การจัดทำแผนที่น้ำท่วมขังด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD
: กรณีศึกษาลุ่มน้ำลำตะคอง

นายภาณุพงษ์ ทีฆบุญญา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2558

FLOOD INUNDATION MAPPING BY USING MIKE FLOOD MODEL : A CASE STUDY AT LAM TAKLONG RIVER BASIN

Panupong Teekabunya

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Degree of Master of Engineering in Civil Engineering

Suranaree University of Technology

Academic Year 2015

การจัดทำแผนที่น้ำท่วมขังด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD
: กรณีศึกษาลุ่มน้ำลำตะคอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ศ. ดร.สุขสันติ์ หอพิบูลสุข)
ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร.ปรียาพร โกษา)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(รศ. ดร.ฉัตรชัย โชติษฐยางกูร)
กรรมการ

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรม

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)
คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ภาณุพงษ์ ทีฆบุญญา : การจัดทำแผนที่น้ำท่วมขังด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD : กรณีศึกษาลุ่มน้ำลำตะคอง (FLOOD INUNDATION MAPPING BY USING MIKE FLOOD MODEL : A CASE STUDY AT LAM TAKLONG RIVER BASIN) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพร โกษา, 259 หน้า.

ในปี พ.ศ. 2553 จังหวัดนครราชสีมาเกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่ ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจ และความเป็นอยู่ของประชากรเป็นอย่างมาก โดยมีสาเหตุจากสภาวะที่ฝนตกหนัก และเป็นเวลานาน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการจัดทำแผนที่น้ำท่วมในลุ่มน้ำลำตะคอง ด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD ซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองย่อย MIKE11-NAM และแบบจำลองย่อย MIKE11-HD และแบบจำลอง MIKE21-HD โดยได้ทำการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลองด้วยข้อมูลน้ำท่าในลำน้ำปี พ.ศ.2553 และ 2554 ตามลำดับ พบว่า แบบจำลอง MIKE11-NAM มีค่า R^2 อยู่ระหว่าง 0.434 - 0.826 และค่าสมดุลของน้ำท่าสะสม (WBL) อยู่ระหว่าง 0.20% - 15.30% แบบจำลอง MIKE11-HD มีค่า R^2 อยู่ระหว่าง 0.366 - 0.935 มีค่า NSE อยู่ระหว่าง 0.010 - 0.756 จากนั้นเปรียบเทียบขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลอง MIKE FLOOD กับภาพถ่ายดาวเทียมของ GISTDA ในปี พ.ศ. 2553 ซึ่งผลการวัดประสิทธิภาพแบบ Confusion Matrix มีค่าเท่ากับ 92.7% - 93.6% จากผลการศึกษาพบว่า แบบจำลอง MIKE FLOOD สามารถแสดงภาพรวมการเกิดน้ำท่วมในระหว่างวันที่ 14-30 ตุลาคม พ.ศ.2553 มีระดับน้ำเอ่อล้นตลิ่งสูงสุดเท่ากับ 2.655 เมตร ค่าระดับน้ำต่ำสุดเท่ากับ 0.204 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 1.129 เมตร ส่งผลให้เกิดขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 206.38 ตร.กม. ซึ่งเกิดขึ้นในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ.2553 และมีขอบเขตน้ำท่วมต่ำสุดเท่ากับ 50.38 ตร.กม. เกิดขึ้นในวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ.2553 นอกจากนี้ จากปริมาณน้ำฝน ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี, 10 ปี, 25 ปี, 50 ปี และ 100 ปี มีระดับน้ำเอ่อล้นตลิ่งสูงสุดเท่ากับ 1.372, 1.540, 1.833, 1.817 และ 2.655 เมตร ระดับน้ำต่ำสุดเท่ากับ 0.010, 0.024, 0.089, 0.013 และ 0.204 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.560, 0.606, 0.698, 0.731 และ 1.129 เมตร ตามลำดับ ส่งผลให้เกิดขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 87.25, 93.19, 135.31, 151.75 และ 206.38 ตร.กม ตามลำดับ

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2558 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

PANUPONG TEEKABUNYA : FLOOD INUNDATION MAPPING BY USING MIKE FLOOD MODEL : A CASE STUDY AT LAM TAKLONG RIVER BASIN. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PREEYAPHORN KOSA, D.Eng., 259 PP.

FLOODING MAP/MIKE FLOOD/LAM TAKLONG RIVER BASIN

In the year 2553, Nakhon Ratchasima city has faced with maximum flood inundation because of heavy rains. The purpose of this study is then to simulate the flooding area in the Lam Taklong river basin based on the MIKE FLOOD model. The both of the one-dimensional model (MIKE11) and the two-dimensional model (MIKE21) were applied in the MIKE FLOOD model. Moreover, the MIKE11-NAM and MIKE11-HD included in MIKE11 are the rainfall-runoff model and the hydrodynamic model, respectively. The MIKE21-HD is the simulation of the unsteady flows in branched and looped river networks and the quasi two-dimensional flows in floodplains. The calibration and validation of runoff was concerned during 2010-2011 while the calibration of flooding area was compared with satellite image from GISTDA in 2010. For MIKE11-NAM, the R^2 is from 0.434 to 0.826. The WBL is from 0.20% to 15.30%. On the other hand, for MIKE11-HD, the R^2 is from 0.366 to 0.935, the NSE is from 0.010 to 0.756. For MIKE FLOOD, the overall accuracy is 92.7% to 93.6% based on Confusion Matrix. The model simulation can be presented that flooding occurs during 14-30 October 2010 with the minimum flooding area of 50.38 km^2 on 14 October 2010 and the maximum flooding area of 206.38 km^2 on 18 October 2010. The highest water depth of overbanks, lowest water depth of overbanks

and average water depth of overbanks are consisted of 2.655, 0.204 and 1.129 meters, respectively. The results present that the highest water depth of overbanks at return period 5 year, 10 year, 25 year, 50 year and 100 year are 1.372, 1.540, 1.833, 1.817 and 2.655 meters, respectively. The lowest water depth of overbanks at return period 5 year, 10 year, 25 year, 50 year and 100 year are 0.010, 0.024, 0.089, 0.013 and 0.204 meters, respectively. The average water depth of overbanks at return period 5 year, 10 year, 25 year, 50 year and 100 year are 0.560, 0.606, 0.698, 0.731 and 1.129 meters, respectively. The maximum flooding area at return period 5 year, 10 year, 25 year, 50 year and 100 year are 87.25, 93.19, 135.31, 151.75 and 206.38 km^2, respectively.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Civil Engineering Student's Signature_____

Academic Year 2015 Advisor's Signature_____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งด้านวิชาการและด้านการดำเนินงานวิจัย จากบุคคลและกลุ่มบุคคลต่างๆ ได้แก่

ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันติ์ หอพิบูลสุข ประธานกรรมการ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจทานเนื้อหาวิทยานิพนธ์จนเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพร โกษา กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้โอกาสทางการศึกษา ให้คำแนะนำปรึกษา ช่วยแก้ปัญหา และให้กำลังใจผู้วิจัยมาโดยตลอดรวมทั้งช่วยตรวจทาน และแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย โชติษฐยางกูร กรรมการ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านวิชาการ ให้คำแนะนำและตรวจทานเนื้อหาวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

และความสำเร็จของวิทยานิพนธ์นี้ได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือด้านข้อมูล คำแนะนำจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจาก กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน กรมอุตุนิยมวิทยา ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำตะคอง สังกัดสำนักชลประทานที่ 8 และภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือในวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดา มารดาซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา จนทำให้ประสบความสำเร็จในชีวิต

ภาณุพงษ์ ทีฆบุญญา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย) ..... ก

บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ง

สารบัญ ..... จ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูป ..... ฏ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 พื้นที่ศึกษา 3

2.1.1 ตำแหน่งและที่ตั้ง 3

2.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ 4

2.1.3 สภาพภูมิอากาศ 5

2.1.4 สภาพพืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดิน 7

2.1.5 สภาพทางธรณีวิทยา 8

2.1.6 สภาพทางปฐพีวิทยา 9

2.1.7 โครงการชลประทาน 19

2.2 วัฏจักรน้ำ 20

2.3 กระบวนการเกิดน้ำท่า 21

2.4 แบบจำลอง MIKE11 23

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4.1 แบบจำลองย่อยน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff Module, NAM Model) 23

2.4.2 แบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, HD Model) 34

2.5 แบบจำลอง MIKE21 37

2.6 แบบจำลอง MIKE FLOOD 39

2.7 ทฤษฎีความเป็นไปได้สำหรับความถี่ของการเกิดซ้ำ 43

2.7.1 ทฤษฎีกัมเบล 43

2.8 พายุฝนสำหรับแบบจำลองสภาพน้ำท่วม และพายุฝนออกแบบ 46

2.8.1 พายุฝนสำหรับแบบจำลองสภาพน้ำท่วม 46

2.8.2 พายุฝนออกแบบ 46

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 46

3 วิธีดำเนินงานวิจัย 52

3.1 รวบรวมข้อมูล 52

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 55

3.2.1 ข้อมูลทางกายภาพของลุ่มน้ำ 55

3.2.2 ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา 59

3.2.3 ข้อมูลอาคารชลศาสตร์ 64

3.3 การจำลองผลข้อมูลด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ 66

3.3.1 แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (MIKE11-NAM MODEL) 66

3.3.2 แบบจำลองอุทกพลศาสตร์หนึ่งมิติ (MIKE11-HD MODEL) 69

3.3.3 แบบจำลองอุทกพลศาสตร์สองมิติ (MIKE21-HD MODEL) 71

3.3.4 แบบจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วม (MIKE FLOOD MODEL) 73

3.4 การจัดทำแผนที่น้ำท่วม 75

3.5 ข้อจำกัดของแบบจำลอง MIKE FLOOD 78

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4 ผลการศึกษา 79

4.1 ผลจากแบบจำลอง MIKE11-NAM 79

4.1.1 ผลการจำลองสภาพลุ่มน้ำย่อย ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง 79

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) 81

4.1.3 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง (Model Calibration) 82

4.1.4 ผลการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง (Model Validation) 85

4.1.5 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อยในแบบจำลอง MIKE11-NAM ณ คาบการเกิดซ้ำต่างๆ 87

4.2 ผลการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำด้วยแบบจำลอง MIKE11-HD 89

4.2.1 ผลการจำลองสภาพแนวเส้นลำน้ำ ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง 89

4.2.2 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง (Model Calibration) 92

4.2.3 ผลการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง (Model Validation) 94

4.2.4 ผลการคำนวณระดับน้ำ และอัตราการไหลในแต่ละหน้าตัดลำน้ำในแบบจำลอง MIKE11-HD ณ คาบการเกิดซ้ำต่างๆ 96

4.3 ผลการจำลองสภาพน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD 115

4.3.1 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง (Model Calibration) 115

4.3.2 ผลการคำนวณขอบเขตน้ำท่วมในแบบจำลอง MIKE FLOOD ปี พ.ศ. 2553 117

4.3.3 ผลการคำนวณขอบเขตน้ำท่วมในแบบจำลอง MIKE FLOOD ณ คาบการเกิดซ้ำต่างๆ 123

5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 142

5.1 สรุปผลการศึกษา 142

5.1.1 ผลการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11 142

5.1.2 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE FLOOD 143

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.1.3 ผลการจำลองสภาพเหตุการณ์น้ำท่วมที่รอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี, 10 ปี, 25 ปี, 50 ปีและ 100 ปี 143
5.2 ข้อเสนอแนะ 145
รายการอ้างอิง 147
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา-อุทกวิทยาลุ่มน้ำลำตะคอง 150
ภาคผนวก ข. รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของลำน้ำ 169
ภาคผนวก ค. ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อยที่ได้จากแบบจำลอง MIKE11-NAM 179
ภาคผนวก ง. ผลการคำนวณค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลที่ได้จากแบบจำลอง MIKE11-HD. 195
ภาคผนวก จ. บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ 246
ประวัติผู้เขียน 259

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ข้อมูลชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง 12
2.2 โครงการแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก 20
2.3 ค่าตัวแปรในการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE 11-NAM 31
3.1 ข้อมูลที่รวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ 52
3.2 ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล 56
3.3 สถานีวัดอากาศที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล 59
3.4 สถานีวัดน้ำฝนที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล 61
3.5 รายละเอียดสถานีวัดน้ำท่าที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล 63
3.6 รายละเอียดอาคารชลศาสตร์ที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล 65
3.7 ปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายปีตั้งแต่ ปี พ.ศ.2525-2554 77
3.8 แสดงปีที่ปริมาณน้ำฝน มีคาบการเกิดซ้ำที่สอดคล้องกัน 77
4.1 ค่าแฟคเตอร์ถ่วงน้ำหนักของฝนเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Thiessen Polygon 81
4.2 ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการสอบเทียบค่าแบบจำลอง NAM ของแต่ละลุ่มน้ำย่อย 82
4.3 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-NAM 82
4.4 การตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-NAM 85
4.5 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี 88
4.6 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี 88
4.7 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี 88
4.8 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี 89
4.9 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี 89
4.10 รายละเอียดของลุ่มน้ำย่อยในแบบจำลอง MIKE11-HD 91
4.11 รายละเอียดของค่าพารามิเตอร์แบบจำลอง NAM ในลุ่มน้ำย่อย ในแบบจำลอง MIKE 11-HD 91
4.12 การเชื่อมต่อลำน้ำในแบบจำลอง MIKE 11-HD 91

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.13 ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำ ในแบบจำลอง MIKE11-HD 92
4.14 การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงสถิติ ในการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-HD ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง 92
4.15 การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงสถิติ ในการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-HD ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง 94
4.16 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี 96
4.17 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี 100
4.18 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี 104
4.19 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี 107
4.20 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี 111
4.21 การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงสถิติด้วยวิธี confusion matrix วันที่ 18 ตุลาคม 2553 115
4.22 การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงสถิติด้วยวิธี confusion matrix วันที่ 30 ตุลาคม 2553 116
4.23 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี 125
4.24 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี 125
4.25 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี 128
4.26 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี 128
4.27 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี 132
4.28 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี 132
4.29 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี 135
4.30 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี 136

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.31 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี 139
4.32 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี 140

