

# การวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมทรัพยากรน้ำและเศรษฐศาสตร์ คลองผันน้ำสายที่ 1 (ร.1)

กัลยาณี พรพิเนตพงศ์<sup>1</sup> บุญเรือง มานะสุรการ<sup>2</sup> และ สมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์<sup>3</sup>

## Abstract

Pornpinatepong, K.<sup>1</sup>, Manasurakarn, B.<sup>2</sup> and Pornpinatepong, S.<sup>3</sup>  
Analysis of water resources engineering and economics of  
diversion canal No.1 (DR.1)  
Songklanakarin J. Sci. Technol., 2005, 27(4) : 901-915

To prevent flooding of Hat Yai city, diversion of excess water from the U-taphao river which flows to the town is contemplated. Diversion canal No.1 (DR.1), located at the west of the U-taphao river, is designed based on a 25-year-flood period. For a proper economic analysis, two scenarios have been introduced and compared: (A) drain directly towards the Songkhla lake by means of a full-length new canal (21.34 km), and (B) use the Klong Bang Klam as a bypass, reducing the length of the canal to 13.8 km. The collected data and the model results indicate that the two cases practically provide the same hydraulic efficiency.

Cost-benefit analysis has been performed on the two alternative scenarios (A and B). With the discount rate of 12 percent, the results indicated that the case A would be beneficial if the flood occurs in the first year of the project and the net present value (NPV) of the case B will be positive from year 1 to 4 (2006-2009). For the lower discount rate of 6 percent, the benefit of the case B prolongs an additional 3 years

<sup>1</sup>Faculty of Economics, <sup>2</sup>Department of Industrial Engineering, <sup>3</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90112.

<sup>1</sup>MS.(Resource Economics), คณะเศรษฐศาสตร์, <sup>2</sup>M.Eng.(Industrial Engineering), ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, <sup>3</sup>Ph.D.(Ocean Engineering), ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112.

Corresponding e-mail: kunlayanee.p@psu.ac.th

รับต้นฉบับ 28 กันยายน 2547      รับลงพิมพ์ 28 ธันวาคม 2547

(2010-2012). For later years (the remaining 17 years of the case B), negative results are predicted. This implies that diversion canal No.1 (DR.1) may not be worth the money for the flood protection.

For a proper decision by the authorities, the socio-economics and environmental impact aspects should be brought into account and the diversion canal No.1 (DR.1) needs to be reviewed.

**Key words :** engineering economics, cost-benefit analysis, diversion canal No.1, Hat Yai flood protection project

### บทคัดย่อ

กัลยาณี พรพิเนตพงศ์ บุญเรือง มานะสุรุกร และ สมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์  
การวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมทรัพยากรน้ำและเศรษฐศาสตร์คลองผันน้ำสายที่ 1 (ร.1)  
ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2548 27(4) : 901-915

ในการป้องกันน้ำท่วมเขตเทศบาลนครหาดใหญ่โดยการผันน้ำหลากออกจากคลองอุตะเกาเป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับการพิจารณา คลองผันน้ำสายที่ 1 (ร.1) ซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของคลองอุตะเกาถูกออกแบบให้สามารถผันน้ำหลากที่ระดับความรุนแรงของน้ำท่วมในรอบ 25 ปี ผลการศึกษาทางวิศวกรรมได้ถูกนำมากำหนดเป็นแนวทางเลือกเพื่อการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์การขุดคลองผันน้ำสายที่ 1 ใน 2 กรณี คือ แนวทางเลือก A ให้คลอง ร.1 ตัดตรงสู่ทะเลสาบสงขลาคิดเป็นระยะทาง 21.34 กม และแนวทางเลือก B โดยการผันน้ำจากคลอง ร.1 ลงสู่คลองบางกล้าทำให้ระยะทางการขุดคลอง ร.1 ลดเหลือ 13.8 กม ผลการวิเคราะห์ด้วยข้อมูลสนามและจากแบบจำลองคณิตศาสตร์ทางอุทกพลศาสตร์แบบ 2 มิติของแนวทางเลือก ซึ่งทั้งสองทางเลือกให้ประสิทธิผลเชิงวิศวกรรมศาสตร์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิของโครงการ พบว่า ที่อัตราคิดลด 12% ทางเลือก A จะเป็นบวกถ้าเกิดอุทกภัยในปีแรกของการเปิดใช้คลองผันน้ำ และทางเลือก B จะเป็นบวกหากเกิดอุทกภัยขึ้นปีใดปีหนึ่งในช่วงสี่ปีแรกของช่วงอายุโครงการ (ปี 2549-2552) และพบว่าถ้าอัตราคิดลดมีค่าน้อยลงเป็น 6% จะทำให้มูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธียังคงเป็นบวกจนถึงปี 2555 หลังจากนั้นมูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิจะเป็นลบ นั่นคือหากเกิดอุทกภัยขึ้นปีใดปีหนึ่งในช่วง 17 ปีที่เหลือของช่วงอายุโครงการฯ แนวทางเลือก B ก็จะทำให้ผลที่ไม่คุ้มทุนกล่าวโดยสรุป การสร้างคลองผันน้ำสายที่ 1 สำหรับทั้งสองทางเลือกมีมูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิเป็นลบเกิดขึ้นในช่วงอายุของโครงการ ซึ่งแสดงถึงความไม่คุ้มกับค่าเสียโอกาสของการลงทุนในโครงการ

เพื่อลดภาระต้นทุนค่าเสียโอกาสของการสร้างคลองผันน้ำสายที่ 1 (ร.1) ทั้งในรูปของการประหยัดงบประมาณของรัฐ การรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และการคืนคุณภาพชีวิตให้ประชาชน จึงควรมีการพิจารณาทบทวนโครงการก่อสร้างคลองผันน้ำสายที่ 1 อย่างรอบคอบอีกครั้ง

อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ตั้งอยู่ตอนกลางของลุ่มน้ำคลองอุตะเกาที่มีลักษณะเป็นที่ราบต่ำ เป็นส่วนที่รองรับน้ำที่ไหลลงมาจากต้นน้ำเขตอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา และเป็นส่วนที่ได้รับอิทธิพลจากการหนุนและการรุกของน้ำเค็มจากทะเลสาบสงขลา (เสรี, 2533) ดังนั้นความสามารถในการระบายน้ำที่ไหลบ่าลงมาจากที่สูงจึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและระดับน้ำในทะเลสาบสงขลา โดยอัตราการไหลที่มากกว่า 430 ลบ.เมตร/วินาที จะทำให้

เกิดน้ำล้นตลิ่งที่อำเภอหาดใหญ่ ประกอบกับการอยู่ในโซนฝนตกชุก ทำให้ชุมชนต้องเผชิญกับปัญหาน้ำท่วมมาโดยตลอด เช่น ในปี 2531 ฝนที่ตกในสามวันมีปริมาณรวม 398.2 มม ซึ่งเป็นฝนในรอบ 75 ปี (สมิทธ และคณะ, 2532) ทำให้เกิดน้ำท่วมในรอบ 25 ปี (คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545) โดยระดับน้ำอยู่ที่ 7.22 เมตร (รทก) (Sinclair et al., 1989) มีอัตราการไหลอยู่ประมาณ 540 ลบ.เมตร/วินาที และในปี 2543 ฝนที่ตก

ต่อเนื่องกัน 3 วัน เป็นปริมาณ 468 มม. คิดเป็นฝนในรอบ 280 ปี (เฉลิมชัย, 2544) จัดเป็นน้ำท่วมในรอบ 70 ปี (ชูเกียรติ, 2544) ซึ่งจัดว่าเป็นความรุนแรงขั้นมหันตภัย (Argue, 1986) เกิดความเสียหายอย่างมากทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นเงินมากกว่า 14,800 ล้านบาท (อัมพร และคณะ, 2544)

