต้องมีพื้นที่เล็กๆสำหรับเป็นถังเก็บเบนโทไนต์ที่ใช้ในการเติมประคองหลุมเสาเข็ม การจัดทำ plant คอนกรีตและการวางแผนงานเสาเข็มเป็นหน้าที่ของผู้รับเหมา โดยจะต้องทำตามแบบที่ออกไว้อย่างเคร่งครัด

4.3.3 งานป้องกันการกัดเซาะพื้นคลอง

การป้องกันการกัดเซาะพื้นคลองขึ้นกับความเร็วของน้ำในแม่น้ำไซ่ง่อนและคลอง Te คลื่นเนื่องจากการเดินเรือมีผลต่อการกัดเซาะพื้นคลองและการเคลื่อนตัวของดินริมคลองซึ่งจะต้องมีการป้องกันที่ถูกต้อง การป้องกันพื้นคลองและคลิ่งสามารถทำได้โดยใช้ก้อนคอนกรีตในพื้นที่รอบๆ บริเวณหัวงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณเหนือน้ำและท้ายน้ำของประตูเรือสัญจร ส่วนด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำของประตูระบายน้ำหลัก จะต้องมีการป้องกันการกัดเซาะในระยะทางเท่ากับ 4 เท่าของความลึกของน้ำโดยประมาณ

4.3.4 ระบบตรวจสอบระหว่างก่อสร้าง

ระหว่างการก่อสร้าง มีความจำเป็นที่จะต้องมีเครื่องมือตรวจวัดการเคลื่อนตัวของดินทั้งตามแนวผนังกันดินที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดการเคลื่อนตัวของชั้นดิน โดยจะต้องติดตั้งเครื่องตรวจวัดการเคลื่อนตัวของดิน (Inclinometer) และเครื่องวัดความดันโต้ดิน และต้องทำการตรวจวัดและบันทึกผลอย่างต่อเนื่อง

4.4 การใช้งานและการบำรุงรักษา

4.4.1 การใช้งาน

การใช้งานประตูเรือสัญจร

ขั้นตอนการใช้งานประตูเรือสัญจรมีดังนี้ **(รูปที่ 4.4.1-1)**

ก) เรือจากคลอง Te เข้าอ่างพักเรือ

- เริ่มจากเปิดประตูหมายเลข 1
- หลังจากที่เรือทั้งหมดเข้ามาในอ่างพักเรือแล้ว ประตูหมายเลข 1 จะปิด
- เรือทุกลำจะต้องผูกเรือไว้ และเริ่มปรับประดับน้ำ
- หลังจากนั้นประตูหมายเลข 2 จะเปิด
- หลังจากที่เรือทุกลำออกไปจากอ่างพักเรือทางประตูหมายเลข 2 แล้วปิดประตูหมายเลข 2

ข) เรือจากแม่น้ำไซ่ง่อนเข้าอ่างพักเรือ

- เริ่มจากเปิดประตูหมายเลข 2
- หลังจากที่เรือทั้งหมดเข้ามาในอ่างพักเรือแล้ว ประตูหมายเลข 2 จะปิด
- เรือทุกลำจะต้องผูกเรือไว้ และเริ่มปรับประดับน้ำ
- หลังจากนั้นประตูหมายเลข 1 จะเปิด

- หลังจากที่เรือทุกลำออกไปจากอ่างพักเรือทางประตูหมายเลข 1 แล้วปิดประตูหมายเลข 1

ประตูเรือสัญจรนี้สามารถใช้งานได้ทั้งช่วงที่น้ำทะเลสูงหรือต่ำโดยวิธีการเปิดปิดดังกล่าวข้างต้น ระยะเวลาที่ใช้ในการเข้าออกแต่ละรอบประมาณ 8-10 นาที

รูปที่ 4.4.1-1 การใช้งานประตูเรือสัญจร

การใช้งานประตูหลัก

ในฤดูฝน ถ้าระดับน้ำในพื้นที่ต่ำกว่า +0.60 ม.ร.ท.ก. ประตูหลักจะเปิด เมื่อมีการพยากรณ์ว่าจะมีฝนตกประตูจะเปิดจนระดับน้ำในคลองเท่ากับ +0.60 ม.ร.ท.ก. และถ้าระดับน้ำในพื้นที่มีค่ามากกว่า +0.60 ม.ร.ท.ก.แต่ต่ำกว่าระดับน้ำในแม่น้ำไซ่ง่อนประตูจะปิดจนระดับน้ำในแม่น้ำไซ่ง่อนต่ำกว่า ประตูจะเปิดเพื่อให้เกิดการไหลด้วยแรงโน้มถ่วง

ในฤดูแล้ง ถ้าระดับน้ำในพื้นที่ต่ำกว่า +1.00 ม.ร.ท.ก. ประตูหลักจะเปิด และถ้าระดับน้ำในพื้นที่ มีค่ามากกว่า +1.00 ม.ร.ท.ก.ประตูจะปิดจนระดับน้ำในแม่น้ำไซ่ง่อนต่ำกว่า +1.00 ม.ร.ท.ก.