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 ขอบเขต และที่ตั้งลุ่มน้ำลำตะคอง 3
2.2 ขอบเขต และที่ตั้งอำเภอบริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง 4
2.3 แหล่งน้ำที่สำคัญบริเวณพื้นลุ่มน้ำลำตะคอง 5
2.4 ลักษณะร่องมรสุม และพายุเขตร้อนที่พัดผ่านประเทศไทย 6
2.5 การใช้ประโยชน์ที่ดินเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง 8
2.6 ลักษณะชนิดของดินเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง 11
2.7 วัฏจักรของน้ำ 21
2.8 โครงสร้างของแบบจำลอง MIKE 11-NAM 25
2.9 ขบวนการเกิด Interflow และOverland Flow ในชั้น Surface Storage 26
2.10 ขบวนการเกิด DL และ G ในชั้น Lower Zone Storage 27
2.11 ขบวนการเกิด Base Flow (BF) ในชั้น Groundwater Storage 29
2.12 การเคลื่อนตัวของ Interflow 30
2.13 การกำหนดจุด Grid ในโปรแกรม MIKE 11 35
2.14 รูปแบบการเชื่อมต่อ Standard Link 39
2.15 รูปแบบการเชื่อมต่อ Lateral Link 40
2.16 รูปแบบการเชื่อมต่อ Structure Link 40
2.17 รูปแบบการเชื่อมต่อ Side Structure Link 41
2.18 น้ำท่วมที่ไหลจากแบบจำลอง MIKE 21 เข้าสู่ระบบระบายน้ำเสีย 41
2.19 น้ำท่วมที่ไหลจากระบบระบายน้ำเสีย เข้าสู่แบบจำลอง MIKE 21 42
2.20 การไหลของน้ำออกจากระบบท่อระบายน้ำสู่แม่น้ำ 42
3.1 พื้นที่ขอบเขตลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำลำตะคอง 55
3.2 ตำแหน่งหน้าตัดลำน้ำที่นำเข้าในแบบจำลอง 56
3.3 ตำแหน่งสถานีวัดอากาศในลุ่มน้ำลำตะคอง 59
3.4 ตำแหน่งสถานีวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง 60

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.5 รูปเหลี่ยมวิธี Thiessen จากโครงข่ายสถานีตรวจวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง 61
3.6 ตำแหน่งสถานีวัดน้ำท่า 62
3.7 ตำแหน่งประตูระบายน้ำ 64
3.8 แผนภูมิขั้นตอนโดยรวมของแบบจำลอง 67
3.9 แผนที่ความสูงเชิงเลข (DEM) ขนาดความละเอียด 5x5 เมตร 71
3.10 แผนที่ความสูงเชิงเลข (DEM) ขนาดความละเอียด 250x250 เมตร 72
3.11 Bathymatry (.BATSF) จากข้อมูล DEM สำหรับนำเข้าแบบจำลอง MIKE 21-HD 73
3.12 ขอบเขตน้ำท่วม ช่วงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2553 (GISTDA) 74
3.13 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ช่วงการเกิดน้ำท่วมในวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ.2553 75
3.14 ขั้นตอนการจำลองสภาพน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี, 10 ปี, 25 ปี, 50 ปี และ 100 ปี 76
4.1 ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย ที่สัมพันธ์กับสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำลำตะคอง 79
4.2 ลำดับและทิศทางการไหลของลุ่มน้ำย่อยในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง 80
4.3 ผลการสอบเทียบปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.89 83
4.4 ผลการสอบเทียบปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.183 83
4.5 ผลการสอบเทียบปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.192 84
4.6 ผลการสอบเทียบปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.164 84
4.7 ผลการตรวจพิสูจน์ปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.89 85
4.8 ผลการตรวจพิสูจน์ปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.183 86
4.9 ผลการตรวจพิสูจน์ปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.192 86
4.10 ผลการตรวจพิสูจน์ปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.164 87
4.11 แนวเส้นลำน้ำ และตำแหน่งหน้าตัดลำน้ำสำหรับนำเข้าในแบบจำลองMIKE11-HD 90
4.12 ผลการสอบเทียบระดับน้ำที่สถานี M.177 93
4.13 ผลการสอบเทียบระดับน้ำที่สถานี M.192 93
4.14 ผลการสอบเทียบระดับน้ำที่สถานี M.191 93

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.15 ผลการสอบเทียบระดับน้ำที่สถานี M.164 94
4.16 ผลการตรวจพิสูจน์ระดับน้ำที่สถานี M.177 95
4.17 ผลการตรวจพิสูจน์ระดับน้ำที่สถานี M.192 95
4.18 ผลการตรวจพิสูจน์ระดับน้ำที่สถานี M.191 95
4.19 ผลการตรวจพิสูจน์ระดับน้ำที่สถานี M.164 96
4.20 ผลการสอบเทียบขอบเขตช่วงการเกิดน้ำท่วมสูงสุด 18 ตุลาคมปี พ.ศ.2553 กับขอบเขตน้ำท่วมที่ได้เก็บสำรวจโดย GISTDA ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 116
4.21 ผลการสอบเทียบขอบเขตการเกิดน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลอง MIKE FLOOD กับขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ในช่วงวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2553 117
4.22 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2553 118
4.23 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553 119
4.24 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2553 120
4.25 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2553 121
4.26 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2553 122
4.27 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2528 ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี 123
4.28 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2554 ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี 127
4.29 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2550 ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี 130
4.30 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2526 ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี 134
4.31 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี 138

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

จากอดีตถึงปัจจุบันจังหวัดนครราชสีมามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านการขยายตัวของชุมชนเมือง และพื้นที่ป่าไม้ นอกจากนี้จังหวัดนครราชสีมาประสบปัญหาอุทกภัยในปี พ.ศ.2553 ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจ และความเป็นอยู่ของประชากรเป็นอย่างมากโดยมหาอุทกภัยดังกล่าวเกิดขึ้นจากสภาวะที่ฝนตกหนัก หรือฝนที่ตกเป็นเวลานานส่งผลให้ปริมาณน้ำท่าที่ไหลในทางน้ำมีปริมาณมากขึ้นทำให้น้ำเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่สองฝั่งของทางน้ำ ซึ่งพื้นที่สองฝั่งของทางน้ำเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และชุมชนเมือง ที่มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มน้ำขังมีการกักเก็บน้ำเป็นระยะเวลานานหลายวันทำให้มีการระบายน้ำออกได้ล่าช้า ประกอบกับกับมีสภาวะฝนตกหนักในพื้นที่เข้ามาเสริมจึงส่งผลให้เกิดความเสียหายให้แก่ชีวิต กิจกรรม และทรัพย์สินของประชาชน

จากสภาพดังกล่าวข้างต้น ในการศึกษานี้จึงได้นำแบบจำลอง MIKE FLOOD ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นโดย DHI Water and Environment มาจำลองสภาพการไหลในลำน้ำ และการหลากของน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ซึ่งเป็นพื้นที่ประสบปัญหาอุทกภัยในปี พ.ศ.2553 อันเนื่องมาจากสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำมีความลาดชันสูงช่วงต้นน้ำ และที่ลาดชันต่ำช่วงท้ายน้ำทำให้ปริมาณน้ำส่วนใหญ่ไหลท่วมบริเวณพื้นที่ท้ายน้ำ ที่เป็นพื้นที่ชุมชนเมือง

การจำลองการไหลของน้ำด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD เป็นการรวมสภาพการไหลของน้ำในลำน้ำแบบหนึ่งมิติ ด้วยชุดแบบจำลอง MIKE11 ที่ประกอบด้วยแบบจำลองย่อย MIKE11-NAM (Rainfall-Runoff Module) เป็นแบบจำลองทางอุทกวิทยาที่จำลองกระบวนเปลี่ยนน้ำฝนเป็นน้ำท่าที่เกิดขึ้นในระดับลุ่มน้ำ และ MIKE11-HD (Hydrodynamic Module) เป็นแบบจำลองทางด้านอุทกพลศาสตร์ ใช้ศึกษาการเคลื่อนตัวของน้ำหลากในแม่น้ำแบบหนึ่งมิติ ทิศทางการไหลของน้ำทางด้านเหนือน้ำไปหาท้ายน้ำที่อาศัยข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ พิจารณาบนพื้นฐานของสมการ Saint-Venant และสภาพการไหลของน้ำแบบสองมิติ ด้วยชุดแบบจำลอง MIKE21-HD (Hydrodynamic Module) เป็นแบบจำลองทางด้านอุทกพลศาสตร์เช่นเดียวกับ MIKE11-HD แต่ใช้ในการศึกษาการเคลื่อนตัวของน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำ แบบสองมิติ โดยนำข้อมูลความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) มาจำลองสภาพการไหล

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาพการไหลในลำน้ำ และการหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง นำมากำหนดเป็นค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง MIKE FLOOD

1.2.2 เพื่อจัดทำแผนที่น้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี 10 ปี 25 ปี 50 ปี และ100 ปี

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 พื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

1.3.2 ข้อมูลรูปตัดลำน้ำที่ทำการสำรวจในปี พ.ศ.2553 ถึง พ.ศ.2555

1.3.3 ช่วงของข้อมูลระดับน้ำรายวัน และอัตราการไหลรายวันที่สถานีวัดน้ำท่า ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2553 ถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ.2555

1.3.4 ช่วงของข้อมูลระดับน้ำรายวัน และอัตราการไหลรายวันที่ประตูระบาย ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2553 ถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ.2555

1.3.5 ช่วงของข้อมูลปริมาณฝนรายวันที่สถานีวัดน้ำฝนต่างๆ ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2525 ถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ.2555

1.3.6 ช่วงของข้อมูลการระเหยรายวันที่สถานีตรวจวัดอากาศ ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2553 ถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ.2555

1.3.7 แผนที่แบบจำลองความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) มีความละเอียดของกริดที่ 5x5 เมตร จากกรมพัฒนาที่ดิน

1.3.8 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ.2551

1.3.9 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมในปี พ.ศ.2553

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สภาพการไหลของน้ำจากแบบจำลอง MIKE FLOOD

1.4.2 แผนที่น้ำท่วมจากแบบจำลอง MIKE FLOOD

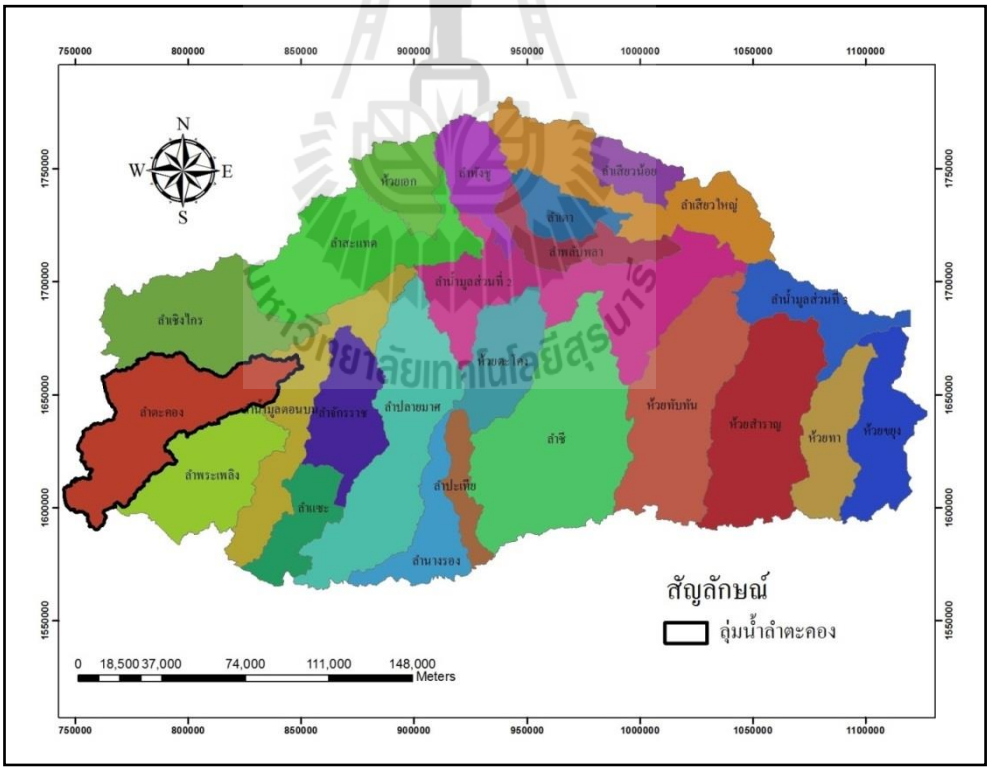
1.4.3 สามารถนำแบบจำลอง MIKE FLOOD ไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่ลุ่มน้ำอื่นได้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

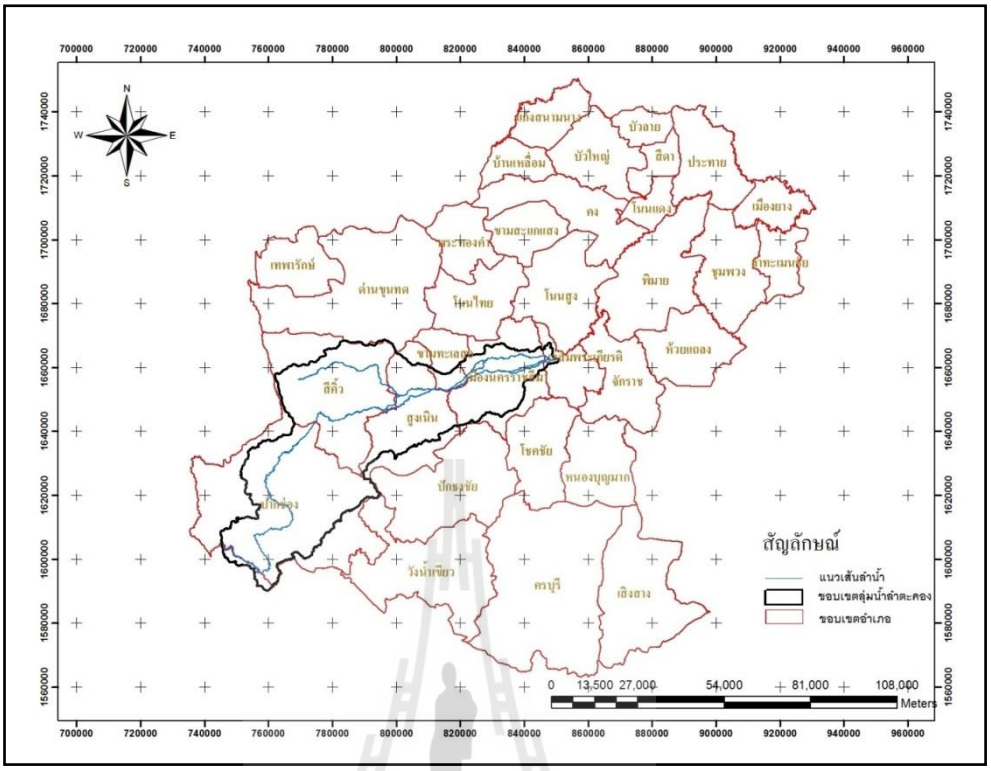
2.1 พื้นที่ศึกษา : ลุ่มน้ำลำตะคอง

2.1.1 ตำแหน่งและที่ตั้ง

ลุ่มน้ำลำตะคอง ตั้งอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ประมาณ 3,271 ตร.กม. หรือประมาณ 2,044,375 ไร่ ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 14 องศา 22.5 ลิปดา เหนือ ถึงเส้นรุ้งที่ 15 องศา 5 ลิปดา เหนือ และระหว่างเส้นแวงที่ 101 องศา 17 ลิปดา ตะวันออก ถึงเส้นแวงที่ 102 องศา 15 ลิปดา ตะวันออก ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ครอบคลุม 5 อำเภอ ได้แก่ อำเภอปากช่อง อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอขามทะเลสอ และอำเภอเมืองนครราชสีมา ดังรูปที่ 2.1 และรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.1 ขอบเขต และที่ตั้งลุ่มน้ำลำตะคอง