แผนการป้องกันอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งเสนอโดย สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ประกอบด้วย การเตือนภัย การปรับปรุงระบบระบายน้ำภายในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ และมาตรการเร่งด่วนคือ การผันน้ำออกจากเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ โดยการขุดคลองระบายน้ำใหม่ 5 สาย การสร้างอ่างเก็บน้ำบนลำน้ำสาขาคลองอู่ตะเภาจำนวน 5 อ่าง และการสร้างกำแพงป้องกันน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ซึ่งล้วนเป็นโครงการขนาดใหญ่ที่ต้องใช้งบประมาณรวมถึง 10,633.5 ล้านบาท และส่งผลกระทบต่อสังคมเป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะมาตรการผันน้ำออกจากเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ด้วยการขุดคลองผันน้ำสายที่ 1 (ร.1) (Figure 1) ซึ่งออกแบบให้รองรับน้ำได้ในอัตรา 465 ลบ.เมตร/วินาที (กรมชลประทาน, 2546) ต้นคลองเริ่มจากบ้านหน้าควนลัง อำเภอหาดใหญ่ ผ่านบ้านบางแพนของอำเภอหาดใหญ่เข้าสู่บ้านโคกเมา อำเภอบางกล่ำ ซึ่งเป็นชุมชนหนาแน่น จากนั้นตรงไปทางทิศเหนือผ่านบ้านดินลานไปตัดกับคลองบางกล่ำที่บ้านท่าช้างซึ่งเป็นชุมชนเก่าแก่ และออกสู่ทะเลสาบสงขลาที่บ้านเกาะน้ำรอบ อำเภอควนเนียง รวมเป็นระยะทางทั้งสิ้น 21.343 กม (สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ 5, 2546) คลอง ร.1 (Figure 2) เป็นคลองคอนกรีตรูปสี่เหลี่ยมคางหมูท้องคลองกว้าง 50 เมตร และลึก 6 เมตร ดินที่ขุดขึ้นมาถูกนำมาทำเป็นถนนริมคลอง (berm) ที่มีความกว้าง 9 เมตรของทั้งสองฝั่ง รวมความกว้างของเขตคลองเท่ากับ 120 เมตร ระยะเวลาก่อสร้างปี 2545-48 ค่าก่อสร้างและค่าเวนคืนที่ดินประมาณ 1,280 ล้านบาท และ 724 ล้านบาท ตามลำดับ (กรมชลประทาน, 2546)

ประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากคลองผันน้ำสายที่ 1 นี้ มีจำนวน 13 หมู่บ้านของ 4 ตำบลใน 3 อำเภอของจังหวัดสงขลา คือ ตำบลบางเหรียง ตำบลบางกล่ำ อำเภอสงขลา ตำบลท่าช้าง อำเภอควนเนียง และตำบลควนลัง

อำเภอหาดใหญ่ ซึ่งแต่ละท้องถิ่นมีวิถีชีวิตชุมชนที่ต่างกััน จึงจำเป็นต้องศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและประโยชน์ของโครงการฯ ทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมทรัพยากรน้ำอย่างรอบครอบ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจและการกำหนดทางเลือกที่เหมาะสมต่อไป

## วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการผสมผสานองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์และเศรษฐศาสตร์ ดั่งมีลำดับและวิธีการศึกษาต่อไปนี้

### 1. การสำรวจสภาพสังคมและการใช้ประโยชน์ที่ดินตามแนวคลอง ร.1

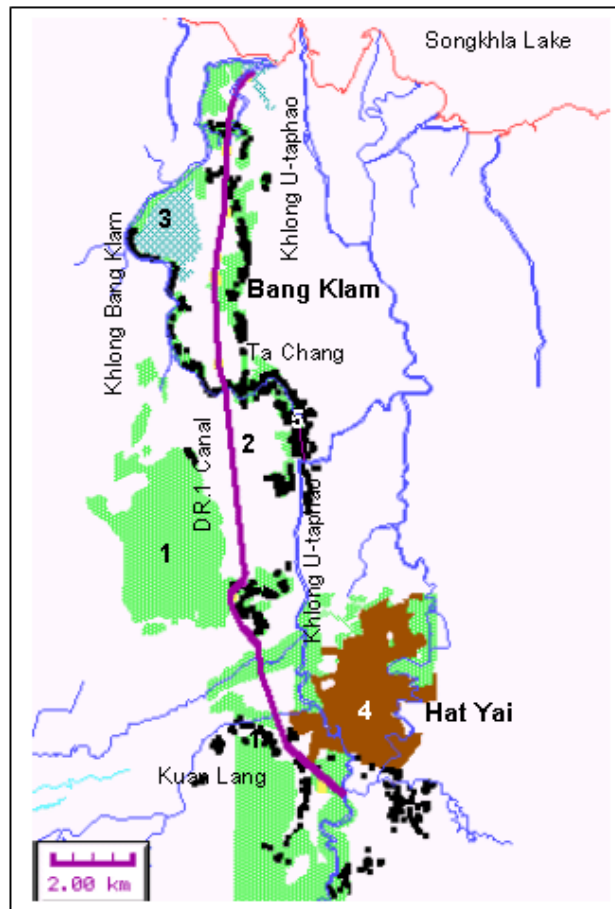
ข้อมูลฐานทรัพยากรและสภาพสังคมตามแนวคลองผันน้ำสายที่ 1 ได้รับการสำรวจระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2545 เพื่อจัดแบ่งหมวดหมู่ของการใช้ประโยชน์จากที่ดิน โดยพิจารณาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรครอบคลุมพื้นที่สองฝั่งคลองข้างละ 500 เมตร และนำมาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายทางอากาศและแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000

ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ-สังคมและคุณภาพชีวิตของประชาชนตลอดแนวคลอง ได้จากการประชุมกลุ่มเป้าหมายและการสัมภาษณ์เชิงลึกจากประชาชนที่อาศัยอยู่ตามแนวคลอง ร.1 จำนวน 93 ครัวเรือน (% 80 ของทั้งหมด)

### 2. การศึกษาด้านกายภาพ

การศึกษาวิศวกรรมชลศาสตร์ของคลอง ร.1 ดำเนินการโดยรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ และการสำรวจภาคสนาม ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดโครงการป้องกันน้ำท่วมลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภาและเทศบาลนครหาดใหญ่ คุณลักษณะของคลองผันน้ำสายที่ 1 และชลศาสตร์ของคลองอู่ตะเภาและคลองบางกล่ำ อันได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศและรูปทรงลำน้ำ เพื่อนำมากำหนดศักยภาพแนวทางเลือกในการระบายน้ำหลากผ่านคลอง ร.1 ในพื้นที่โครงการฯ ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 แนวทาง (Figure 3) คือ

**ทางเลือก A:** คลอง ร.1 แยกออกจากคลองอู่ตะเภาที่บ้านควนลัง ตัดผ่านคลองบางกล่ำ และตรงออกสู่ทะเล



1=rubber/garden, 2=paddy/grass field, 3=wetland, 4=town, 5=village

Figure 1. Diversion canal No. 1 (DR.1) and resource uses in the area

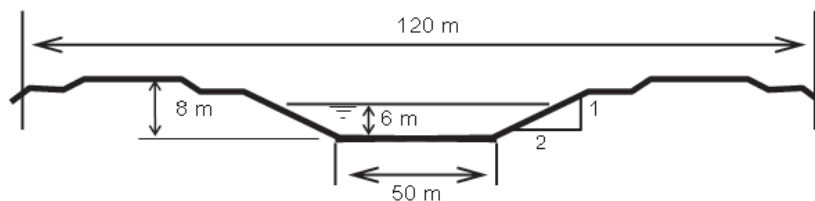


Figure 2. Cross-sectional area of diversion canal No. 1

สาบสงขลา รวมเป็นระยะทาง 21.34 กม. ซึ่งกำหนดโดยกรมชลประทาน (Figure 3a)

**ทางเลือก B:** คลอง ร.1 แยกออกจากคลองอยู่ตะเภที่บ้านควนลิ่ง และสิ้นสุดที่จุดตัดคลองบางกล้า เป็นระยะทางที่ขุด 13.8 กม. ให้น้ำระบายลงสู่คลองบางกล้าที่บ้าน

ท่าช้างและไหลออกสู่ทะเลสาบสงขลา รวมเป็นระยะทางทั้งสิ้นประมาณ 23.5 กม. (Figure 3b)

การประยุกต์แบบจำลองคณิตศาสตร์ทางอุทกพลศาสตร์แบบ 2 มิติ (2-D vertically averaged hydrodynamic model) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบศักยภาพใน

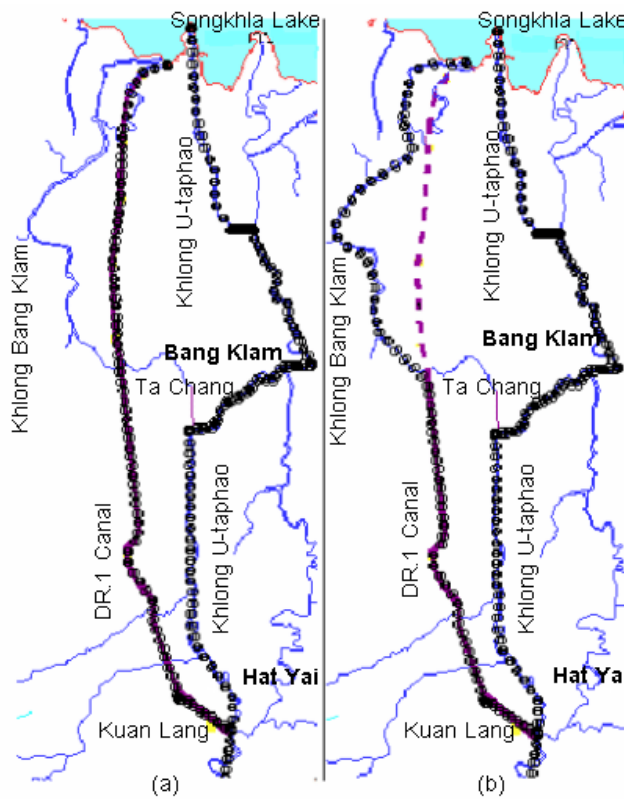


Figure 3. Model domain of 2 alternatives (a) scenario A and (b) scenario B

การระบายน้ำของทั้งสองแนวทางเลือก โดยการพยากรณ์คุณลักษณะทางชลศาสตร์ ได้แก่ ระดับน้ำ อัตราการไหล และเวลาการเคลื่อนที่ของน้ำหลากในคลองอุตะเกา แบบจำลองฯ นี้ได้รับการพัฒนาโดย Spaulding (1984) และ Swanson (1986) ซึ่งอยู่บนสมมติฐานของสมการ linearized shallow water wave ขอบเขตของแบบจำลองฯ ครอบคลุมคลองบางกล้า คลอง ร.1 และคลองอุตะเกา ตั้งแต่ปากคลองอุตะเกาถึงอำเภอลาดใหญ่ และสิ้นสุดที่บ้านพรุ ในที่นี้ความลึกในคลองบางกล้าได้รับการขุดลอกให้มีค่าคงที่เท่ากับ -5 เมตร (รทก) ตลอดสาย และอัตราน้ำหลาก (flood hydrograph) ที่บ้านพรุมีค่าเท่ากับ 600 ลบ.เมตร/วินาที โดยที่ระดับน้ำในทะเลสาบสงขลาอยู่ที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง

### 3. การวิเคราะห์ต้นทุนและประโยชน์ของโครงการ (Cost and Benefit Analysis)

การศึกษานี้มุ่งประเมินประโยชน์สุทธิของโครงการ

โดยการตรวจนับสิ่งที่เป็นประโยชน์และค่าเสียโอกาสในด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น และให้ความสำคัญกับประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม การวัดผลประโยชน์สุทธิในการศึกษานี้ที่อยู่ในรูปของเงินจะเป็นเพียงหน่วยนับเพื่อการเปรียบเทียบเท่านั้น การวิเคราะห์ต้นทุนและประโยชน์ของโครงการ โดยการประยุกต์จาก 9 ขั้นตอนที่เสนอโดย Boardman (1996) (อ้างใน Chutubtim, 2001) ดังนี้

**ขั้นที่ 1:** กำหนดกลุ่มบุคคลที่จะได้รับผลกระทบต่อความเป็นอยู่ทั้งในด้านบวกและด้านลบ (reference group) ซึ่งในที่นี้คือ ชุมชนในแนวลุ่มน้ำคลองอุตะเกา ที่อำเภอลาดใหญ่ และตามแนวคลองผันน้ำสายที่ 1 (ร.1) จำนวน 13 หมู่บ้าน

**ขั้นที่ 2:** รวบรวมลักษณะทางกายภาพ และข้อกำหนดต่างๆ ของคลองผันน้ำสายที่ 1 (ร.1) (portfolio of projects) ประกอบด้วยการกำหนดทางเลือก (alternative scenario) เพื่อการเปรียบเทียบต้นทุนและประโยชน์ของโครงการระหว่างทางเลือก A และทางเลือก B

การกำหนดรอบปีในการศึกษา การขาดคล่อง ร.1 เป็นส่วนหนึ่งของโครงการป้องกันอุทกภัยขนาดใหญ่ในรอบ 25 ปี ดังนั้นการเปรียบเทียบต้นทุนและประโยชน์เป็นการศึกษาเปรียบเทียบในช่วง 25 ปี และเนื่องจากกรมชลประทานได้เริ่มดำเนินการในปี 2545 และมีกำหนดเสร็จสิ้นในปี 2548 ดังนั้นการศึกษานี้จึงวิเคราะห์ต้นทุนและประโยชน์ในช่วงปี 2545 ถึงปี 2573 (นับช่วง 25 ปี ตั้งแต่ปี 2549 เป็นต้นไป)

**ขั้นที่ 3:** กำหนดผลกระทบ (potential impacts) ขนาดของผลกระทบ (quantitative impacts) และการตีค่าประโยชน์ที่ได้รับและผลกระทบด้านลบเป็นตัวเงิน (monetization of the outputs and impacts) ดังนี้

ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการขาดคล่องผันน้ำสายที่ 1 (ร.1) คือ ค่าความเสียหายทั้งหมดที่ลดลงเนื่องจากความรุนแรงของอุทกภัยที่เป็นผลจากโครงการป้องกันอุทกภัย การวิเคราะห์ประโยชน์ที่ได้รับจึงสามารถวิเคราะห์โดยการอ้างอิงจากค่าความเสียหายของอุทกภัยที่มีระดับความรุนแรงเดียวกันที่เคยเกิดมาแล้วในอดีต ซึ่งจากการทบทวนเอกสาร พบว่า การศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2545) ระบุว่าอุทกภัยที่เกิดขึ้นในปี 2531 เป็นอุทกภัยที่มีความรุนแรงรอบ 25 ปี และได้ประเมินความเสียหายทางบัญชีคิดเป็นมูลค่า 1,000 ล้านบาท (WDC, 2542) ซึ่งรายงานดังกล่าวเป็นฉบับเดียวที่มีการรายงานไว้ ดังนั้นการศึกษานี้จึงวิเคราะห์ประโยชน์โดยปรับมูลค่า 1,000 ล้านบาทด้วย Real GDP Growth Rate และปรับจากปี 2531 เป็นปี 2545 ซึ่งเป็นปีปัจจุบันที่ทำการวิเคราะห์ เนื่องจากโครงการขาดคล่องผันน้ำสายที่ 1 นี้ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของโครงการป้องกันอุทกภัยทั้งหมดของเทศบาลนครหาดใหญ่ ดังนั้นประโยชน์ที่ได้รับจากการขาดคล่องระบายน้ำจึงเป็นมูลค่าใดๆ ที่น้อยกว่ามูลค่าที่ได้ภายหลังการปรับค่าจาก 1,000 ล้านบาท

การพิจารณาด้านต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ในการขาดคล่องผันน้ำสายที่ 1 (ร.1) ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างเริ่มต้นตั้งแต่ปี 2545 ค่าบำรุงรักษาคลอง โดยประเมินจาก 1.5% ของต้นทุนการก่อสร้างคลองผันน้ำ

สายที่ 1<sup>1</sup> ค่าเสียโอกาสของการใช้พื้นที่ตลอดแนวการขาดคล่อง ซึ่งประกอบด้วย มูลค่าจากการใช้ประโยชน์ (use value) ที่ดิน และมูลค่าที่ไม่ใช่จากการใช้ (passive-use value) โดยทำการวิเคราะห์ดังแผนภูมิ Figure 4 (ศุภจิต, 2542) ต้นทุนจากการย้ายถิ่นฐาน ค่าขนส่งจากค่าชดเชยที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย รวมทั้งค่าเรือถอน และค่าใช้จ่ายในการสร้างที่อยู่ใหม่ (เฉพาะส่วนที่เกิดจากค่าชดเชยร่วมกับค่าเรือถอน) มูลค่าที่เกิดจากการสูญเสียวิถีการประกอบอาชีพที่ต้องเปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของเครื่องมือเนื่องจากการกีดขวางด้วยคลองระบายน้ำ และต้นทุนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในทะเลสาบสงขลาเนื่องจากการผันน้ำของคลองสายใหม่ (ร.1)