โดยปรกติความเร็วการเปิดปิดประตูมีค่า 0.30 ม./นาที ในภาวะฉุกเฉินความเร็วการเปิดปิดสามารถเพิ่มขึ้นเป็น 1.00 ม./นาที

4.4.2 การบำรุงรักษา

(ก) การจัดการการบำรุงรักษา

การจัดการการบำรุงรักษาคือการวางแผนตรวจสอบและการบำรุงรักษาเพื่อที่จะลดงบประมาณในการซ่อมแซม

(ข) รูปแบบการบำรุงรักษา

- การบริการ

กิจกรรมนี้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการใช้งาน โดยทั่วไปก็จะตรวจดูด้วยสายตา

- การซ่อมบำรุง

กิจกรรมนี้โดยทั่วไปก็จะทำในที่ตั้ง ยกเว้นอุปกรณ์ขนาดเล็กที่สามารถเคลื่อนที่และนำไปที่โรงซ่อมได้

- การตรวจสอบ

การตรวจสอบความเสียหาย ต้องใช้ความใส่ใจมากกว่าการตรวจสอบในสองข้อแรก

(ค) การบันทึกการบำรุงรักษา

ข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ของโครงการควรจะมีการจดบันทึกไว้ตั้งแต่เริ่มโครงการ เจ้าหน้าที่เทคนิคควรจะจดบันทึกทุกๆ วันหรือทุกๆ สัปดาห์ การบันทึกควรจดรายละเอียดทุกอย่างเช่น ชั่วโมงการทำงาน การบำรุงรักษาเป็นประจำหรือการบำรุงรักษาเมื่อมีเหตุการณ์ใดๆเกิดขึ้น

(ง) การบำรุงรักษาแบบป้องกันไว้ก่อน

การบำรุงรักษาแบบป้องกัน คือการบำรุงรักษาที่จะป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับอุปกรณ์ หรือเครื่องจักร หรือการการแก้ไขก่อนที่จะเสีย ซึ่งจะดีกว่ารอให้เสียแล้วค่อยแก้ไข วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาแบบป้องกันไว้ก่อนคือป้องกันไม่ให้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ชำรุด ทำให้อุปกรณ์มีอายุการใช้งาน ที่ยาวนานเพื่อที่จะได้ลดงบประมาณในการซ่อมแซม

มาตรการการบำรุงรักษาแบบป้องกันไว้ก่อนประกอบด้วย 1) ตรวจสอบ 2) บำรุงรักษาทั่วไป และ 3) บำรุงรักษาพิเศษ

รอบการบำรุงรักษาโดยการป้องกันไว้ก่อนสามารถตรวจสอบจากคู่มือจากผู้ผลิตหรือมาตรฐานรอบการบำรุงรักษา ซึ่งอาจจะกำหนดช่วงเวลาเป็น 1 เดือน 6 เดือนหรือ 1 ปี ตัวอย่างรอบการบำรุงรักษาแสดงตัวอย่างในตารางด้านล่าง

อุปกรณ์	รอบการบำรุงรักษา	กิจกรรม
บานประตู	1 ปี	การแอ่นตัวและตรวจสอบความเสียหายและทาสีใหม่
ยางกันน้ำ	1 ปี	การเปลี่ยนรูปร่าง ตรวจสอบความเสียหายและซ่อมแซม
การกัดกร่อนทางไฟฟ้า	1 ปี	ตรวจสอบการขาดขั้วบวกและซ่อมแซม
มอเตอร์	1 เดือน	เสียงดังเกินไป เช็คการสั่นและปรับแก้

4.5 ราคาค่าก่อสร้างโครงการ

ราคาค่าก่อสร้างโครงการตามร่างเอกสารประกวดราคาเป็นเงินประมาณ 1,258 ล้านบาท รวมเงินสำรองเผื่อขาดร้อยละ 5 รายละเอียดแสดงไว้ในเอกสารประมาณราคา