รูปที่ 2.2 ขอบเขต และที่ตั้งอำเภอบริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง

2.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

ลุ่มน้ำลำตะคอง ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำมูล มีต้นกำเนิดบริเวณเส้นสันปันน้ำของลุ่มน้ำป่าสักทางด้านทิศตะวันตก และลุ่มน้ำนครนายกทางด้านทิศใต้ มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

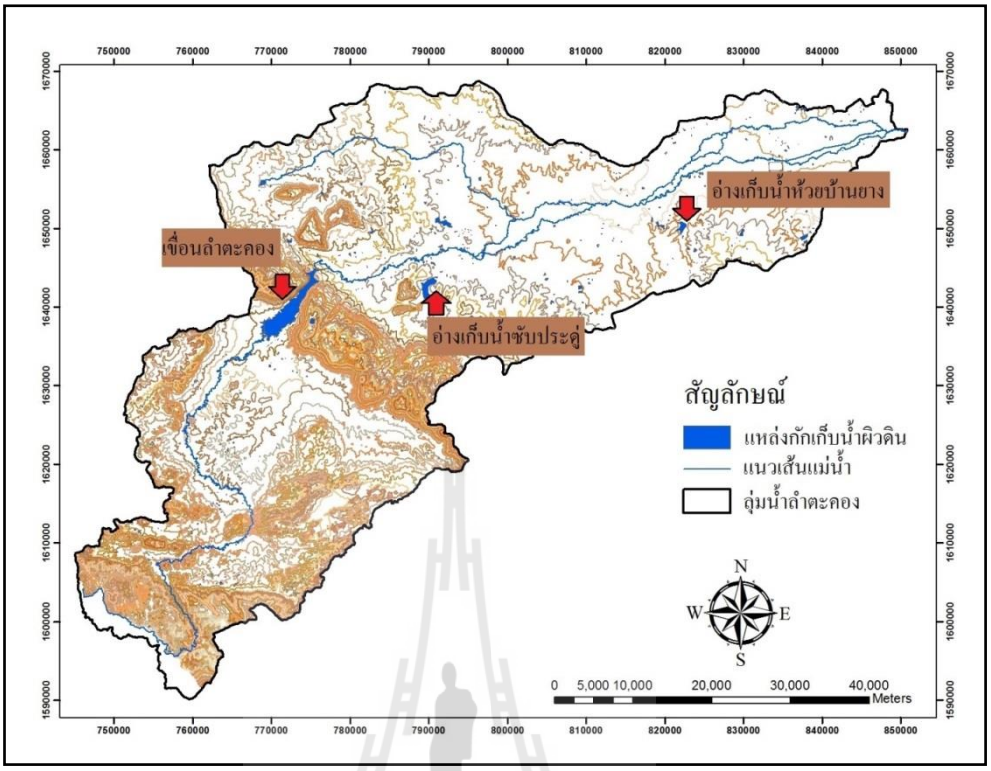
ทิศเหนือ ติดกับลุ่มน้ำลำเชิงไกร

ทิศใต้ ติดกับเทือกเขาบรรทัด

ทิศตะวันออก ติดกับลุ่มน้ำลำพระเพลิงและลุ่มน้ำมูลตอนบน

ทิศตะวันตก ติดกับที่ราบสูงระหว่างลุ่มน้ำป่าสักและลุ่มน้ำนครนายก

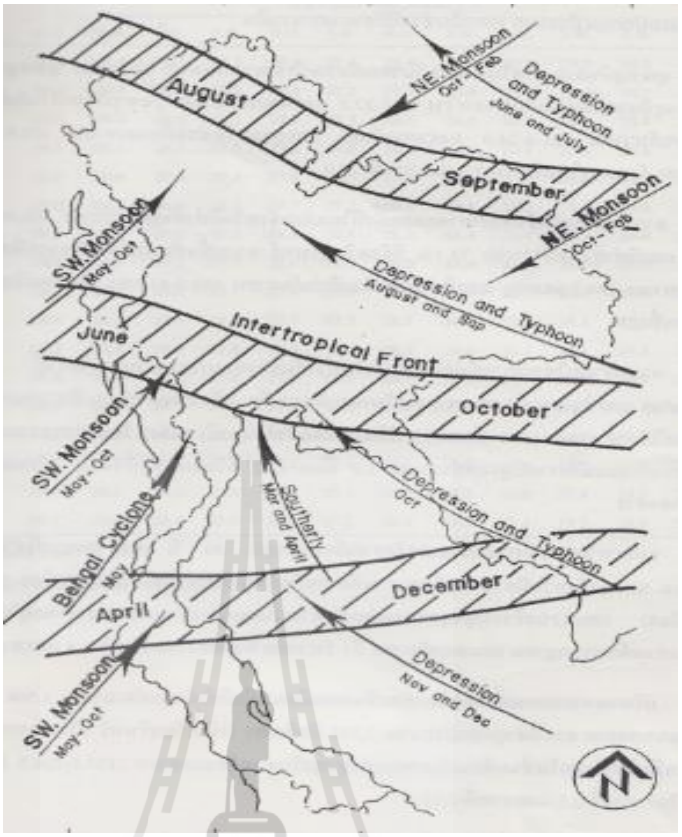
สภาพการไหลของน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง เกิดจากปริมาณฝนที่ถูกพัดพาไปตกตอนต้นของลุ่มน้ำ เกิดเป็นน้ำท่าไหลผ่านหุบเขา ชายเขา ที่ราบสูง ที่มีความลาดชันมาก และมีที่ราบแคบๆ ริมสองฝั่งลำน้ำ ไหลผ่านอำเภอสีคิ้ว และมีที่ราบสองฝั่งลำน้ำต่อเนื่องกันไปตลอดลำน้ำผ่านอำเภอสูงเนิน อำเภอขามทะเลสอ และอำเภอเมืองนครราชสีมา ไหลสู่แม่น้ำมูลที่ตำบล ท่าช้าง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ โดยลุ่มน้ำลำตะคองมีความยาวของแม่น้ำตลอดสายรวมประมาณ 220 กิโลเมตร แหล่งน้ำที่สำคัญมี 3 แหล่งประกอบด้วย ห้วยซับประดู่ ห้วยบ้านยาง และลำตะคอง ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แหล่งน้ำที่สำคัญบริเวณพื้นลุ่มน้ำลำตะคอง

2.1.3 สภาพภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศบริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มี 3 ฤดูกาล คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน นอกจากอิทธิพลของมรสุมแล้วยังได้รับอิทธิพลของพายุดีเปรสชั่นทางทิศตะวันออก ในช่วงเดือนกันยายนและตุลาคม ทำให้เกิดฝนตกชุกในบริเวณพื้นที่พายุพัดผ่าน ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ลักษณะร่องมรสุมและพายุเขตร้อนที่พัดผ่านประเทศไทย

ที่มา : โครงการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยและภัยธรรมชาติ ในเขตลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2539)

ลักษณะภูมิอากาศเฉลี่ยในแต่ละเดือนที่สถานีตรวจวัดอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา ได้ทำการตรวจวัดบริเวณอำเภอเมืองนครราชสีมา อำเภอโชคชัย และอำเภอปากช่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522-พ.ศ.2552 ซึ่งสามารถสรุปเป็นค่าเฉลี่ยทั้งปีได้ดังนี้

อุณหภูมิ

อุณหภูมิสูงสุด	32.20	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิต่ำสุด	21.60	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิเฉลี่ย	26.89	องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด	87.58	เปอร์เซ็นต์
ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด	52.61	เปอร์เซ็นต์
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย	71.63	เปอร์เซ็นต์
ปริมาณการระเหย	4.98	มิลลิเมตร/เดือน

ความเร็วลมผิวพื้น 3.80 กิโลเมตร/ชั่วโมง

2.1.4 สภาพพืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

สภาพพืชพรรณ และการใช้ประโยชน์ที่ดินของลุ่มน้ำลำตะคอง ปี พ.ศ.2551 เป็นข้อมูลได้มาจากการแปลภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียม ของกรมพัฒนาที่ดิน ในการศึกษานี้ได้แบ่งประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภทใหญ่ๆ ดังรูปที่ 2.5 และดังรายละเอียดต่อไปนี้

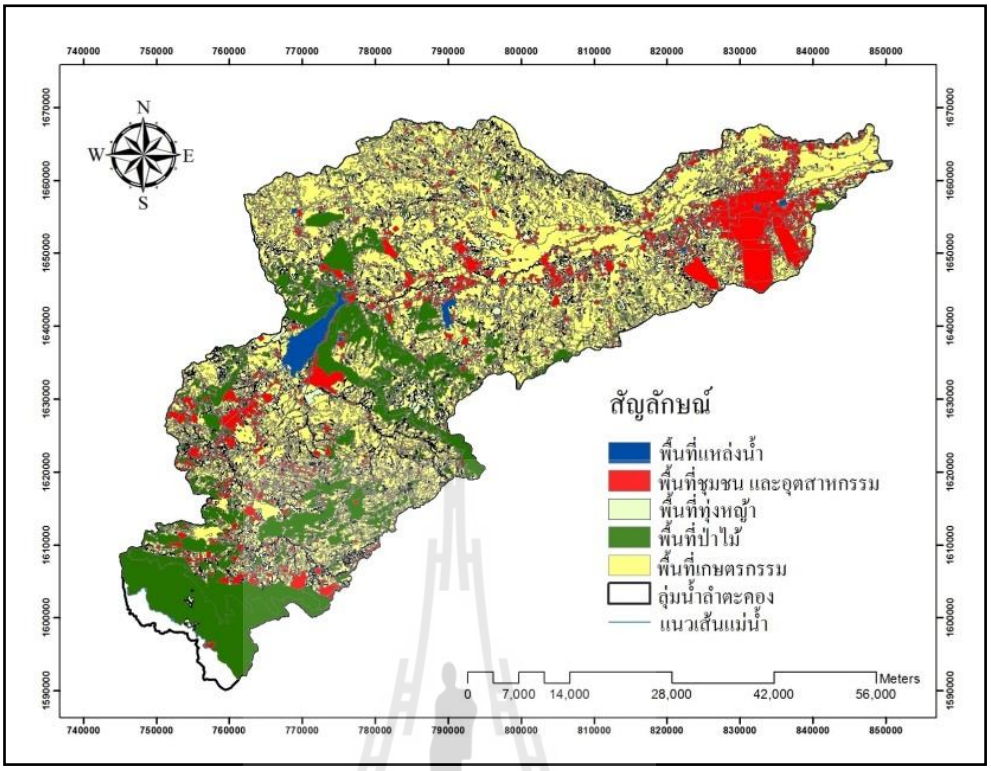
1. พื้นที่เกษตรกรรม ส่วนใหญ่เป็นนาข้าวเพาะปลูกกันในหลายหมู่บ้านทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ลุ่มน้ำ รวมกับมีการเพาะปลูกพืชไร่พืชสวนได้แก่ มะม่วง น้อยหนา ขนุน มะละกอ ลำไย ฝรั่ง ข้าวโพด อ้อย นอกจากนี้ ยังมีพืชจำพวกถั่วต่างๆ ฝ้าย และมันสำปะหลังกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ราบ และเนินเขา ครอบคลุมพื้นที่ 1,998 ตร.กม.หรือประมาณ 1,248,750 ไร่ คิดเป็น 61.08% ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

2. พื้นที่ป่าไม้ มีลักษณะเป็นป่าดิบชื้น ป่าชนิดนี้พบมากทางทิศใต้ของพื้นที่ลุ่มน้ำหรือบริเวณต้นน้ำในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ป่าเบญจพรรณผสมไผ่ จะพบเป็นหย่อม ๆ บริเวณพื้นที่ต้นน้ำทั้งในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และเขตติดต่อกับอุทยานฯ และป่าดิบแล้ง ขึ้นอยู่ในพื้นที่ค่อนข้างราบทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ครอบคลุมพื้นที่ 613 ตร.กม.หรือประมาณ 383,125 ไร่ คิดเป็น 18.74% ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

3. ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ในการทำไร่เลื่อนลอยและการตัดถนน พรรณพืชที่พบมากในทุ่งหญ้าคือ หญ้าคา พง เลา และแขมหลวง ครอบคลุมพื้นที่ 176 ตร.กม.หรือประมาณ 110,000 ไร่ คิดเป็น 5.38% ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

4. พื้นที่ชุมชนและอุตสาหกรรม ประกอบด้วยแหล่งชุมชนขนาดเล็ก ขนาดกลาง บ้านจัดสรร วัด โรงเรียน สถานที่ราชการและโรงงานอุตสาหกรรม ครอบคลุมพื้นที่ 424 ตร.กม. หรือประมาณ 265,000 ไร่ คิดเป็น 12.96% ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

5. พื้นที่แหล่งน้ำ ประกอบด้วยแหล่งน้ำหลายแห่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือจากการกระทำของมนุษย์ คลองส่งน้ำชลประทานและแม่น้ำที่สำคัญหลายสายที่ไหลมาบรรจบกัน ครอบคลุมพื้นที่ 60 ตร.กม.หรือประมาณ 37,500 ไร่ คิดเป็น 1.83% ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง



รูปที่ 2.5 การใช้ประโยชน์ที่ดินเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

2.1.5 สภาพทางธรณีวิทยา

กรมทรัพยากรธรณี (2544) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยาของลุ่มน้ำลำตะคอง พบว่าโครงสร้างทางธรณีวิทยาของลุ่มน้ำลำตะคอง มีความเก่าแก่มากแห่งหนึ่งของประเทศ การสร้างตัวทางธรณีวิทยาเป็นผลมาจากวัฏจักรของการทับถมของตะกอน การยกตัวของเปลือกโลก และการกัดเซาะพังทลายของดินและหิน สลับกับการระเบิดของภูเขาไฟในยุคพาลีโอโซอิค (Palaeozoic) หรือประมาณ 300-400 ล้านปีมาแล้ว หินที่เป็นรากฐานพบว่าเป็นหินชุดโคราช ชุดกาญจนบุรี ชุดราชบุรี ซึ่งมีทั้งหินปูน หินทราย หินดินดาน และหินไดโอไรท์

ในยุคพาลีโอโซอิค พื้นที่บริเวณลุ่มน้ำลำตะคองได้รับการทับถมของตะกอนขนาดหนัก ตะกอนเหล่านี้ถูกพัดพามาตามลำน้ำ แล้วไปทับถมตามบริเวณที่ราบชายฝั่งจนมีความสูงถึง 3,000 เมตร ซึ่งเป็นจุดเริ่มแรกของการเกิดหินชุดกาญจนบุรี และนับว่าเป็นหินชั้นล่างสุดของหินที่ปรากฏ ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง เมื่อพื้นที่รอบๆ หยุดการผลิตตะกอน การชะล้างพังทลายในบริเวณนี้ก็เกิดขึ้นแทน ควบคู่ไปกับการยกตัวของเปลือกโลก ทำให้น้ำทะเลซึ่งมีอยู่ในบริเวณนี้ไหลไปสู่จุดอื่นพร้อมกับการชะล้างพังทลายแบบรุนแรงอีกด้วย ต่อมาภายหลังน้ำทะเลท่วมถึงพื้นที่อีกการพัดพาตะกอนมาทับถมก็ตามมาอีกครั้งหนึ่ง น้ำทะเลบริเวณนี้มีอุณหภูมิค่อนข้างสูง ระดับน้ำไม่

ลึก และคล้ายคลึงกับบริเวณอ่าวไทย ตลอดจนมีทัศนียภาพใกล้เคียงกับพัทยาในปัจจุบัน หินปูนและหินดินดาน เริ่มถับถมอยู่ตอนบนของหินชุดกาญจนบุรี และถูกเรียกชื่อใหม่ว่าเป็นหินชุดราชบุรี ซึ่งสังเกตได้จากการมีซากสิ่งมีชีวิตทางทะเลผสมอยู่ในเนื้อหิน ซึ่งมีอายุประมาณ 250 ล้านปี ที่เรียกกันว่า เปอร์เมียน (Permian) ในพื้นที่บางแห่งพบว่าตะกอนที่ทับถมเป็นหินราชบุรี มีความสูงถึง 2,300 เมตร ต่อมาของเหลวที่สะสมอยู่ภายใต้เปลือกโลกมีการเคลื่อนไหวอย่างรุนแรง ซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของสิ่งต่างๆ บนผิวโลก สสารขนาดใหญ่มีความแข็งและผิวหยาบ โผล่ออกมาจากพื้นผิวของชั้นตะกอนตอนบน ทำให้พื้นผิวมีการม้วนตัวบิดเบี้ยวและแตกเป็นร่อง หินดินดานถูกเปลี่ยนไปเป็นหินชนวนและฟิลไลท์ หินทรายเป็นควอทไซต์ และหินปูนชุดราชบุรีกลายเป็นหินอ่อน เมื่อทุกอย่างสงบลง การชะล้างพังทลายก็เข้ามาแทนที่อีกครั้งหนึ่ง โดยที่เปลือกโลกในส่วนที่มีการม้วนตัวถูกทำลายลง ภูมิอากาศเริ่มเปลี่ยนแปลง พื้นที่บนที่ราบสูงกลายเป็นกึ่งแห้งแล้ง มีลักษณะคล้ายเขตแห้งแล้งของโลกในปัจจุบัน พบว่ามีหินทรายสีแดง และหินดินดานผสมกับตะกอนยิบซัมและเกลืออยู่ทั่วไป สารต่าง ๆ เหล่านี้พบว่าสลายตัวมาจากหินชุดกาญจนบุรี ดังนั้นหินชุดโคราช ซึ่งพบทั่วไปในบริเวณที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงเกิดจากการทับถมและก่อตัวของสิ่งต่างๆ เหล่านี้จนสูงมากกว่า 4,500 เมตร และที่ฐานของหินชุดโคราชจะพบว่ามีหินชุดกาญจนบุรีและราชบุรีอยู่ทั่วไป การทับถมของตะกอนยังคงดำเนินต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเกิดระเบิดของภูเขาไฟที่เขาใหญ่ ลำธารของหินภูเขาไฟที่เรียกว่า ไรโอไลท์ (Rhyolite flows) ไหลผ่านและซึมลงในเนื้อหินชุดต่าง ๆ จนเกิดเป็นชุดหิน ไดโอไรท์ (Diorites) โผล่ให้เห็นในบริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง ต่อการชะล้างพังทลายเริ่มเกิดขึ้นอีก และเป็นอยู่จนกระทั่งปัจจุบันตะกอนที่มีขนาดเล็กถูกน้ำพัดพาไปทับถมกันในบริเวณที่ราบระหว่างภูเขา ซึ่งการทับถมลักษณะนี้ จะพบเห็นได้ทั่วไปในพื้นที่ลุ่มน้ำ

2.1.6 สภาพทางปฐพีวิทยา

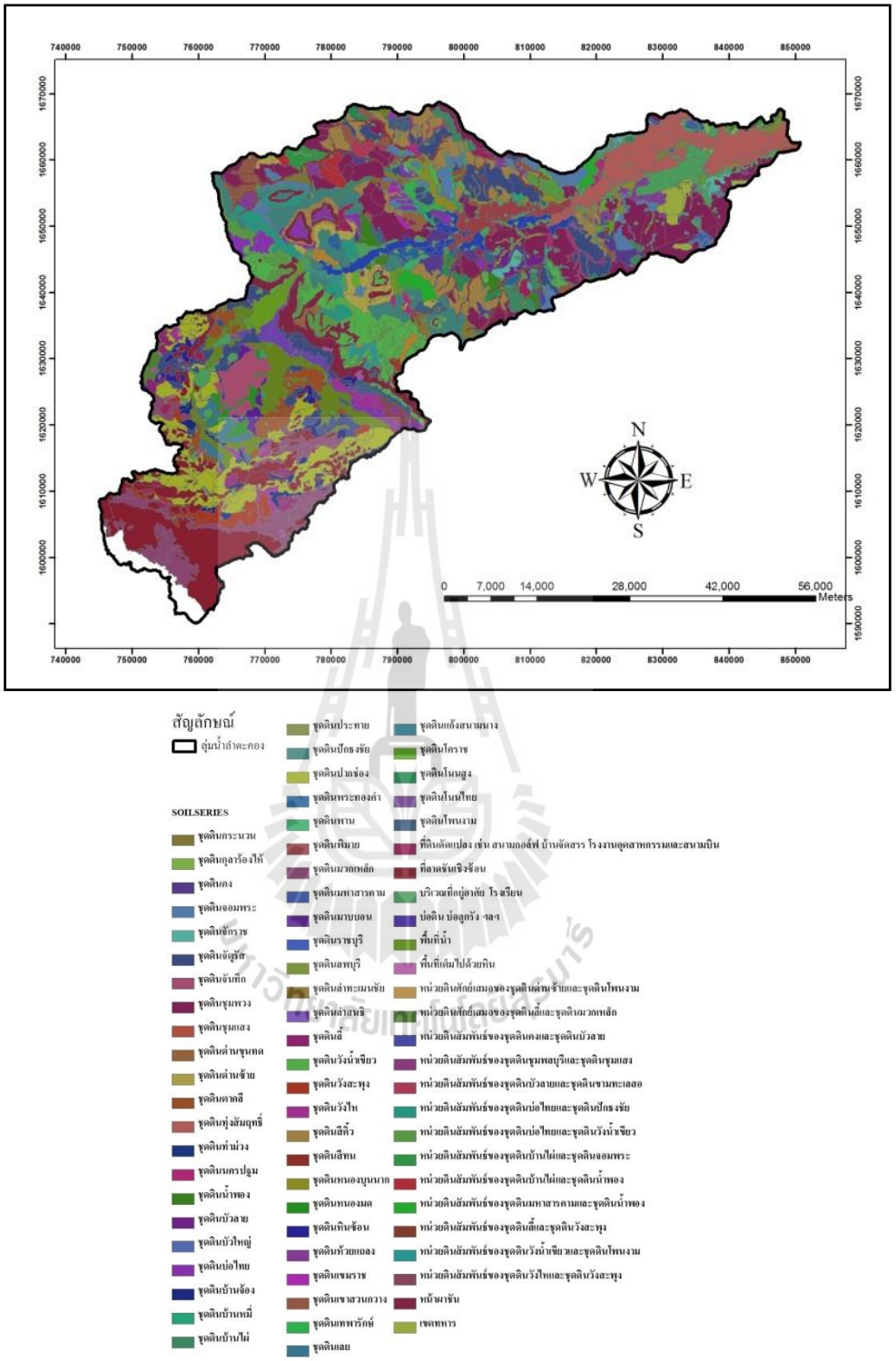
นิยม บุญพิคำ (2543) ได้ทำการอธิบายลักษณะดินของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ว่ามีความผันแปรไปตามสภาพภูมิประเทศ ชั้นดินมีทั้งตื้นและลึกปะปนกันไป ดินที่พบมีทั้งดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย หรือปนกรวดสลับกัน ลักษณะดินตามเชิงเขาส่วนใหญ่เป็นดินที่เกิดจากการทับถมกันของวัตถุต้นกำเนิด ซึ่งเรียกว่า Colluvial complex

ลักษณะดินแยกตามชนิดของพันธุ์พืชได้ 2 ส่วน คือ ดินบริเวณที่ทำการเกษตรกรรม ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง และดินบริเวณพื้นที่ป่าไม้ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน

พื้นที่ดินบริเวณลุ่มน้ำตอนล่าง พื้นดินมีลักษณะเป็นลอนคลื่นสลับกับเนินเขาและภูเขาสูงโดดๆ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำเกษตรกรรม เนื้อดินเป็นพวกดินปากช่อง และดินมวกเหล็ก ดินปากช่องเกิดจากการทับถมของตะกอนที่สลายตัวมาจากหินดินดานและหินปูนดินมีการระบายน้ำดี

เก็บความชื้นได้ดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ชั้นดินลึก เป็นดินพวก Oxic Paleustults : Clayey, Kaolinitic ที่มีส่วนผสมของ clay ที่ละเอียด ส่วนดินมวกเหล็ก ซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนที่สลายตัวมาจากหินดินดาน หินชนวน และหินปูน เป็นดินพวก Lithic Haplustalfs : Loamy-skeletal mixed สีน้ำตาลเข้มหรือสีน้ำตาลปนเทา ชั้นดินตื้นมีการระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างต่ำและง่ายต่อการชะล้างพังทลาย ดังรูปที่ 2.6 และตารางที่ 2.1 แสดงลักษณะชนิดของดินที่พบในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2.6 ลักษณะชนิดของดินเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

ลำดับ	ชนิดชุดดิน	ลักษณะดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด
1	ชุดดินกระนวน	ดินทรายปนดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย	16.9	0.52
2	ชุดดินกุลาร้องไห้	ดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย	4.1	0.13
3	ชุดดินแก้งสนามนาง	ดินร่วนปนทราย	5.1	0.15
4	ชุดดินเขมราช	ดินทรายปนดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย	7.4	0.23
5	ชุดดินเขาสวนกวาง	ดินร่วนปนทราย	34.6	1.06
6	ชุดดินคง	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	38.1	1.16
7	ชุดดินโคราช	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	4.5	0.14
8	ชุดดินจอมพระ	ดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย	70.6	2.16
9	ชุดดินจักราช	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	17.5	0.53
10	ชุดดินจัตุรัส	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	172.2	5.27
11	ชุดดินจันทึก	ดินทรายปนดินร่วน	44.3	1.36
12	ชุดดินชุมพวง	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	306.0	9.35

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดชุดดิน	ลักษณะดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด
13	ชุดดินชุมแสง	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วนปนดินเหนียว	2.2	0.07
14	ชุดดินด่านขุนทด	ดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย	11.4	0.35
15	ชุดดินด่านซ้าย	ดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน	43.7	1.34
16	ชุดดินตาคลี	ดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้งอาจมีกรวด	59.7	1.83
17	ชุดดินท่าม่วง	ดินร่วนปนทรายแป้ง ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ดินร่วน	2.7	0.08
18	ชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์	ดินเหนียว	159.6	4.88
19	ชุดดินเทพารักษ์	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	8.0	0.24
20	ชุดดินนครปฐม	ดินร่วนปนดินเหนียว	24.8	0.76
21	ชุดดินน้ำพอง	ดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย	22.6	0.69
22	ชุดดินโนนไทย	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	1.2	0.04
23	ชุดดินโนนสูง	ดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วน	15.2	0.46
24	ชุดดินบ่อไทย	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	54.9	1.68

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดชุดดิน	ลักษณะดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด
25	ชุดดินบัวลาย	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	12.5	0.38
26	ชุดดินบัวใหญ่	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	0.1	0.00
27	ชุดดินบ้านจ้อง	ดินร่วนปนดินเหนียว	26.8	0.82
28	ชุดดินบ้านไผ่	ดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย	34.8	1.06
29	ชุดดินบ้านหมี่	ดินเหนียว	22.0	0.67
30	ชุดดินประทาย	ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนปนดินเหนียว	8.7	0.27
31	ชุดดินปักธงชัย	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	99.5	3.04
32	ชุดดินปากช่อง	ดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง	182.0	5.56
33	ชุดดินพระทองคำ	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	14.4	0.44
34	ชุดดินภูพาน	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วนปนดินเหนียว	3.9	0.12
35	ชุดดินพิมาย	ดินเหนียว	43.1	1.32
36	ชุดดินโพนงาม	ดินร่วนปนทราย	31.2	0.95