การประเมินค่าต้นทุน และประโยชน์ของการขาดคล่องผันน้ำสายที่ 1 (ร.1) การศึกษานี้จะมุ่งเปรียบเทียบต้นทุนและประโยชน์เฉพาะส่วนที่สามารถวัดได้จากมูลค่าตลาด (Market value) และการศึกษานี้จะยังไม่พิจารณาต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในทะเลสาบสงขลา

การประเมินค่าเสียโอกาสในการใช้ที่ดินตามแนวการขาดคล่องผันน้ำสายที่ 1 เป็นการประเมินในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ผ่านการซื้อขายในตลาดเท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการผลิตทางการเกษตร การประเมินไม่รวมการใช้ประโยชน์จากการเก็บหาของป่าในพื้นที่ที่ทิ้งร้าง ดังนั้นผลการประเมินจึงเป็นค่าต่ำสุดของค่าเสียโอกาสราคาพืชผลทางการเกษตรที่ใช้ในการประเมินจะใช้ราคาเงา (shadow price) โดยจะแบ่งผลผลิตออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มผลผลิตที่เป็นสินค้าที่มีการค้าระหว่างประเทศ (traded goods) โดยราคาสินค้าในกลุ่มนี้จะใช้ราคาส่งออก อนุราคาท่าเรือซึ่งไม่รวมภาษีหรือค่าธรรมเนียม (ราคา FOB) สินค้าในกลุ่มนี้คือยางพารา ส่วนผลผลิตที่เป็นสินค้าที่ไม่มีการค้าระหว่างประเทศ (non-traded goods) จะใช้ราคาตลาดของสินค้านั้นๆ เนื่องจากราคาตลาดจะเป็นค่าที่สะท้อนความพอใจหน่วยสุดท้ายของผู้บริโภค ดังนั้นการหยุดผลิตในพื้นที่จึงทำให้เกิดค่าเสียโอกาสซึ่งวัดได้จากด้านผู้บริโภค (เยาวเรศ, 2543) ในการประเมินค่าผลผลิต

<sup>1</sup> การคิดค่าบำรุงรักษาในงานด้านโยธา เครื่องกล และไฟฟ้า เท่ากับ 1-2.5% ของต้นทุน ซึ่งบริษัทวอเตอร์ ดีเวลลอปเม้นท์ คอนซัลแตนท์ จำกัด (WDC) เสนอให้เทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ใช้อัตรา 1.5% ของต้นทุน

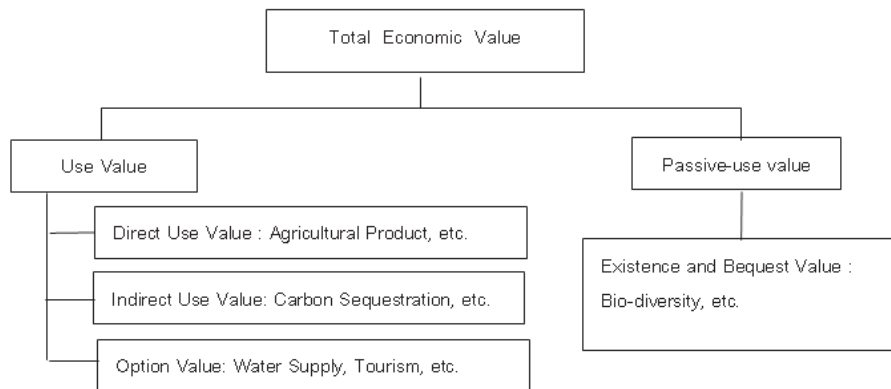


Figure 4. Total Economic Value

ในกลุ่มนี้ เช่น ผลไม้ต่างๆ และพืชผักสวนครัว

**ขั้นที่ 4:** การเปรียบเทียบต้นทุนและประโยชน์ของโครงการ พิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของโครงการคือ

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net present value: NPV) ของ

$$\text{ผลประโยชน์} = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \quad \text{โดยที่ } i = \text{Discount rate,}$$

B = Benefit, C = Cost, t = Time

การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของโครงการ จะทำการวิเคราะห์ในรูปของค่าจริง (real-term) โดยการใช้อัตราคิดลดที่แท้จริง (real rate) คืออัตราคิดลดที่หักด้วยอัตราเงินเฟ้อของระบบเศรษฐกิจ ผลลัพธ์ที่ได้จะสะท้อนค่าประโยชน์สุทธิที่พิจารณาค่าเสียโอกาสของสังคม อัตราเงินเฟ้อเฉลี่ย 3% เป็นอัตราที่เลือกใช้ในการศึกษานี้ ซึ่งเป็นค่าที่พิจารณาจากเงินเฟ้อที่ผ่านมาในอดีตระหว่างปี 2533-2546 ของระบบเศรษฐกิจไทย ไม่รวมสภาวะในช่วงของการก่อตัวของพองสพูนจนถึงวิกฤติเศรษฐกิจไทย<sup>2</sup> ร่วมกับเป้าหมายเงินเฟ้อพื้นฐานที่กำหนดโดยธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 3.5 % (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2543)

**ขั้นที่ 5:** การวิเคราะห์สภาพไวของผลลัพธ์ของโครงการ (sensitivity analysis) โดยการพิจารณาตามข้อสมมติต่างๆ ดังนี้

เมื่ออัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากอัตราคิดลดจะสะท้อนค่าเสียโอกาสของทรัพยากรที่ใช้ในการลงทุน Gittinger (อ้างใน ประสิทธิ์, 2538) กล่าวว่า อัตราคิดลดที่ใช้ในประเทศกำลังพัฒนาโดยทั่วไปมักสมมติให้มีค่าอยู่ระหว่าง 8-15% (in real term) และส่วนมากเลือกใช้ 12% รวมทั้งสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้เสนอให้ใช้ 12% เช่นกัน ปี 2516 ธนาคารโลกระบุว่าอัตราค่าเสียโอกาสของทุนประมาณ 10% ขณะที่การศึกษาของธนาคารโลกในปี 2521 ได้ใช้อัตรา 15% โดยมีได้ระบุว่าได้หักอัตราเงินเฟ้อด้วยหรือไม่ (เยาวเรศ, 2543) ในปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมกรณีที่มีความไม่แน่นอน Costanza (1989) เสนอให้ใช้ค่าสูงสุด-ต่ำสุดในการวิเคราะห์ (อ้างใน Hanley, et al., 1993) การศึกษานี้จึงวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจุบันสุทธิโดยเลือกใช้อัตราคิดลดเป็น 15 13 และ 9% และเมื่อปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อ 3% จะได้อัตราคิดลดที่เป็นค่าจริงคือ 12 10 และ 6% ตามลำดับ

<sup>2</sup> ระดับเงินเฟ้อเฉลี่ยระหว่างปี 2533-2537 เท่ากับ 5.3% ช่วงการก่อตัวของพองสพูนถึงวิกฤติเศรษฐกิจไทยระหว่างปี 2538-2541 เท่ากับ 7% และช่วงปี 2542-2546 เฉลี่ย 1% และอัตราเงินเฟ้อเฉลี่ยระหว่างปี 2533-2546 โดยไม่รวมช่วงวิกฤติเศรษฐกิจเฉลี่ย 3.1%

ข้อสมมติเกี่ยวกับปีที่เกิดอุทกภัย การวิเคราะห์ครอบคลุมผลประโยชน์ของโครงการ ที่สภาวะการณ์ต่างๆ คือ (1) เกิดอุทกภัยในปีแรกของการเสร็จสิ้นโครงการคือปี 2549 (2) เกิดอุทกภัยในปีที่ 25 โดยนับจากปี 2531 คือปี 2556 และ (3) เกิดอุทกภัยในปีสุดท้ายของรอบอุทกภัยของโครงการ คือปี 2573

#### 4. ขอบเขตการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การศึกษาเน้นการวิเคราะห์พื้นที่เพื่อระบุค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินของโครงการ ในการประเมินค่านั้นจะมุ่งศึกษาส่วนที่ประเมินได้จากมูลค่าตลาด สำหรับการใช้จ่ายประโยชน์ที่ดินส่วนที่เป็นการใช้ทางอ้อม (Indirect use value) เช่น พื้นที่ทิ้งร้างและส่วนที่ไม่ได้ใช้ (passive-use value) ตลอดจนมูลค่าที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตชุมชน เป็นการศึกษาที่ต้องใช้เทคนิคซับซ้อนและค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นด้วยงบประมาณที่จำกัดการวิจัยนี้จึงยังไม่รวมมูลค่าในส่วนที่กล่าวถึงนี้