4.6 แผนการก่อสร้าง

การก่อสร้างใช้เวลา 30 เดือน **รูปที่ 4.6-1** แสดงแผนการก่อสร้างที่คาดว่าจะเป็น

ลำดับ	Item of works	เดือน 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	การเตรียมพื้นที่																														
2	ก่อสร้างทำนบวงแรกและการเตรียมเครื่องมือ																														
3	การขุดลอกและงาน Sheet pile #1																														
4	เทคอนกรีตรองพื้นทำนบวงรอบแรก																														
5	การสูบน้ำออก #1																														
6	การทำเข็มเจาะขั้นตอนที่ 1																														
7	ก่อสร้างประตูเรือสัญจร																														
8	ก่อสร้างและติดตั้ง Swing gate																														
9	ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำ																														
10	ก่อสร้างคอม่อด้านซ้าย																														
11	ย้ายทำนบวงแรก																														
12	งานก่อสร้างทำนบของรอบที่ 2 และการเตรียมเครื่องมือ																														
13	งานขุดลอกและงาน Sheet pile # 2																														
14	การเทคอนกรีตรองพื้นวงรอบที่ 2																														
15	การสูบน้ำออก #2																														
16	การทำเข็มเจาะขั้นตอนที่ 2																														
17	การก่อสร้างประตูหลัก และโครงสร้าง																														
18	งานขึ้นและติดตั้งรูปบานประตูหลัก																														
19	ก่อสร้างคอม่อด้านขวา																														
20	การรื้อทำนบวงรอบที่ 2																														
21	ก่อสร้างอาคารควบคุมประตูและอาคารประกอบอื่นๆ																														
22	ปรับภูมิทัศน์ด้านขวา																														
23	ปรับภูมิทัศน์ด้านซ้าย																														
24	งานขุดลอกคลองด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำและการป้องกันการกัดเซาะ																														
25	การติดตั้งระบบควบคุมและระบบไฟฟ้า																														
26	อบรมเจ้าหน้าที่จาก SCFC																														
27	งานทำความสะอาดและตรวจความเรียบร้อย																														

รูปที่ 4.6-1 แผนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ Tan Thuan

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. ประตูน้ำ Tan Thuan เป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของระบบป้องกันน้ำท่วมสำหรับภาคใต้ของโฮจิมินห์ประตูระบายน้ำในคลองอื่นมีความจำเป็นสำหรับการควบคุมน้ำทะเลหนุน ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. การควบคุมภาวะน้ำท่วมที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากน้ำทะเลหนุนในพื้นที่หลักของเมืองอย่างน้อยต้องมี 4 ประตูระบายน้ำที่สำคัญประตูTan Thuan ก็เป็นหนึ่งในนั้นสำหรับการควบคุมการไหลเข้าของน้ำทะเลหนุนใน Te คลอง
3. ประตูน้ำTan Thuan ต้องมีประตูเรือสัญจรด้วยเนื่องจากคลอง Te เป็นเส้นทางเดินเรือหลักสำหรับการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารจากแม่น้ำไซ่งอนเข้ามาในพื้นที่เมือง
4. การออกแบบเบื้องต้น การออกแบบทางไฮดรอลิก และการออกแบบการทำงานของประตูในโครงการ เพียงพอสำหรับศึกษาการออกแบบโครงสร้างเครื่องจักรกลและไฟฟ้าและสถาปัตยกรรมในการออกแบบรายละเอียด
5. ในขั้นการศึกษาความเหมาะสมค่าก่อสร้างโครงการประมาณได้เท่ากับ 947 ล้านบาท สำหรับราคาคงที่ในเดือนพฤศจิกายน ปี 2012 และราคา 1,147 ล้านบาท สำหรับราคากระแสเงินประมาณการ
6. ในขั้นการออกแบบรายละเอียด ค่าก่อสร้างโครงการและราคาโครงการทั้งหมดเท่ากับ 1,176 ล้านบาท และ 1,468 ล้านบาท สำหรับราคาคงที่ในเดือนเมษายน ปี 2103 ตามลำดับ
7. การก่อสร้างควรจะจัดทำในสัญญาเดียวรวมงานโยธาและ M & E โดยพิจารณาจากการประสานงานที่ดีระหว่างการเชื่อมต่อของงานโยธาและงาน M & E, การจัดซื้อจัดจ้างมีปริมาณน้อย และงานบริหารสัญญาและคุณภาพการก่อสร้างและการดำเนินงานของโครงการมีความสะดวกและชัดเจน
8. การกำกับดูแลการก่อสร้างและการจัดการการก่อสร้างต้องการที่ปรึกษา โดยจะต้องใช้บุคคลากรต่างประเทศ จำนวน 100 คน-เดือน บุคคลากรสนับสนุน จำนวน 343 คน-เดือน โดยประมาณ
9. สัญญาการก่อสร้างและสัญญาให้บริการที่ปรึกษาจะต้องจัดหาจากแรงงานไทยหรือมีสิทธิเทียบเท่าและได้การรับรองถ้าโครงการเป็นทุนที่กู้ยืมจากประเทศไทย