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดชุดดิน	ลักษณะดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด
37	ชุดดินมวกเหล็ก	ดินร่วนปนทรายแป้ง	128.0	3.91
38	ชุดดินมหาสารคาม	ดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย	5.2	0.16
39	ชุดดินมาบบอน	ดินร่วนปนทราย	14.0	0.43
40	ชุดดินราชบุรี	ดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง	52.4	1.60
41	ชุดดินลพบุรี	ดินเหนียว	111.2	3.40
42	ชุดดินลำทะเมนชัย	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	1.2	0.04
43	ชุดดินลำสนธิ	ดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว	28.7	0.88
44	ชุดดินลี้	ดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายแป้ง	19.2	0.59
45	ชุดดินเลย	ดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียว	21.8	0.67
46	ชุดดินวังน้ำเขียว	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	130.3	3.98
47	ชุดดินวังสะพุง	ดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว	42.7	1.31
48	ชุดดินวังไห	ดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	24.5	0.75

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดชุดดิน	ลักษณะดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด
49	ชุดดินสีคิ้ว	ดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทราย	123.9	3.79
50	ชุดดินสีทน	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	59.6	1.82
51	ชุดดินหนองบุนนาก	ดินร่วนปนทราย	33.3	1.02
52	ชุดดินหนองมด	ดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว	18.0	0.55
53	ชุดดินห้วยแถลง	ดินร่วนปนทราย	26.8	0.82
54	ชุดดินหินซ้อน	ดินร่วนปนดินเหนียวถึงดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	18.8	0.58
55	หน่วยดินศักย์เสมอของชุดดินด่านซ้ายและชุดดินโพนงาม	ดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน	17.9	0.55
56	หน่วยดินศักย์เสมอของชุดดินลี้และชุดดินมวกเหล็ก	ดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายแป้ง	8.7	0.27
57	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินคงและชุดดินบัวลาย	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	2.3	0.07
58	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินชุมพลบุรีและชุดดินชุมแสง	ดินร่วนถึงดินร่วนปนทราย แล้วแต่ตะกอนพัดพา	0.0	0.00
59	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินบ่อไทยและชุดดินปักธงชัย	ดินร่วนปนทราย หรือดินทรายปนดินร่วน	49.3	1.51
60	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินบ่อไทยและชุดดินวังน้ำเขียว	ดินร่วนปนทราย หรือดินทรายปนดินร่วน	47.1	1.44

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดชุดดิน	ลักษณะดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด
61	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินบัวลายและชุดดินขามทะเลสอ	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	7.6	0.23
62	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินบ้านไผ่และชุดดินจอมพระ	ดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย	11.9	0.36
63	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินบ้านไผ่และชุดดินน้ำพอง	ดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย	14.6	0.45
64	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินมหาสารคามและชุดดินน้ำพอง	ดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย	22.2	0.68
65	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินลี้และชุดดินวังสะพุง	ดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายแป้ง	0.5	0.02
66	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินวังน้ำเขียวและชุดดินโพนงาม	ดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน	15.5	0.47
67	หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินวังไหและชุดดินวังสะพุง	ดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	11.4	0.35
68	ที่ลาดชันเชิงซ้อน		255.3	7.81
69	พื้นที่เต็มไปด้วยหิน		10.0	0.30
70	หน้าผาชัน		94.3	2.88
71	พื้นที่น้ำ		38.7	1.18
72	ที่ดินดัดแปลง เช่น สนามกอล์ฟ บ้านจัดสรร โรงงานอุตสาหกรรมและสนามบิน		23.1	0.71

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดชุดดิน	ลักษณะดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด
73	บ่อดิน บ่อลูกรัง ฯลฯ		1.2	0.04
74	บริเวณที่อยู่อาศัย โรงเรียน		149.7	4.58
75	เขตทหาร		23.1	0.71
Total			3271	100

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.1.7 โครงการชลประทาน

ลุ่มน้ำลำตะคอง มีโครงการแหล่งน้ำขนาดใหญ่ 1 โครงการ คือ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำตะคอง อ่างเก็บน้ำลำตะคอง เป็นแหล่งน้ำสำคัญที่สร้างขึ้นใช้บริหารจัดการน้ำสำหรับการเกษตร แหล่งน้ำดิบเพื่อการผลิตประปา และน้ำในอ่างเก็บน้ำยังใช้เพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบสูบกลับของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ขนาดกำลังผลิต 255 เมกะวัตต์ เขื่อนลำตะคองเป็นเขื่อนดินมีความสูงของเขื่อน 40.30 เมตร สันเขื่อนอยู่ระดับ +282.30 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง มีความยาว 521 เมตร กว้าง 10 เมตร ระดับท้องน้ำ 256 เมตร ท่อส่งน้ำอยู่ทางฝั่งขวาของลำน้ำ ที่ กม. 0+298 ของตัวเขื่อน เป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็กนอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.50 เมตร ยาว 99 เมตร ทางระบายน้ำล้น อยู่ทางฝั่งขวาของลำน้ำ ศูนย์กลางทางระบายน้ำล้นอยู่ห่างจากปีกขวาของตัวเขื่อน 45 เมตร ร่องระบายกว้าง 50 เมตร ยาว 1,400 เมตร มีอาคารปากทางระบายขนาดช่องกว้าง 6 เมตร 7 ช่อง เปิดปิดด้วยบานระบายเหล็กโค้งขนาดกว้าง 6 เมตร สูง 4.70 เมตร ระดับธรณีบานระบาย +273.00 เมตร ระดับสันบานระบาย +277.70 เมตร สามารถระบายน้ำได้สูงสุด 1,530 ลบ.ม./วินาที ทางระบายน้ำล้นฉุกเฉิน อยู่ถัดทางระบายน้ำล้นปกติออกไป ร่องระบายกว้าง 40 เมตร ยาว 800 เมตร สันฝายปากทางระบายยาว 100 เมตร ที่ระดับ +278.00 เมตร สามารถระบายน้ำได้สูงสุด 600 ลบ.ม./วินาที พื้นที่เหนือเขื่อนเป็นอ่างเก็บน้ำ มีความยาวลำน้ำ 19 กิโลเมตร โดยมีปริมาณน้ำที่ระดับสูงสุด +280.30 เมตร หรือ 445 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำที่ระดับเก็บกัก +277.00 เมตร หรือ 314.49 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำก้นอ่างที่ระดับ +261.00 เมตร หรือ 20 ล้านลบ.ม ปริมาณน้ำใช้งาน 290 ล้านลบ.ม สามารถส่งจ่ายน้ำให้เขตพื้นที่ชลประทาน 164,186 ไร่

นอกจากนี้ แหล่งน้ำขนาดกลางและขนาดเล็กที่สำคัญที่สร้างขึ้นอีกหลายแห่งดังตารางที่ 2.2 เช่น อ่างเก็บน้ำห้วยซับหวาย อ่างเก็บน้ำห้วยซับประดู่ อ่างเก็บน้ำบึงหนองคู อ่างเก็บน้ำห้วยบ้านยาง อ่างเก็บน้ำห้วยเฉลิงพล อ่างเก็บน้ำบุ่งตาหลัว อ่างเก็บน้ำหนองปรือ และอ่างเก็บน้ำหนองแหน เป็นต้น

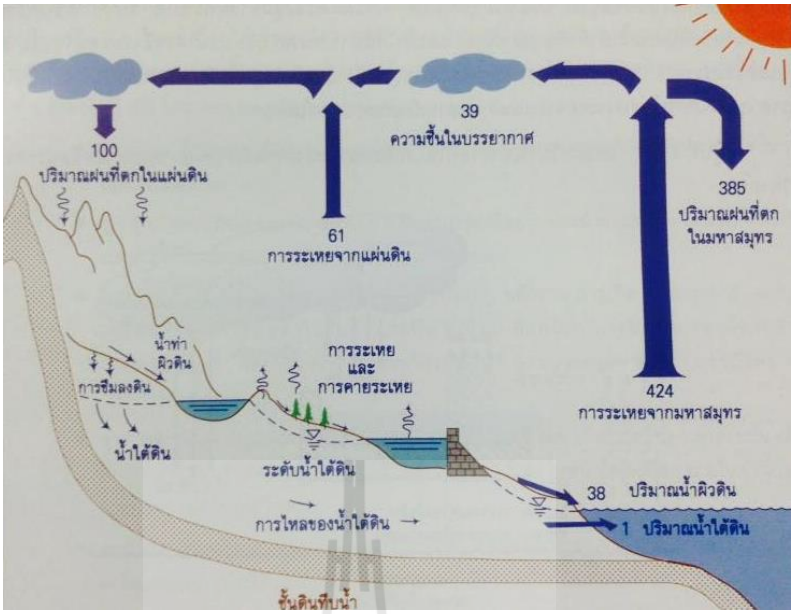
ตารางที่ 2.2 โครงการแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก

ประเภทโครงการ	จำนวนโครงการ	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่ชลประทาน(ไร่)	หน่วยดำเนินการ
อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่	1	314.49	164,186	กรมชลประทาน
อ่างเก็บน้ำขนาดกลาง	9	41.27	13,500	กรมชลประทาน
อ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก	132	29.38	-	กรมชลประทาน
รวม	142	385.14	177,686	

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2537)

2.2 วัฏจักรน้ำ

วีระพล แต้สมบัติ (2538) กล่าวว่า วัฏจักรของน้ำ คือ การเกิด และการหมุนเวียนของน้ำที่อยู่ในโลก การหมุนเวียนของน้ำเกิดจากกระบวนการสำคัญสองประการ คือการระเหย (Evaporation) และการตกลงมาของน้ำ (Precipitation) วัฏจักรของน้ำเป็นการหมุนเวียนของน้ำ โดยปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาจะสมดุลกับน้ำที่ระเหยจากเปลือกโลกและพืช ลักษณะการหมุนเวียนของน้ำ คือ น้ำจะระเหยจากเปลือกโลกและสิ่งมีชีวิต เช่น พืช โดยผ่านกระบวนการคายน้ำ (Transpiration) และการหายใจ เป็นไอน้ำอยู่ในบรรยากาศและรวมตัวกันเป็นเมฆ ซึ่งจะควบแน่นตกลงมาเป็นฝน และระเหยกลับคืนสู่บรรยากาศใหม่วนเวียนอยู่เช่นนี้ ปริมาณฝนที่ตกลงสู่พื้นดินจะมากกว่าปริมาณน้ำที่ระเหยไปจากพื้นดินและพืช เนื่องจากได้รับฝนที่เกิดจากการที่ไอน้ำถูกพัดพามาจากทะเลเข้าสู่ฝั่งและควบแน่นเป็นฝนตกลงสู่พื้นดิน แม้ว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกลงสู่ทะเลจะน้อยกว่าไอน้ำที่ระเหยขึ้นไป แต่จะมีน้ำจากแม่น้ำลำคลองไหลลงสู่ทะเล ทำให้วัฏจักรของน้ำอยู่ในภาวะสมดุล ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 วัฏจักรของน้ำ

ที่มา: Chow, V.T., et al (1988)

นิตยา หวังวงศ์วิโรจน์ (2551) ได้ทำการจำแนกระบบวงจรทางอุทกวิทยา ออกเป็น 3 ระบบ ดังนี้ ระบบที่ 1 คือระบบน้ำในบรรยากาศ (Atmospheric water system) ประกอบด้วยกระบวนการที่เกิดจากน้ำจากอากาศการระเหย (Evaporation) การดัก (Interception) และการคายน้ำ (Transpiration) ระบบที่ 2 คือ ระบบน้ำผิวดิน (Surface water system) ประกอบด้วย กระบวนการที่เกิดจากการไหลบนผิวดิน (Overland flow) น้ำท่าผิวดิน (Surface runoff) การไหลออกของน้ำใต้ผิวดิน และน้ำใต้ดิน (Subsurface and groundwater outflow) การไหลในแม่น้ำ และน้ำในทะเลมหาสมุทร และระบบที่ 3 คือระบบน้ำใต้ผิวดิน (Subsurface water system) ประกอบด้วย กระบวนการซึม (Infiltration) การเพิ่มน้ำใต้ดิน (Groundwater recharge) การไหลใต้ผิวดิน และการไหลของน้ำใต้ดิน

2.3 กระบวนการเกิดน้ำท่า

วิษุวัฒก์ แต้สมบัติ (2555) ได้อธิบายกระบวนการเกิดน้ำท่าเริ่มเกิดจากปริมาณน้ำฝนที่ตกลงผิวโลก ถูกดูดซับเอาไว้โดยวัตถุปกคลุมผิวดิน เช่นพืชพรรณที่ปกคลุมผิวดิน บ่อน้ำหรือแอ่งน้ำตามธรรมชาติ น้ำบางส่วนถูกกักเก็บชั่วคราวไว้บริเวณหน้าผิวดิน บางส่วนระเหย (Evaporation) และการคายน้ำ (Transpiration) กลับสู่บรรยากาศ ปริมาณการระเหยรวมกับการคายน้ำ เรียกว่า การ

คายระเหย (Evapotranspiration) น้ำที่ถูกกักเก็บชั่วคราวไว้บริเวณหน้าผิวดิน และถูกดูดซับเอาไว้โดยพืชพรรณ เกิดการไหลซึม (infiltration) ลงสู่ชั้นใต้ผิวดินและเกิดเป็นน้ำที่ไหลในดิน (Subsurface flow) ด้วยแรงดึงดูดของโลกตามช่องว่างขนาดใหญ่ และด้วยแรงตึงผิว (Capillarity) ตามช่องว่างขนาดเล็ก จนกระทั่งดินอิ่มตัวด้วยน้ำ ส่งผลให้อัตราการซึมน้ำลดลงและคงที่ แต่น้ำยังคงสามารถเกิดการซึมลึก (Percolation) ลงชั้นดินที่อยู่ลึกต่อลงไป จนถึงระดับน้ำใต้ดิน (Ground water table) ที่มีน้ำอิ่มตัวขังอยู่ น้ำใต้ดินมีหลายระดับชั้น ซึ่งจะเกิดการไหลตามความลาดชันในแต่ละชั้นจากที่สูงไปหาที่ต่ำแล้วไหลออกสู่แม่น้ำลำธารหรือออกสู่ทะเล น้ำใต้ดินบางส่วนไหลซึมลงไปในชั้นทึบน้ำ และเกิดการไหลไปตามความลาดชันของชั้นทึบน้ำใต้ผิวดิน (Interflow) ซึ่งจะไหลออกสู่ผิวดินอีกทาง