#### ผลการศึกษา

### 1. สภาพทางเศรษฐกิจ-สังคมและการใช้ประโยชน์ที่ดินตามแนวคลอง ร.1

1.1 ลักษณะทางสังคมของชุมชนในพื้นที่ศึกษาสามารถจำแนกเป็น 3 ลักษณะ คือ

ชุมชนเมือง: ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้างและค้าขาย บางส่วนทำการเกษตรกรรม ได้แก่ บ้านหน้าควนลิ่ง บ้านหน้าควน และบ้านบางแพบ ในเขตตำบลควนลิ่ง ลักษณะเด่นของชุมชนเมือง คือ มีความคล่องตัวในการย้ายถิ่นฐานเพื่อการประกอบอาชีพ

เขตชานเมือง: มีการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ได้แก่ การปลูกข้าว การทำสวนยางพารา สวนส้มโอ สวนทุเรียน และการปลูกพืชผักสวนครัว ส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลาม ได้แก่ บ้านโคกเมมา บ้านหนองจูด และบ้านดินลาน นอกจากนี้มีการลงทุนเพื่อประกอบธุรกิจที่สอดคล้องกับพื้นที่ เช่น ธุรกิจเกี่ยวกับยางพารา ธุรกิจเครื่องจักรกล กิจการเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้าง ส่วนใหญ่เจ้าของกิจการเป็นคนจากนอกพื้นที่ ซึ่งแสดงถึงอิทธิพลเมืองเริ่มขยายออกมามีพื้นที่รอบนอก

ชุมชนชนบท: อยู่ระหว่างบ้านดินลาน บ้านท่าช้าง ไปจนถึงบ้านเกาะน้ำรอบ ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ เป็นชุมชนเกษตรกรรมดั้งเดิมที่มีรากฐานสืบทอดยาวนานจากบรรพบุรุษ มีความสัมพันธ์อยู่กันเป็นเครือญาติ ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและกิจการ ได้แก่ การปลูกข้าว ไม้ผล ไม้ยืนต้น และพืชผักต่างๆ มีการทำสวนสมรมเกือบทุกครัวเรือนซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน การปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นเป็นแบบผสมผสานในบริเวณเดียวกัน ที่พบจำนวนมาก ได้แก่ ยางพารา กระต่อนห่อ ทุเรียน ละมุด เงาะ มังคุด และส้มโอ ฯลฯ ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่นำมาบริโภคภายในครัวเรือน ที่เหลือจึงจำหน่ายภายในหมู่บ้านและพื้นที่ใกล้เคียง ข้า เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญอีกชนิดหนึ่ง ส่วนใหญ่จะอยู่ในพื้นที่บ้านบางหยี บ้านบางกล้าและบ้านยวนยาง การเลี้ยงสัตว์จะเป็นแบบปล่อยให้หาอาหารเองตามธรรมชาติ ได้แก่ โค กระบือ สุกร และไก่ เป็นต้น

1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินตามแนวคลองผันน้ำสายที่ 1 สามารถจัดแบ่งเป็นหมวดหมู่ได้ดังนี้

ที่อยู่อาศัย: จากการสำรวจ พบว่าบ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่ตั้งหรือถอนเนื่องจากอยู่ในแนวคลองมีจำนวน 56 แห่ง ส่วนใหญ่อยู่ที่บ้านท่าช้าง บ้านโคกเมมา บ้านบางแพบ และบ้านทุ่งปรั้ง

พื้นที่ทำการเกษตร: ประกอบด้วยการปลูกพืชเชิงเดี่ยว เช่น นาข้าว สวนยาง เป็นต้น การทำสวนผสม เช่น การปลูกไม้ยืนต้นผสมผสานกัน เช่น ยางพารา กระต่อน ทุเรียน ละมุด เงาะ มังคุด ส้มโอ เป็นต้น การทำสวนสมรม เป็นการปลูกผักสวนครัวหลายชนิดผสมกัน และการทำสวนผัก เช่น สวนผักกาด สวนข่า เป็นต้น

การเลี้ยงสัตว์: ส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงแบบปล่อยให้หาอาหารเองตามธรรมชาติ เป็นการเลี้ยงเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือนและจำหน่ายบ้างบางส่วน สัตว์ที่นิยมเลี้ยงคือโค สุกร และไก่ เป็นต้น

พื้นที่ทิ้งร้าง: หมายถึง พื้นที่ที่ไม่มีการใช้โดยมีวัตถุประสงค์ชัดเจน การใช้ประโยชน์จะเป็นลักษณะเช่นเดียวกับการเก็บหาของป่า เช่น การเก็บผักพื้นบ้าน การเก็บผลผลิตจากตาล การหาปลา เป็นต้น

1.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโครงการ พบว่า ผลกระทบทางตรงคือ การสูญเสียพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่



บ้านเรือน ถูกถดถันจากภาครัฐ และไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต ผลกระทบต่อสภาวะจิตใจ เช่น ความกังวลว่าจะเกิดน้ำท่วมในฤดูฝนเนื่องจากพื้นที่เปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่รองรับน้ำ ที่ดินทำกินถูกแบ่งแยกจะทำให้เกิดความยากลำบากในการประกอบอาชีพและสัมพันธในเครือญาติ การปรับตัวกับการตั้งถิ่นฐานใหม่ฯ

## 2. การศึกษาด้านกายภาพ

ผลการเปรียบเทียบศักยภาพของแนวทางเลือก A และ B ในการผันน้ำหลากผ่านคลอง ร.1 มีดังนี้

2.1 การสำรวจภาคสนาม พบว่าคลองบางกล้าเป็นคลองน้ำเค็มธรรมชาติสายสั้นๆ อยู่ทางตอนล่างของลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภาระหว่างบ้านท่าช้าง-ทะเลสาบสงขลา มีความกว้าง 40-90 เมตร และยาวประมาณ 11.5 กม. ความลึกอยู่ระหว่าง 3-5 เมตร ตลิ่งสูงจากผิวน้ำประมาณ 1.5 เมตร จากการเกิดอุทกภัยในปี 2531 กรมชลประทานได้ขุดคลองบางกล้าที่บ้านท่าช้างเชื่อมกับคลองอู่ตะเภาที่บ้านคุดยาง ในปี 2541 มีความยาวประมาณ 4 กม เรียกว่า “คลองท่าช้าง-คุดยาง” ซึ่งช่วยระบายน้ำในคลองอู่ตะเภาตอนล่างได้ในอัตรา 50 ลบ.ม/วินาที โดยภาพรวมคลองบางกล้ามีพฤติกรรมทางชลศาสตร์คล้ายคลึงกับคลองอู่ตะเภาตอนล่าง (ตั้งแต่อำเภอบางใหญ่-ทะเลสาบสงขลา) ที่มีลักษณะเป็นแอ่งกะทะ (สมบุญ, 2541) ท้องคลองอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางและระดับน้ำต่ำสุดที่อำเภอบางใหญ่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 0.1 เมตร (AIT, 1994) ดังนั้นถ้าคลองบางกล้าได้รับการพัฒนา ก็สามารถใช้เป็นคลองระบายน้ำร่วมกับคลองผันน้ำสายที่ 1 ได้

2.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงชลศาสตร์ของทั้ง 2 แนวทางเลือกด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ ได้แก่ ระดับน้ำ เวลาการเคลื่อนที่ และอัตราการไหลของน้ำในคลองอู่ตะเภา ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

ระดับน้ำในคลองอู่ตะเภา: ที่อัตราการไหล 600 ลบ.ม/วินาที น้ำที่หลากในคลองอู่ตะเภาบางส่วนจะแยกไหลเข้าสู่คลอง ร.1 ทำให้ระดับน้ำในคลองอู่ตะเภาลดลงโดยทางเลือก A ระดับน้ำที่ทางแยกเข้าคลอง ร.1 คำนวณได้เท่ากับ 0.45 เมตร (รทก) และค่อยๆ ลดระดับลงสู่ทะเลสาบสงขลา (Figure 5) และทางเลือก B ระดับน้ำที่ทางแยกเข้าคลอง ร.1 อยู่ที่ 0.47 เมตร (รทก) ซึ่ง

สูงกว่าทางเลือก A ประมาณ 2 ซม.

เวลาการเคลื่อนที่ของน้ำหลาก: การคำนวณชลภาพของน้ำหลาก (flood hydrograph) (Figure 6) พบว่า ทางเลือก A น้ำหลากจากบ้านพุดถึงปากคลองอู่ตะเภาใช้เวลา 55 นาที ขณะที่ทางเลือก B จะใช้เวลาเคลื่อนที่เพิ่มเป็น 60 นาที จากการเปรียบเทียบชลภาพในทั้งสองกรณี พบว่ามีคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ทั้งนี้ทางเลือก A มีระดับน้ำต่ำกว่าทางเลือก B เล็กน้อย

อัตราการไหลในคลองอู่ตะเภา: การคำนวณชี้ว่าทางเลือก A ในคลองอู่ตะเภาจะมีน้ำไหลสูงสุดในอัตรา 330 ลบ.ม/วินาที (Figure 7) ขณะที่ทางเลือก B จะไหลในอัตรา 340 ลบ.ม/วินาที (เพิ่มขึ้น 3%)

## 3. การศึกษาต้นทุนและประโยชน์ของโครงการ

เนื่องจากการศึกษาเป็นการคาดการณ์ถึงอุทกภัยที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องคือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้พื้นที่ในการศึกษานี้เป็นค่าต่ำสุดเนื่องจากการศึกษานี้รวบรวมเฉพาะมูลค่าที่มีการซื้อขายในตลาด และมูลค่าประโยชน์ที่ได้รับจากการขุดคลองระดับความรุนแรงรอบ 25 ปีที่ได้จากการวิเคราะห์ปรับค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจากปี 2531 เป็นค่าสูงสุด เนื่องจากการขุดคลอง ร.1 เป็นโครงการป้องกันอุทกภัยร่วมกับโครงการอื่นๆ ของเทศบาลนครหาดใหญ่ และข้อสมมติในการศึกษา คือ การเกิดอุทกภัยขนาดความรุนแรงในรอบ 25 ปีจะเกิดขึ้นในปีใดปีหนึ่งก่อนปี 2573 คลองที่ขุดมีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง และพื้นที่ที่ทำการศึกษามีศักยภาพในการสร้างผลผลิตทางเศรษฐกิจในระดับเดียวกับปีปัจจุบันที่ทำการวิเคราะห์

ข้อมูลปริมาณผลผลิตและรายได้จากผลผลิต/ไร่/ปี ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากเกษตรกรในพื้นที่ ร่วมกับข้อมูลจากสำนักงานเกษตร จังหวัดสงขลา ส่วนจำนวนการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกร่วมกับการวิเคราะห์จากภาพถ่ายทางอากาศและแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 ค่าเสียโอกาสในส่วนนี้เกิดขึ้น 50% ของพื้นที่ในปีเริ่มต้น (ปี 2545) ส่วนหนึ่งเนื่องจากการขาดความแน่นอนในแผนการใช้พื้นที่ตามแนวคลองทำให้เกษตรกรหยุดทำการผลิตและค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดินทั้งหมดเกิดขึ้นตั้งแต่ปี 2546 เป็นต้นไป

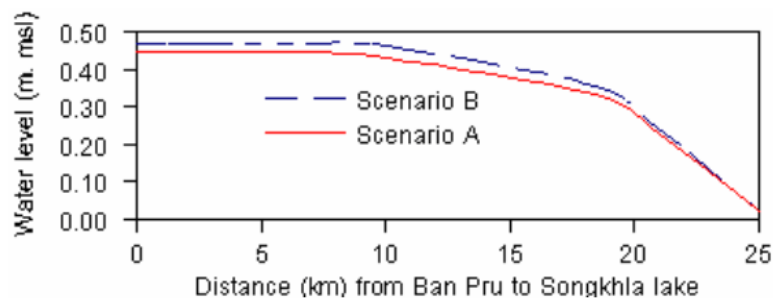


Figure 5. Comparison of predicted water levels in U-taphao river between the 2 alternatives.

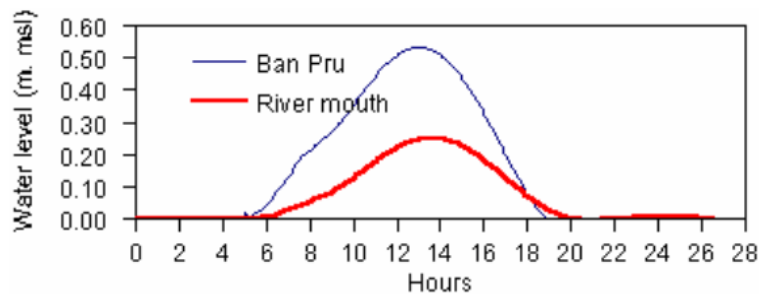


Figure 6. Predicted flood routing from Ban Pru to U-taphao river mouth

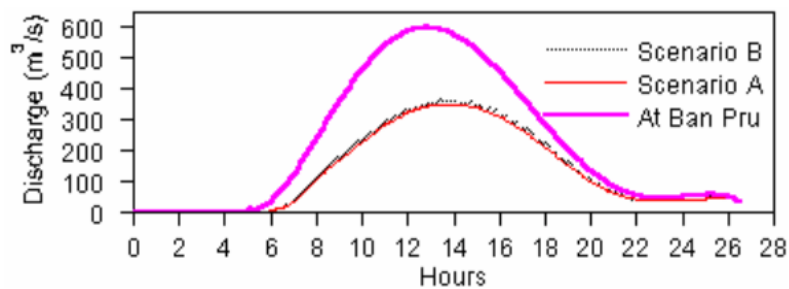


Figure 7. Comparison of predicted flood discharges in U-taphao river between the 2 alternatives

รายละเอียดการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิของโครงการฯ มีดังนี้

3.1 ประโยชน์ของโครงการภายหลังการปรับค่าเป็นผลผลิตเป็นปีปัจจุบันที่ทำการศึกษา (ปี 2545) คิดเป็นมูลค่า 2,073 ล้านบาท

3.2 ต้นทุนของโครงการ ประกอบด้วย รายการต่างๆ (Table 1) คือ

ต้นทุนสำหรับขุดคลอง: (construction cost) ตามที่ระบุในรายงานของกรมชลประทาน (2546) ซึ่ง

ดำเนินการระหว่างปี 2545-49

ค่าบำรุงรักษาคลอง: คำนวณจาก 1.5% ของ construction cost โดยอ้างอิงจากรายงานของเทศบาลนครหาดใหญ่

ค่าย้ายถิ่นฐาน: คำนวณจากค่ารื้อถอนและค่าชดเชยที่อยู่อาศัย รวมทั้งค่าชดเชยผลผลิต (เฉพาะส่วนที่เป็นพืชผลปลูกไว้ใช้ในครัวเรือน) และค่าใช้จ่ายจริงเฉพาะส่วนที่เกิดจากการชดเชยของครัวเรือนที่ใช้จ่ายไปเพื่อตั้งถิ่นฐานใหม่

ค่าเสียโอกาสจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน: จำนวนจากรายได้ผลผลิต/ไร่/ปีที่ต้องเสียไป ซึ่งจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่การเกษตร 4 ประเภท คือ พื้นที่ปลูกพืชเชิงเดี่ยว เช่น ข้าว และยางพารา พื้นที่สวนผสม ซึ่งปลูกไม้ผลยืนต้นผสมกันหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน พื้นที่สวนสมรม เป็นการปลูกไม้ผลรวมกับพืชผักสวนครัว พื้นที่แปลงผัก และพื้นที่ชายธง ซึ่งเป็นส่วนที่ถูกคลองตัดผ่านและเหลือเป็นเศษอยู่คนละฟากกับที่อยู่อาศัย หรือคนละฟากของพื้นที่ส่วนใหญ่ ทำให้ไม่คุ้มค่ากับการเดินทางข้ามคลองไปทำการผลิต ที่ดินส่วนนี้จึงไม่สามารถใช้ประโยชน์ต่อไปได้ การคำนวณค่าเสียโอกาสจะคำนวณจากการสูญเสียรายได้จากการผลิตในพื้นที่นั้น

3.3 มูลค่าปัจจุบันที่เป็นประโยชน์สุทธิของโครงการฯ เป็นมูลค่าในปี 2545 ตามปีที่เริ่มโครงการภายใต้ข้อสมมติดังกล่าวข้างต้น และอัตราคิดลดที่แท้จริง

ในอัตรา 12 10 และ 6% เพื่อเปรียบเทียบค่าเสียโอกาสของทุนภายใต้อัตราคิดลดต่างๆ กัน ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ใน Table 3 มีรายละเอียดต่อไปนี้