น้ำฝนส่วนเกินที่เหลือจากกระบวนการซึม จะเกิดการขังนองอยู่ตามพื้นผิวดินแล้วไหลมารวมกันเป็นน้ำผิวดิน (Overland flow) บางส่วนไหลไปรวมตัวกันในที่ลุ่ม (Surface storage) และบางส่วนไหลไปตามแม่น้ำลำธารเรียกว่าน้ำท่า (Surface runoff) ซึ่งน้ำที่อยู่ในขั้นตอนต่างๆเหล่านี้จะเกิดการระเหยกลับคืนสู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งสามารถควบแน่นเป็นหยดน้ำ และกลายเป็นฝนที่ตกลงมาอีกครั้ง ซึ่งเป็นวัฏจักรหมุนเวียนแบบนี้อยู่ตลอดเวลา

การไหลของน้ำท่าในลำน้ำ แบ่งตามลักษณะการไหลของน้ำได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การไหลของน้ำบนผิวดิน (Surface runoff หรือ Overland flow)

เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำฝนโดยตรง รวมกับน้ำที่ถูกพืชดักเก็บไว้ ซึ่งเหลือจากการคายระเหย การซึมผ่านลงชั้นดิน การเก็บกักน้ำที่ผิวดิน รวมทั้งปริมาณน้ำฝนส่วนเกิน ในกรณีที่ฝนตกหนักเกินกว่าความสามารถในการซึมน้ำของชั้นดิน รวมทั้งน้ำฝนที่ตกลงยังพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยวัตถุไม่ซึมน้ำ เช่น ถนน พื้นอาคารที่เป็นคอนกรีต ซึ่งการไหลของน้ำท่าบนผิวดินมีความสำคัญต่อปริมาณน้ำท่าในลำน้ำโดยตรง และแปรผันไปตลอดช่วงเวลาที่มีฝนตกจนฝนหยุดตก ปริมาณน้ำท่าเหล่านี้ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิอากาศ ความหนักเบาของฝน ลักษณะพืชที่ปกคลุมดิน และความสามารถในการซึมน้ำของดิน

2. การไหลของน้ำใต้ผิวดิน (Subsurface flow หรือ Interflow)

เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำฝนที่เกิดการไหลซึมลงสู่ดินชั้นล่าง ไปเจอชั้นดินทึบน้ำหรือชั้นหินกั้น น้ำส่วนนี้ก็จะเกิดการไหลรวมตัวกันไปอย่างช้าๆตามความลาดชันใต้ผิวดินขนานไปกับชั้นทึบน้ำ แล้วค่อยไหลซึมออกสู่ลำน้ำ ซึ่งมีความสำคัญในการเพิ่มปริมาณน้ำให้กับลำน้ำหลังจากฝนหยุดตก ช่วงเวลาที่ฝนทิ้งช่วง และฤดูแล้ง

3. การไหลของน้ำใต้ดิน (Ground water หรือ Base flow)

เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงสู่ดินชั้นล่างที่อยู่ลึกลงไปถึงระดับน้ำใต้ดิน (Ground water table) ที่มีน้ำอิ่มตัวขังอยู่ แล้วเกิดการไหลของน้ำไปตามความลาดชันของชั้นดินจากที่สูงไปหาที่ต่ำ เกิดการไหลของน้ำอย่างช้าๆไว้สำหรับหล่อเลี้ยงน้ำในลำน้ำให้มีน้ำตลอดปีในช่วงฤดูแล้ง

สรุปการไหลของน้ำท่าในลำน้ำแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนที่สำคัญ คือ การไหลหลัก (Direct runoff) ที่เป็นการไหลบนผิวดินทั้งหมดรวมกับน้ำที่ไหลใต้ผิวดินที่มีอัตราเร็วในการไหลของน้ำสู่ลำน้ำเร็วพอสมควรและ การไหลพื้นฐาน (Base flow) ที่เป็นการไหลของน้ำใต้ดิน และใต้ผิวดิน ซึ่งมีอัตราเร็วในการไหลของน้ำสู่ลำน้ำช้ามากกว่า

2.4 แบบจำลอง MIKE11

Danish Hydraulic Institute (2007) ได้ทำการพัฒนาแบบจำลอง MIKE11 ให้นำมาใช้ได้อย่างแพร่หลายในลุ่มน้ำต่างๆ หลายประเทศ ร่วมถึงประเทศไทย โดยแบบจำลอง MIKE11 ถูกใช้ในการจำลองลักษณะการไหลของน้ำที่เป็นการไหลในทิศทางเดียวคือ ทิศทางตามการไหลของน้ำในหนึ่งมิติ (One Dimension Flow) และมีลักษณะการไหลที่ไม่คงที่ตามเวลา (Unsteady Flow) สำหรับโครงสร้างของแบบจำลอง MIKE11 ประกอบด้วยแบบจำลองย่อย 5 แบบจำลองย่อย คือ

1. แบบจำลองย่อยน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff Module, NAM Model)
2. แบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, HD Model)
3. แบบจำลองย่อยการเคลื่อนตัวของตะกอน (Sediment Transport Module, ST Model)
4. แบบจำลองย่อยการแพร่กระจายตัว (Dispersion Module, AD Model)
5. แบบจำลองย่อยคุณภาพน้ำ (Water Quality, ECO Lab Model)

ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำ 2 แบบจำลองย่อย คือ 1) แบบจำลองย่อยน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff Module, NAM Model) และ2) แบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, HD) มาใช้ในการจำลอง ดังนี้

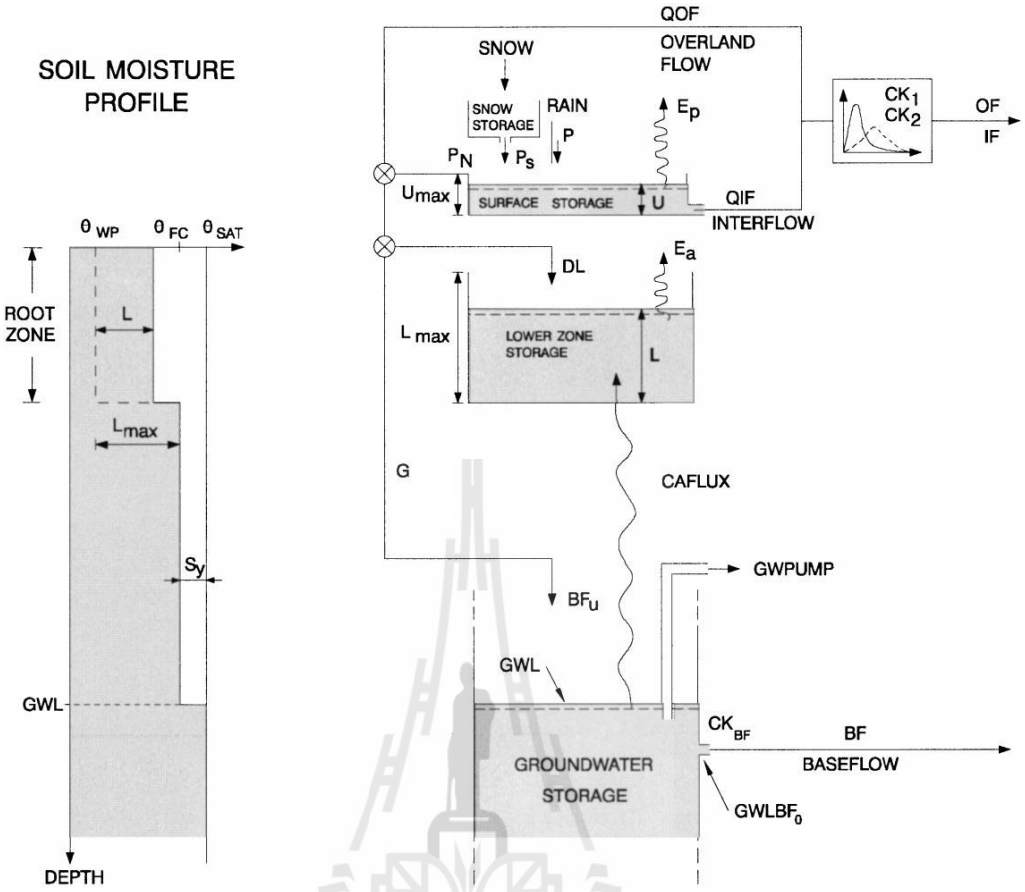
2.4.1 แบบจำลองย่อยน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff Module, NAM Model)

แบบจำลองย่อยน้ำฝน-น้ำท่า เป็นแบบจำลองทางอุทกศาสตร์ที่จำลองกระบวนการเปลี่ยนน้ำฝนเป็นน้ำท่าที่เกิดขึ้นในระดับลุ่มน้ำ และเป็นส่วนหนึ่งของแบบจำลองระบบแม่น้ำ ในแบบจำลอง MIKE11แบบจำลอง NAM สามารถสร้างพื้นที่รับน้ำเป็นพื้นที่เดียวหรือเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วยหลายพื้นที่รับน้ำ และลำน้ำสาขาที่มีความซับซ้อน แบบจำลอง NAM ย่อมาจากภาษาเดนมาร์กว่า “Nedbør-Afstrømning-Model” จัดอยู่ในแบบจำลอง Lumped โดยกำหนดให้แต่ละลุ่มน้ำย่อยเป็นหนึ่งหน่วย ค่าพารามิเตอร์และตัวแปรที่ใช้เป็นค่าเฉลี่ยตัวแทนของ

ลุ่มน้ำในแต่ละลุ่มน้ำ แบบจำลอง NAM เป็นแบบจำลองที่ไม่ซับซ้อน ทั้งข้อมูลนำเข้าก็มีไม่มาก ได้แก่ ข้อมูลฝนรายวัน และปริมาณการระเหยจากถาดวัดรายเดือน โดยแนวคิดของแบบจำลองตั้งอยู่บนพื้นฐานทางกายภาพ ที่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์บางตัวได้จากลักษณะทั่วไปของลุ่มน้ำ เช่น ความลาดชันของลุ่มน้ำ ความลาดชันของแม่น้ำ ความหนาแน่นของแม่น้ำในลุ่มน้ำ ลักษณะดินชั้นดิน และชนิดของพืชที่ปลูก และสมการที่ใช้คำนวณร่วมกันนั้นในลักษณะกึ่งประสบการณ์ โดยค่าพารามิเตอร์สุดท้าย จะถูกประมาณจากการปรับเทียบมาตรฐานจากข้อมูลที่สอดคล้องกัน กระบวนการน้ำฝน-น้ำท่า ของแบบจำลอง NAM ได้ทำการแบ่งชั้นดินออกเป็น 4 ส่วนที่มีการเก็บกักน้ำที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

- Snow Storage คือ พื้นผิวที่เป็นน้ำแข็งหรือหิมะปกคลุม
- Surface Storage คือ พื้นผิวชั้นบนสุดที่ซึ่งเก็บความชื้นจากใบของพืช หรือในพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินต่างๆ
- Lower Zone Storage (Root Zone) คือ ชั้นดินที่อยู่ต่ำจากผิวดินที่รากพืชสามารถดูดซับน้ำไปใช้
- Groundwater Storage คือ ชั้นน้ำใต้ดิน

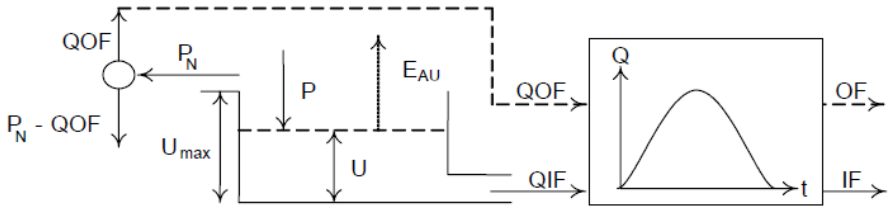
ในส่วนกระบวนการน้ำฝน-น้ำท่า ของแบบจำลอง NAM เริ่มจากฝนที่ตกลงมาสะสมในชั้นพื้นผิว เมื่อมีการสะสมของปริมาณน้ำฝนมากพอฝนจะไหลออกไปเป็นน้ำท่า โดยน้ำบางส่วนจะซึมลงไปสู่ชั้น Lower Zone และบางส่วนระเหยกลับไปในบรรยากาศ จากชั้น Lower Zone น้ำบางส่วนซึมกลับไปที่ชั้นพื้นผิว และบางส่วนซึมลึกลงไปชั้นน้ำใต้ดิน ในส่วนของน้ำที่อยู่ใต้ดินจะถูกสูบออกไปใช้ในกิจกรรมของมนุษย์ และไหลกลับไปเป็นน้ำท่าในหน้าแล้ง ดังนั้นน้ำท่าที่ได้จากการไหลชั้นพื้นผิว และน้ำใต้ดินจะเป็นน้ำท่าที่ได้จากการคำนวณ ดังรูปที่ 2-8 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.8 โครงสร้างของแบบจำลอง MIKE 11-NAM

ที่มา : DHI Water Environment and Health (2007)

1.1 เมื่อมีปริมาณฝน (P) ตกลงมาในพื้นที่ลุ่มน้ำ ความชื้นของดินในชั้น Surface Storage (U) จะเพิ่มขึ้นขณะเดียวกันน้ำบางส่วนเกิดการจะระเหย (E_{AU}) และรั่วซึมออกจากชั้นดินเป็น Interflow (QIF) ไหลลงสู่แม่น้ำลำธาร ปริมาณน้ำส่วนที่กลายเป็น Interflow จะเป็นสัดส่วนกับ Surface Storage (U) และความจุความชื้นสัมพัทธ์ในชั้น Lower Zone Storage (L/L_{max}) ดังรูปที่ 2.9 และสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2.1 ดังนี้



รูปที่ 2.9 ขบวนการเกิด Interflow และOverland Flow ในชั้น Surface Storage

$$QIF = \begin{cases} (CKIF)^{-1}\frac{L/L_{max}-TIF}{1-TIF}U, & L/L_{max} > TIF \\ 0, & L/L_{max} \leq TIF \end{cases} \quad (2.1)$$