ทางเลือก A: ประโยชน์ปัจจุบันสุทธิของทางเลือก A มีค่าเป็นบวกหากอุทกภัยความรุนแรงรอบ 25 ปี เกิดในปีแรกของการเปิดใช้คลองระบายน้ำ (ปี 2549) ภายใต้อัตราคิดลดทั้ง 3 อัตรา และเป็นบวกในปี 2550 ที่อัตราคิดลด 6% ในช่วงปีถัดจากนี้ไป (ปี 2550-2573) พบว่ามูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิเป็นลบภายใต้การคำนวณทั้งสามอัตราคิดลดคือ 12 10 และ 6% ซึ่งแสดงว่าการลงทุนชุดคลอง ร.1 ตามทางเลือก A ไม่คุ้มค่ากับค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนและค่าเสียโอกาสของการใช้พื้นที่ตามแนวคลอง เพราะมีมูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิเป็นลบเกิดขึ้นในช่วงอายุของโครงการ

นอกจากนี้ ผลการศึกษาพบว่า ถ้าอุทกภัยความรุนแรงรอบ 25 ปี เกิดในช่วงปีแรกๆ ของโครงการ

**Table 1. Cost of diversion canal No.1 project**

Cost	Scenario A (Baht)	Scenario B (Baht)
Construction cost (year of start 2003)	1,274,300,000	826,000,000
Maintenance cost (year of start 2006)	19,114,500	12,390,000
Resettlement (year of start 2003 : continuous payment)	79,702,800	55,425,600
Opportunity cost of land (year of start 2003 : some parts)	8,896,121	4,508,045

**Table 2. Opportunity cost of land uses (survey in 2004)**

Land utilization	Revenue/Rai (Baht)	Scenario A (Rai)	Value (Baht)	Scenario B (Rai)	Value (Baht)
1. Paddy field	2,279	1,295	2,951,522	333	758,331
2. Rubber field	11,275	160	1,808,510	103	1,165,835
3. Fruit tree	7,044	122	857,985	42	295,152
4. House wife's garden	29,356	44	1,291,675	42	1,218,284
5. Vegetable	67,357	29	1,966,829	16	1,064,243
6. Non-use area		3		3	
7. Accommodation		21		13	
8. Uneconomical lands by DR.1* : rice/rubber/sugar palm/others	6	19,600	1	6,199	
Sum		1,680	8,896,121	552	4,508,045

\* There are 29 households in scenario A and 16 households in scenario B.

Table 3. Result of net present value (NPV) of the project (unit: million Baht)

Year of flooding	Scenario A			Scenario B		
	i=12%	i=10%	i=6%	i=12%	i=10%	i=6%
2006 <sup>1</sup>	61.1	84.5	112.6	466.9	522.2	634.1
2007 <sup>2</sup>	-80.1	-44.2	19.6	325.7	393.4	541.1
2008 <sup>2</sup>	-206.2	-161.3	-68.1	199.6	276.4	453.4
2009 <sup>2</sup>	-318.7	-267.7	-150.8	87.1	170.0	370.7
2010 <sup>2</sup>	-419.2	-364.4	-228.9	-13.4	73.3	292.6
2011 <sup>2</sup>	-509.0	-452.3	-302.5	-103.2	-14.7	219.0
2012 <sup>3</sup>	-660.6	-604.9	-437.6	-254.8	-167.3	84.0
2013-28	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative
2029 <sup>4</sup>	-1,169.9	-1,187.9	-1,124.2	-764.1	-750.3	-602.7

(1) Flood in the first year of canal operation, (2) Year of positive NPV, (3) 25 years after 1988, (4) Last year of the 25 year flood period.

ประโยชน์ปัจจุบันสุทธิจะเป็นลบน้อยกว่าการเกิดในปีถัดไป และอัตราคิดลดที่สูงขึ้น จะทำให้ประโยชน์ปัจจุบันสุทธิจะเป็นลบมากขึ้น ซึ่งหมายถึงการเสียโอกาสในอนาคตมีสูงขึ้น

ทางเลือก B: ประโยชน์ปัจจุบันสุทธิของแนว ทางเลือก B มีค่าเป็นบวกหรือลบ จะขึ้นอยู่กับระยะเวลา ที่เกิดอุทกภัยและอัตราคิดลดที่ใช้วิเคราะห์เช่นกัน ถ้า อุทกภัยรอบ 25 ปี เกิดระหว่างปี 2549-2552 ประโยชน์ ปัจจุบันสุทธิจะเป็นบวกภายใต้การวิเคราะห์โดยใช้อัตรา คิดลดที่แท้จริง 12 10 และ 6% ซึ่งหมายถึงโครงการจะ คุ่มค่าเสียโอกาสถ้าหากอุทกภัยความรุนแรงรอบ 25 ปีมา เกิดในช่วง 4 ปีแรกของอายุโครงการ

ผลการวิเคราะห์ในปี 2553 พบว่า มูลค่า ประโยชน์ปัจจุบันสุทธิจะเป็นลบภายใต้อัตราคิดลด 12% และเป็นบวกที่อัตราคิดลดเป็น 10 และ 6% ในปี 2554- 2556 มูลค่าประโยชน์ปัจจุบันสุทธิจะเป็นบวกเฉพาะอัตรา คิดลดเป็น 6% และมูลค่าประโยชน์ปัจจุบันสุทธิจะเป็นลบ ทั้งหมดตั้งแต่ปี 2557 เป็นต้นไป ซึ่งแสดงว่าหากอุทกภัย ความรุนแรงรอบ 25 ปี มาเกิดในช่วง 17 ปีหลังของช่วง อายุโครงการ โครงการชุดคลองระบายน้ำตามแนวทาง เลือก B ก็จะไม่คุ้มค่าเสียโอกาส

จากการวิเคราะห์พบว่า โครงการไม่คุ้มทุนทั้ง สองทางเลือก เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิมี

ค่าเป็นลบเกิดขึ้นในช่วงอายุของโครงการ อย่างไรก็ตาม การศึกษาพบว่าทางเลือก B มีมูลค่าปัจจุบันของประโยชน์ สุทธิเป็นลบน้อยกว่าทางเลือก A

### สรุปและวิจารณ์

การศึกษาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมทรัพยากรน้ำของ โครงการก่อสร้างคลองผันน้ำสายที่ 1 ประกอบด้วยสาระ สำคัญสองส่วนคือ การศึกษาด้านวิศวกรรมชลศาสตร์ ซึ่ง เสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบศักยภาพในการระบาย น้ำของคลองผันน้ำสายที่ 1 และแนวทางเลือก และการ ศึกษาทางเศรษฐศาสตร์โดยใช้การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบัน ของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) เพื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง สองทางเลือก ซึ่งผลสรุปนำมาพิจารณาร่วมกับสภาพสังคม ในพื้นที่โครงการฯ ดังนี้

### การศึกษาด้านวิศวกรรมชลศาสตร์

จากข้อมูลปริมาณและฤดูกาลของพื้นที่โครงการฯ และคุณลักษณะของคลองบางกล้า ซึ่งว่าคลองบางกล้ามี พฤติกรรมทางชลศาสตร์ที่คล้ายคลึงกับคลองอยู่ตะกวดตอน ล่าง และสามารถพัฒนาเป็นคลองระบายน้ำร่วมกับคลอง ผันน้ำสายที่ 1 (ร.1) ได้ ในการประเมินศักยภาพคลอง

บางกล้าในการระบายน้ำหลากร่วมกับคลอง ร.1 ตามทางเลือก B (ความยาวรวม 23.5 กม.) เพื่อบรรเทาอุทกภัยในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ โดยการเปรียบเทียบกับคลอง ร.1 ตามทางเลือก A ที่ออกแบบตัดตรงสู่ทะเลสาบสงขลา (ความยาว 21.3 กม.) ผลการคำนวณด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์แบบ 2 มิติ พบว่าในช่วงฤดูฝนที่มีน้ำหลากในอัตรา 600 ลบ.ม/วินาที ประสิทธิภาพในการระบายน้ำในคลองอยู่ตะเภากจากทั้ง 2 ทางเลือกให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือ ระดับน้ำในคลองอยู่ตะเภากที่อำเภอหาดใหญ่จะสูงเพิ่มขึ้น 2 ซม. อัตราการไหลในคลองอยู่ตะเภากเพิ่มขึ้นประมาณ 3% และเวลาในการเคลื่อนที่จากบ้านพรูถึงทะเลสาบสงขลาช้าลงประมาณ 5 นาที

### การศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์

การศึกษาเปรียบเทียบทางเลือกในการสร้างคลองระบายน้ำระหว่างทางเลือก A และทางเลือก B ที่ลดความยาวลงโดยผันส่วนหนึ่งลงคลองบางกล้า ในการวิเคราะห์ได้เลือกใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบภายใต้ข้อสมมติที่ว่า 1) การเกิดอุทกภัยขนาดความรุนแรงในรอบ 25 ปีตามขนาดของความสามารถในการระบายน้ำของคลองนั้นจะเกิดขึ้นในปีใดปีหนึ่งในช่วงอายุของโครงการ 2) ผลผลิตทางการเกษตรตามแนวคลอง และการเติบโตทางเศรษฐกิจของเทศบาลนครหาดใหญ่อยู่ในระดับเดียวกันกับปีปัจจุบันที่ทำการศึกษา และ 3) มีการบำรุงรักษาคลองที่ขุดอย่างต่อเนื่องเพื่อรักษาระดับความสามารถในการระบายน้ำ

ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิของทางเลือก A และทางเลือก B มีค่าเป็นลบเกิดขึ้นในช่วงอายุของโครงการ ซึ่งแสดงว่าการสร้างคลองผันน้ำสายที่ 1 จะไม่คุ้มกับค่าเสียโอกาสของทุนที่ใช้ในโครงการทั้งสองทางเลือก อย่างไรก็ตามมูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิของทางเลือก B จะเป็นบวกหากเกิดอุทกภัยขึ้นปีใดปีหนึ่งในช่วง 4 ปีแรกของโครงการ (2549-52) และถ้าพิจารณาที่อัตราคิดลด 10% พบว่ามูลค่าจะเป็นบวกถึงปี 2553 ขณะที่อัตราคิดลด 6% จะเป็นบวกเพิ่มขึ้นจนถึงปี 2555 ต่อจากนั้นมูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิจะเป็นลบซึ่งหมายถึงว่าหากเกิดอุทกภัยขึ้นในปีใดปีหนึ่งในช่วง 17 ปีที่เหลือของช่วงอายุโครงการ การสร้างคลองระบายน้ำตาม

แนวทางเลือก B ก็จะไม่คุ้มทุน

นอกจากนี้ยังพบว่าวัตถุประสงค์ของคลองผันน้ำสายที่ 1 มีความซ้ำซ้อนกับการสร้างกำแพงป้องกันน้ำหลาก ที่สามารถป้องกันน้ำท่วมเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ได้ในรอบระหว่าง 25-50 ปี ทั้งสองโครงการนี้จึงสามารถทดแทนกันได้ ทำให้บทบาทของการระบายน้ำของคลอง ร.1 ลดความสำคัญลง ดังนั้นเพื่อลดภาระต้นทุนค่าเสียโอกาสที่จะเกิดขึ้น ทั้งในรูปของการประหยัดงบประมาณของรัฐ การรักษาทรัพยากรธรรมชาติ การลดการสูญเสียที่ดิน และการคืนคุณภาพชีวิตให้ชุมชน จึงควรพิจารณาบทบาทการสร้างคลองผันน้ำสายที่ 1 อีกครั้งเพื่อให้มีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์อย่างแท้จริง

### กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับความสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จากเงินรายได้ ประจำปี 2545 คณะวิจัยขอขอบคุณ นายสมพร สุขประเสริฐ และคณะ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนามเป็นอย่างดี และขอขอบคุณที่มงานผู้ช่วยวิจัย ซึ่งประกอบด้วย นายธงชัย ขนานแก้ว นางสาวยุพียง ชูวัน นายประเสริฐศักดิ์ สัมประชาโน และนายสันติ รักษาวงศ์ สุดท้าย ขอขอบคุณสำนักงานชลประทานที่ 12 ที่กรุณาให้ข้อมูลคลองผันน้ำสายที่ 1 (ร.1) ซึ่งทำให้รายงานฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- กรมชลประทาน. 2546. งบประมาณรายจ่ายและรายละเอียดประกอบงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2546, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2545. โครงการบริหารและจัดการน้ำในลุ่มน้ำคลองอยู่ตะเภากจังหวัดสงขลา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กทม.
- ชูเกียรติ ทรัพย์ไพศาล. 2544. น้ำท่วมพื้นที่ชุมชนเทศบาลนครหาดใหญ่และพื้นที่ชุมชนข้างเคียง ระหว่างวันที่ 21 ถึง 25 พฤศจิกายน 2543 และแนวทางแก้ไขปัญหาแบบยั่งยืน. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, ธันวาคม 2544: 141-156.
- เฉลิมชัย เอกกานตรง. 2544. การศึกษาและวิเคราะห์ด้านอุตุนิยมิวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุทกภัยในภาคใต้

- ของประเทศไทย ระหว่างวันที่ 18-26 พฤศจิกายน 2543. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, ธันวาคม 2544: 87-114.
- บริษัท วอเตอร์ ดีเวลลอปเม้นท์ คอนซัลแต้นส์ จำกัด (WDC) 2542. โครงการ ศึกษา สำรวจ ออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำในพื้นที่เขตเทศบาลนครหาดใหญ่. รายงานฉบับสมบูรณ์. เทศบาลนครหาดใหญ่, จังหวัดสงขลา.
- ประสิทธิ์ ดงยั้งสิริ. 2538. การวิเคราะห์และการประเมินโครงการ. cursภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ.
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2543. นโยบายโปร่งใส เป้าหมายชัดเจน. สำนักงานสารนิเทศ, ธนาคารแห่งประเทศไทย, กทม.
- เยาวเรศ ทับพันธ์. 2543. การประเมินโครงการตามแนวทางเศรษฐศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กทม.
- สมิทธ ธรรมสโรช, สุกิจ เย็นทรวง, พานี เบญจกุล, วัชร วิรพันธ์, สมศักดิ์ โทสังคะหะทิสากล, ชาศรีย์ สุพรรณสิงห์, และประทีป อมรพัฒน์นาวัฒน์. 2532. อุทกภัยภาคใต้ระหว่างวันที่ 19 ถึง 23 พฤศจิกายน 2531. กรมอุตุนิยมิวิทยา, กทม.
- เสรี พานิชกุล. 2533. การวางแผนจัดสรรน้ำเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภค-บริโภค เพื่อการประปาของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. กรมชลประทาน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์. 2541. การศึกษาการรุกของน้ำเค็มในคลองอู่ตะเภาด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์. รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2544. แผนป้องกันอุทกภัยพื้นที่ลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.
- สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ 5. 2546. เอกสารแนะนำโครงการบรรเทาอุทกภัยอำเภอใหญ่ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. กรมชลประทาน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กทม.
- ศุภจิต มโนพิโมกษ์. 2542. เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการประเมินค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อภาคเมืองและอุตสาหกรรมโดยวิธีทางเศรษฐศาสตร์. วันที่ 17-23 มีนาคม 2542, โรงแรมรอยัลปรีนเซส, กทม: 86-111.
- อัมพร วิริยะโกศล วิวัฒน์ แซ่หลี่ เกิดศิริ เจริญวิศาล และชนกร วุฒิไกรวิบูลย์. 2544. การประเมินเบื้องต้นของความเสียหายทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากอุทกภัยเมืองหาดใหญ่ในปี พ.ศ. 2543. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, ธันวาคม 2544: 181-190.
- AIT. 1994. Note No.1 of Utaphao Basin on Data Check; Rating Curves & Nam Calibration. AIT, Bangkok, Thailand.
- Argue, J. 1986. Storm Drainage Design in Small Urban Catchments: a Handbook for Australian Practice. Special Report No.34. Australian Road Research Board, Australia.
- Chutubtim, P. 2001. Guidelines for Conducting Extended Cost-benefit Analysis of Dam Projects in Thailand. Department of Economics, Chiang Mai University.
- Hanley, N. and Spash, C.L. 1993. Cost-Benefit Analysis and the Environment. Edward Elgar Publishing Company, Vermont, USA.
- Sinclair Knight & Partners Pty Ltd., PAL Consultants Co., Ltd., and TEAM Consulting Engineers Co., Ltd. 1989. Regional Cities Development Project II. V 3. Interim Report. Ministry of Interior, Thailand.
- Spaulding M.L. 1984. A Vertically Averaged Circulation Model Using Boundary-Fitted Coordinates. J. Physical Oceanography, 14: 973-982.
- Swanson J.C. 1986. A Three Dimensional Numerical Model of Coastal Circulation and Water Quality. Ph.D Dissertation, University of Rhode Island.