เมื่อ QIF = Interflow

CKIF = Time Constant for Interflow

TIF = ค่าเริ่มต้นของ L/L_{max} ในชั้น Root Zone ที่ทำให้เกิด Interflow

L = ความชื้นของดินในชั้น Lower Zone Storage

L_{max} = ความจุของน้ำในชั้น Lower Zone Storage

U = ความชื้นของดินในชั้น Surface Storage

ปริมาณการคายระเหยของพืช (Evapotranspiration) เป็นข้อมูลตัวแรกที่ต้องทราบค่า เพื่อใช้ในการคำนวณในส่วนของ Surface Storage โดยที่ E_A เป็นสัดส่วนกับ E_P ได้ดังสมการที่ 2.2 ดังนี้

$$E_A = E_P \times L/L_{max} \quad (2.2)$$

เมื่อ E_A = การคายระเหยที่เกิดขึ้นจริง

EP = Potential Evapotranspiration

L/L_{max} = ความจุความชื้นสัมพัทธ์ในชั้น Lower Zone Storage (L/L_{max})

1.2 เมื่อความชื้นในชั้น Surface Storage เกินความจุของ Surface Storage (U_{max}) น้ำส่วนเกิน (P_N) จะไหลล้นออกจากชั้น Surface Storage เป็น Overland Flow (QOF) และน้ำบางส่วน (P_N- QOF) ไหลซึมลงสู่ชั้น Lower Zone Storage และ Groundwater Zone ต่อไป

จากรูปที่ 2.9 ปริมาณน้ำส่วนที่กลายเป็น Overland Flow จะเป็นสัดส่วนกับปริมาณน้ำฝนส่วนเกิน (P_N) และความจุความชื้นสัมพัทธ์ในชั้น Lower Zone Storage (L/L_{max}) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2.3 ดังนี้

$$QOF = \begin{cases} CQOF\frac{L/L_{max}-TOF}{1-TOF}P_N, & L/L_{max} > TOF \\ 0, & L/L_{max} \leq TOF \end{cases} \quad (2.3)$$

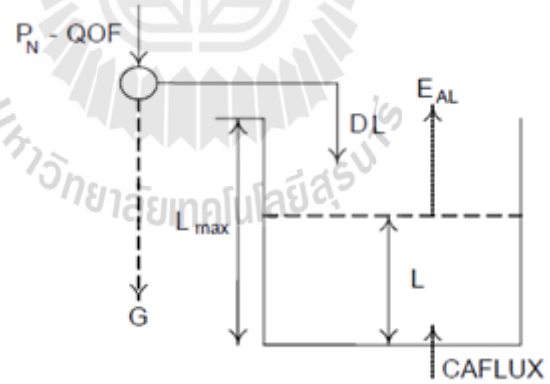
เมื่อ QOF = Overland Flow

CQOF = Overland Flow Runoff Coefficient

TOF = ค่าเริ่มต้นของอัตราส่วน L/L_{max} ที่ทำให้เกิด Overland Flow

P_N = ปริมาณน้ำฝนส่วนเกิน (Excess Rainfall)

1.3 สำหรับปริมาณฝนส่วนเกิน (P_N) ส่วนที่ไม่กลายเป็น Overland Flow จะไหลซึมลงสู่ชั้น Lower Zone Storage ในปริมาณเท่ากับ (P_N-QOF) โดยแยกเป็นส่วนที่ไหลซึมลงสู่ชั้น Groundwater Zone ในปริมาณเท่ากับ G คำนวณได้จากสมการที่ 2.4 และส่วนที่เหลือจะเพิ่มความชื้นของดินในชั้น Lower Zone Storage เท่ากับ DL คำนวณได้จากสมการที่ 2.5 และแสดงดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 ขบวนการเกิด DL และ G ในชั้น Lower Zone Storage

$$G = \begin{cases} (P_N - QOF)\frac{L/L_{max}-TG}{1-TG}, & L/L_{max} > TG \\ 0, & L/L_{max} \leq TG \end{cases} \quad (2.4)$$

$$DL = (P_N - QOF) - G \quad (2.5)$$

เมื่อ DL = ปริมาณน้ำที่เพิ่มความชื้นของดินในชั้น Lower Zone Storage

G = ปริมาณน้ำส่วนที่เติมให้ชั้น Groundwater Zone

P_N = ปริมาณน้ำฝนส่วนเกิน (Excess Rainfall)

TG = ค่าเริ่มต้นของอัตราส่วนของ L/L_{max} ที่ทำให้น้ำไหลซึมลงสู่ชั้น Groundwater Zone

เมื่อความชื้นของดินในชั้น Lower Zone Storage มีน้อย ปริมาณน้ำส่วนหนึ่งจากชั้น Groundwater Storage จะไหลซึมขึ้นมาสู่ชั้น Lower Zone Storage เรียกว่า Capillary Flux (CAFLUX) โดยกำหนดให้ CAFLUX เป็นสัดส่วนกับความลึกของ Groundwater Table จากระดับผิวดิน (GWL) และความจุความชื้นสัมพัทธ์ในชั้น Lower Zone Storage (L/L_{max}) ดังแสดงดังรูปที่ 2.11 และคำนวณได้จากสมการที่ 2.6 ดังนี้

$$\text{CAFLUX} = (1 - \text{L}/\text{L}_{\text{max}})^{1/2} \left(\frac{\text{GWL}}{\text{GWLFL}_1}\right)^{-\alpha} \tag{2.6}$$

$$\alpha = 1.5 + 0.45\text{GWLFL}_1$$

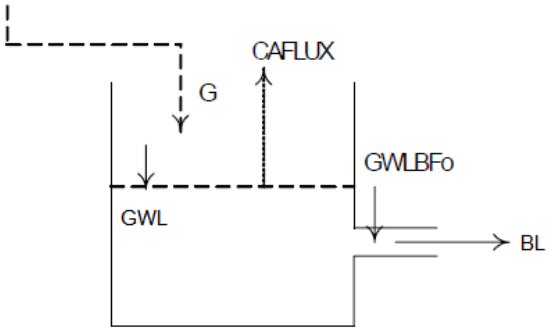
เมื่อ CAFLUX = น้ำที่ไหลซึมสู่ชั้น Lower Zone Storage (มม./วัน)

GWL = ความลึกของระดับน้ำใต้ดินจากผิวดิน

$GWLFL_1$ = ความลึกของน้ำใต้ดิน ซึ่งทำให้ CAFLUX = 1 มม./วัน ในสภาพที่ Lower Zone Storage แห้งสนิท (L = 0)

L/L_{max} = ความจุความชื้นสัมพัทธ์ในชั้น Lower Zone Storage

1.4 ระดับน้ำใต้ดิน คำนวณจากปริมาณน้ำที่เพิ่มเข้ามา คือ G และพิจารณากับความลึกของระดับน้ำใต้ดินจากผิวดิน (GWL) และความลึกของน้ำใต้ดินมากที่สุดที่ทำให้เกิด Base Flow ($GWLBF_0$) ดังสมการที่ 2.7 และรูปที่ 2.11 ดังนี้



รูปที่ 2.11 ขบวนการเกิด Base Flow (BF) ในชั้น Groundwater Storage

$$BF = \begin{cases} (GWLBF_0 - GWL)S_y(CK_{BF})^{-1}, & GWL \leq GWLBF_0 \\ 0, & GWL > GWLBF_0 \end{cases} \quad (2.7)$$

เมื่อ BF = Base Flow

GWL = ความลึกของน้ำใต้ดินจากระดับผิวดิน

$GWLBF_0$ = ความลึกน้ำใต้ดินมากที่สุดที่ทำให้เกิด Base Flow

S_y = Specific Yield ของน้ำใต้ดิน

CK_{BF} = Time Constant สำหรับการเคลื่อนตัวของ Base Flow

ปริมาณน้ำที่ไหลออกจากชั้น Groundwater Storage หรือ Base Flow (BF) คำนวณเป็นปริมาณการไหลออกโดยใช้หลักของ Linear Reservoir โดยมี Time Constant CK_{BF} ดังสมการที่ 2.8 ดังนี้

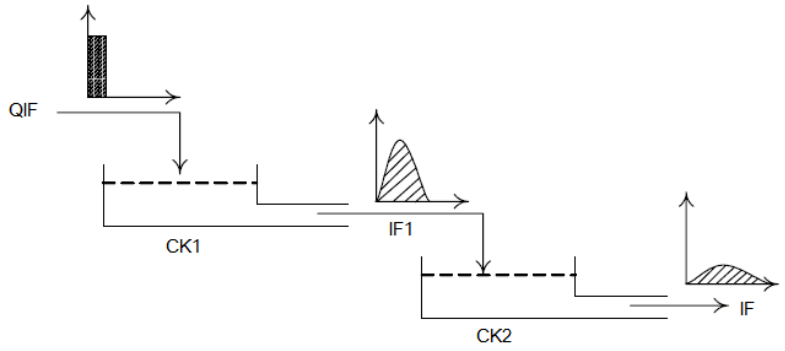
$$BF_t = BF_{t-+1}\left(e^{-+t/CK_{BF}}\right) + G\left(1 - e^{-+t/CK_{BF}}\right) \quad (2.8)$$

เมื่อ BF = Base Flow

G = ปริมาณน้ำส่วนที่เติมให้ชั้น Groundwater Zone

CK_{BF} = Time Constant สำหรับการเคลื่อนตัวของ Base Flow

1.5 การเคลื่อนตัวของ Interflow ใช้หลักของ Linear Reservoir ต่ออนุกรม 2 อ่าง โดยมี Time Constants CK1 และ CK2 ดังสมการที่ 2.9 และ 2.10 และรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 การเคลื่อนตัวของ Interflow

$$IF1_t = IF1_{t-+1}\left(e^{-+t/CK_1}\right) + QIF_{+t}\left(1 - e^{-+t/CK_2}\right) \quad (2.9)$$

$$IF_t = IF_{t-+1}\left(e^{-+t/CK_1}\right) + IF1_{+t}\left(1 - e^{-+t/CK_2}\right) \quad (2.10)$$

เมื่อ IF = ความลึกของ Interflow

CK1, CK2 = ค่าคงที่ของเวลาที่ใช้ในการคำนวณการเคลื่อนตัวของ Interflow

สำหรับการเคลื่อนตัวของ Overland Flow ก็ใช้หลัก Linear Reservoir เช่นเดียวกันกับ Interflow แต่ Time Constant กำหนดในสมการที่ 2.11 ดังนี้

ถ้า $OF < OF_{min}$: ใช้ CK_1 และ CK_2 เหมือนกับ Interflow (2.11)

ถ้า $OF > OF_{min}$: $CK_1^{OF} = CK_1(OF/OF_{min})^{-b}$

$CK_2^{OF} = CK_2(OF/OF_{min})^{-b}$

เมื่อ OF = ความลึกของ Overland Flow

CK_1^{OF}, CK_2^{OF} = ค่าคงที่ของเวลาที่ใช้ในการคำนวณการเคลื่อนตัวของ Overland Flow

OF_{min} = ค่าต่ำสุดสำหรับการเคลื่อนตัวที่ไม่เป็นเชิงเส้นเท่ากับ 0.4 มม./ชม.

b = ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของ Chazy = -0.33

สำหรับตัวแปรที่ใช้ในการปรับเทียบแบบจำลอง คำจำกัดความและคุณลักษณะของตัวแปรแต่ละตัว ช่วงของค่าตัวแปรที่ใช้ตลอดจนผลจากการปรับเพิ่มค่าตัวแปร ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ค่าตัวแปรในการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-NAM

ตัวแปร	คำจำกัดความ/คุณลักษณะ	ช่วงของค่า	ผลของการปรับค่าเพิ่มขึ้น
Umax	ปริมาณน้ำที่ตกค้างอยู่ตามใบไม้/ผิวดิน และแหล่งน้ำผิวดิน	10-20 มม.	- ปริมาณการไหลผิวดินลดลง - การคายน้ำ และการระเหยมีค่าเพิ่มขึ้น - ปริมาณการซึมผิวดินมากขึ้น - การซึมลงสู่ดินชั้นล่างลดลง (ทำให้รูปร่างน้ำท่าผอมลง ปริมาณน้ำท่าสะสมลดลง)
Lmax	ความสามารถในการเก็บกักน้ำในแหล่งน้ำชั้นล่าง (Root zone) - มีค่าน้อย สำหรับลุ่มน้ำที่เป็นดินทราย - มีค่ามาก สำหรับลุ่มน้ำที่เป็นดินเหนียว	50-300 มม.	- ปริมาณการไหลผิวดินลดลง - การคายน้ำ และการระเหยมีค่าเพิ่มขึ้น - การซึมลงสู่ดินชั้นล่างเพิ่มขึ้น (ทำให้รูปร่างน้ำท่าผอมลง ปริมาณน้ำท่าสะสมลดลง)
CQOF	ค่าสัมประสิทธิ์การเกิดน้ำท่า - มีค่าน้อย สำหรับพื้นที่ราบลุ่ม และน้ำซึมผ่านได้ง่าย - มีค่ามาก สำหรับพื้นที่ลาดชัน และน้ำซึมผ่านได้ยาก	0.00-1.00	- ปริมาณการไหลผิวดินสูงขึ้น - ปริมาณการซึมลดลง (ทำให้อัตราการไหลสูงสุดมีค่ามากขึ้น และน้ำท่าสะสมเพิ่มขึ้น)
CKIF	กำหนดเวลาในการเกิดน้ำซึมผิวดิน (interflow)	500-1000 ชม.	(ทำให้อัตราการไหลสูงสุดมีค่ามากขึ้น และอัตราการไหลที่มีค่าน้อยมีค่าลดลง)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.3 ค่าตัวแปรในการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-NAM (ต่อ)

ตัวแปร	คำจำกัดความ/คุณลักษณะ	ช่วงของค่า	ผลของการปรับค่าเพิ่มขึ้น
CK1,2	การเคลื่อนตัวของน้ำผิวดิน และน้ำซึมผิวดิน ตามความลาดชันของลุ่มน้ำ และตามลำน้ำมายังท้ายน้ำของลุ่มน้ำ โดยทั่วไปกำหนดให้ CK1=CK2	3-48 ชม.	- ทำให้ช่วงเวลาของการเกิดน้ำผิวดิน และน้ำซึมผิวดินยาวนานขึ้น (ทำให้รูปร่างของกราฟน้ำท่ามีฐานกว้างขึ้น แต่ทำให้อัตราการไหลสูงสุดมีค่าลดลง)
TOF	ค่าสัมประสิทธิ์เริ่มต้นของการไหลผิวดิน - L/Lmax<TOF ไม่เกิดการไหล - L/Lmax>TOF เกิดการไหล เมื่อดินชุ่มน้ำ (L/Lmax=1) การปรับค่า TOF จะไม่มีผลต่อการเกิดการไหล	0.00-0.99	- ทำให้การเริ่มเกิดการไหลของน้ำผิวดินช้าลงในช่วงเริ่มต้นของฤดูน้ำหลาก - ทำให้การซึมลงสู่ดินชั้นล่าง ในช่วงเริ่มต้นของฤดูน้ำหลากมีค่าเพิ่มขึ้น (ทำให้อัตราการไหลสูงสุดมีค่าลดลง และอัตราการไหลที่มีค่าน้อยมีค่าลดลง)
TIF	ค่าสัมประสิทธิ์เริ่มต้นของการไหลซึมผิวดิน - L/Lmax<TIF ไม่เกิดการไหล - L/Lmax>TIF เกิดการไหล เมื่อดินชุ่มน้ำ (L/Lmax=1) การปรับค่า TIF จะไม่มีผลต่อการเกิดการไหล	0.00-0.99	- ทำให้การเริ่มเกิดการไหลของน้ำซึมผิวดินช้าลงในช่วงเริ่มต้นของฤดูน้ำหลาก - ทำให้การซึมลงสู่ดินชั้นล่าง และการไหลผิวดินมีค่ามากขึ้น (ทำให้อัตราการไหลสูงสุดมีค่ามากขึ้น แต่อัตราการไหลในช่วงน้ำแล้งมีค่าลดลง)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.3 ค่าตัวแปรในการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-NAM (ต่อ)

ตัวแปร	คำจำกัดความ/คุณลักษณะ	ช่วงของค่า	ผลของการปรับค่าเพิ่มขึ้น
TG	ค่าสัมประสิทธิ์เริ่มต้นของการไหลซึมผิวดิน - L/Lmax<TG ไม่เกิดการไหล - L/Lmax>TG เกิดการไหล เมื่อดินชุ่มน้ำ (L/Lmax=1) การปรับค่า TG จะไม่มีผลต่อการเกิดการไหล	0.00-0.99	- ทำให้การเริ่มเกิดการไหลของน้ำใต้ดินช้าลงในช่วงเริ่มต้นของฤดูน้ำหลาก (ทำให้อัตราการไหลสูงสุดมีค่ามากขึ้น แต่อัตราการไหลในช่วงน้ำแล้งมีค่าลดลง)
CKBF	ความยาวนานในการเกิดการไหลของน้ำใต้ผิวดิน (baseflow)	500-5000 ชม.	(ทำให้อัตราการไหลสูงสุดมีค่าน้อยลง แต่อัตราการไหลในช่วงน้ำแล้งมีค่ามากขึ้น)

ที่มา : MIKE11 Reference Manual (2007)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สำหรับแบบจำลองย่อยน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff Module, NAM Model) มีองค์ประกอบที่สำคัญที่นำมาใช้สร้างแบบจำลองทางอุทกศาสตร์ที่จำลองกระบวนการเปลี่ยนน้ำฝนเป็นน้ำท่าที่เกิดขึ้นในระดับลุ่มน้ำ มีดังนี้

1) โครงสร้างไฟล์แบบจำลองย่อยน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff Module, NAM Model)

2) การสร้างไฟล์ต่างๆ ของแบบจำลอง

- การจัดเตรียมข้อมูลขนาดพื้นที่รับน้ำ (Catchment area) ที่สัมพันธ์กับสถานีวัดน้ำท่า
- การจัดเตรียมข้อมูลน้ำฝน จากสถานีตรวจวัดน้ำฝน Time Series File (*.dfs0)
- การจัดเตรียมข้อมูลการระเหยของน้ำ จากสถานีตรวจวัดอากาศ Time Series File (*.dfs0)
- การจัดเตรียมข้อมูลอัตราการไหลที่สัมพันธ์กับพื้นที่รับน้ำ และปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่นั้นๆ Time Series File (*.dfs0)
- การสร้างไฟล์เอกสาร RR Parameters (*.RR11)
- การสร้างไฟล์เอกสารเพื่อควบคุมการทำงานของแบบจำลอง MIKE11-NAM (Simulation File: *.sim11)

3) การแสดงผลและการวิเคราะห์แบบจำลอง

- เปิดโปรแกรมและเอกสารแสดงผลการคำนวณ
- การสร้างกราฟค่าระดับน้ำในรูปตัดขวางลำน้ำ
- การสร้างกราฟค่าอัตราการไหลในรูปตัดขวางลำน้ำ
- การสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำและอัตราการไหล (Rating Curves)

2.4.2 แบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, HD Model)

ซึ่งเป็นแบบจำลองทางชลศาสตร์ที่คำนวณการไหลของน้ำในแม่น้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตลอดเวลา (Unsteady Flow) สามารถนำมาใช้กับการไหลในแม่น้ำตามธรรมชาติ การไหลบริเวณปากแม่น้ำที่มีการขึ้นลงของระดับน้ำทะเล การไหลในลำน้ำที่มีลำน้ำสาขา หรือการไหลในแม่น้ำที่มีโครงสร้างทางชลศาสตร์ที่ไว้สำหรับควบคุมการไหล เป็นต้น ในแบบจำลองจะใช้ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบจำลองให้เหมือนสภาพการไหลจริงในแม่น้ำ และสภาพภูมิประเทศและสภาพทุ่งน้ำท่วม ตลอดจนสภาพของสิ่งก่อสร้าง และ

อาคารชลศาสตร์ต่างๆ ในลำน้ำ เช่น เขื่อน ฝาย และคลองระบาย เป็นต้น ผลด้านการนำออกคือ ค่าระดับน้ำที่คำนวณมาได้ที่รูปตัดต่างๆ ทุกรูปตัด และค่าอัตราการไหลที่จุดกึ่งกลางระหว่างรูปตัด ทำให้สามารถติดตามการไหลของน้ำได้ตลอดลำน้ำ

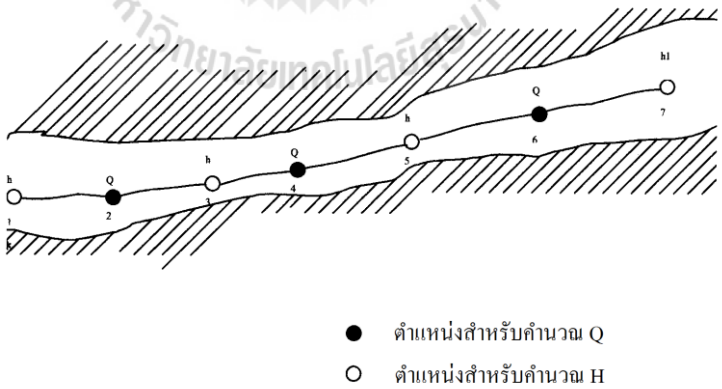
สมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการคำนวณค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลในทุกตำแหน่งลำน้ำได้แก่สมการ Saint Venant Equation ซึ่งประกอบด้วยสมการต่อเนื่อง (Continuity Equation) และสมการโมเมนตัม (Momentum Equation) แก้ปัญหาสมการทางคณิตศาสตร์โดยวิธีการ Implicit Finite Difference ที่พัฒนาโดย Abbott and lonesen (1976) โดยทั้งนี้ค่าอัตราการไหล (Q) และระดับน้ำ (H) จะคำนวณที่ตำแหน่งสลับกันแสดงดังรูปที่ 2.13 สมการพื้นฐานของแบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, HD) ในแบบจำลอง MIKE11 คือ Saint Venant Equation เป็นสมการที่อธิบายสภาพการไหลในลำน้ำแบบหนึ่งมิติ (One Dimension Flow) โดยมีสมมติฐานดังนี้

1) น้ำเป็นของเหลวที่ไม่สามารถกดอัดได้ (Imcompressible) และความหนาแน่นคงที่ตลอดลำของไหล

2) ความลาดชันท้องน้ำมีค่าน้อยมาก (Mid slope)

3) การไหลเป็นแบบหนึ่งมิติ (One dimension flow) ความลึกและความเร็วเปลี่ยนแปลงตามยาวของลำน้ำ

4) สภาพการไหลต่ำกว่าการไหลวิกฤต (Subcritical flow)



รูปที่ 2.13 การกำหนดจุด Grid ในโปรแกรม MIKE11

ที่มา :DHI Water Environment and Health (2007)

รูปแบบของสมการ Saint Venant Equation ประกอบด้วยสมการต่อเนื่อง (Continuity Equation) และสมการโมเมนตัม (Momentum Equation) แบบหนึ่งมิติ (One Dimension Flow) ดังสมการที่ 2.12 และ2.13 ดังนี้

$$\frac{\partial \mathrm{Q}}{\partial \mathrm{x}} + \frac{\partial \mathrm{A}}{\partial \mathrm{t}} = \mathrm{q} \tag{2.12}$$

$$\frac{\partial \mathrm{Q}}{\partial \mathrm{t}} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A}\right)}{\partial \mathrm{x}} + \mathrm{gA}\left(\frac{\partial h}{\partial x}\right) + \frac{n^2 \mathrm{g} Q|Q|}{AR^{4/3}} = 0 \tag{2.13}$$

เมื่อ Q = อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)

A = พื้นที่หน้าตัดขวางการไหล (ตร.ม)

q = ปริมาณการไหลเข้าด้านข้าง (lateral inflow) (ลบ.ม./วินาที)

H = ระดับน้ำเหนือระดับอ้างอิง (เมตร)

X = ระยะทาง (เมตร)

t = เวลา (วินาที)

n = สัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำ (Manning coefficient)

R = รัศมีชลศาสตร์ (เมตร)

g = อัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (เมตร/วินาที^{2})

α = สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของโมเมนตัม (the momentum distribution coefficient)

สำหรับแบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, HD) มีองค์ประกอบที่สำคัญที่นำมาใช้สร้างแบบจำลองการไหลในลำน้ำดังนี้

1) โครงสร้างไฟล์แบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, HD)
2) การสร้างไฟล์ต่างๆ ของแบบจำลอง
   - การจัดเตรียมข้อมูล Time Series File (*.dfs0)
   - การสร้างไฟล์เอกสาร Cross Section File (*.xns11)
   - การสร้างไฟล์เอกสาร River Network File (*.nwk11)
   - การสร้างไฟล์เอกสาร Boundary Condition File (*.bnd11)
   - การสร้างไฟล์เอกสาร HD Parameters (*.HD11)
   - การสร้างไฟล์เอกสารเพื่อควบคุมการทำงานของแบบจำลอง MIKE11-HD (Simulation File: *.sim11)

3) การแสดงผลและการวิเคราะห์แบบจำลอง

- เปิดโปรแกรมและเอกสารแสดงผลการคำนวณ
- สั่งวาดค่าระดับน้ำตามเวลาในแต่ละรูปตัดขวางลำน้ำ (Cross-section)
- การสร้างกราฟค่าระดับน้ำตามยาว (Longitudinal-section)
- การสร้างกราฟค่าระดับน้ำในรูปตัดขวางลำน้ำ
- การสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำและอัตราการไหล (Rating Curves)

2.5 แบบจำลอง MIKE21

Danish Hydraulic Institute (2012) ได้นำเสนอแบบจำลอง MIKE21 ที่เป็นระบบแบบจำลองสภาพการไหลของน้ำผิวดินแบบอิสระในสองมิติ (Two Dimension Flow) โดยถูกนำมาจำลองลักษณะการไหลทางชลศาสตร์ และปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในทะเลสาบ ปาก แม่น้ำ อ่าว พื้นที่ชายฝั่ง และทะเล แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, HD) เป็นแบบจำลองพื้นฐานในแบบจำลองการไหล MIKE21 ที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ และไหลที่ตอบสนองต่อความหลากหลายที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ มีสมการควบคุมการไหลคือ Navie-Stokes Equation โดยมีสมมติฐานคือ การไหลไม่มีการยุบอัดตัว การแปรผันในแนวดิ่งมีน้อย และไม่มีการแบ่งชั้นของน้ำ แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, HD) นั้นตั้งอยู่บนพื้นฐานของการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Finite difference) โดยใช้ สมการต่อเนื่อง (Continuity equation) และสมการโมเมนตัม (Momentum equation) เพื่อคำนวณการไหลของน้ำใน 2 ทิศทางโดยมีรูปสมการที่ 2.14 ถึง2.16 ดังนี้

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} = \frac{\partial d}{\partial t} \tag{2.14}$$

$$\frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial\left(\frac{p^2}{h}\right)}{\partial x} + \frac{\partial\left(\frac{pq}{h}\right)}{\partial y} + gh\frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{gp\sqrt{p^2+q^2}}{c^2h^2} - \frac{1}{\rho_w}\left[\frac{\partial(h\tau_{xx})}{\partial x} + \frac{\partial(h\tau_{xy})}{\partial y}\right] - \Omega_q - fVV_x + \frac{h}{\rho_w}\frac{\partial(p_\alpha)}{\partial x} = 0 \tag{2.15}$$

$$\frac{\partial q}{\partial t} + \frac{\partial\left(\frac{q^2}{h}\right)}{\partial y} + \frac{\partial\left(\frac{pq}{h}\right)}{\partial x} + gh\frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{gp\sqrt{p^2+q^2}}{c^2h^2} - \frac{1}{\rho_w}\left[\frac{\partial(h\tau_{yy})}{\partial y} + \frac{\partial(h\tau_{xy})}{\partial x}\right] - \Omega_p - fVV_y + \frac{h}{\rho_w}\frac{\partial(p_\alpha)}{\partial y} = 0 \tag{2.16}$$

เมื่อ $\zeta(x, y, t)$ = ระดับผิวน้ำเหนือระดับอ้างอิง (เมตร)

$d(x, y, t)$ = ความลึกน้ำที่แปรผันตามเวลา (เมตร)

h(x, y, t)	=	ความลึกน้ำ (เท่ากับ ζ-d, เมตร)
p(x, y, t) and q(x, y, t)	=	ความหนาแน่นของการไหลในทิศทางแกน x และ y (เมตร^3/วินาที/เมตร)
C(x, y)	=	ความต้านทานของ Chezy (เมตร$^{1/2}$/วินาที)
G	=	อัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (เมตร/วินาที^{2})
V, Vx, Vy(x, y, t)	=	ความเร็วลม และความเร็วในทิศทางแกน x และ y (เมตร/วินาที)
f(V)	=	ความฝืดเนื่องมาจากลม (dimensionless)
Ω(x, y)	=	สัมประสิทธิ์ Coriolis (วินาที$^{-1}$)
p_α(x, y ,t)	=	ความดันอากาศ (กก/เมตร/วินาที^{2})
ρ_w	=	ความหนาแน่นของน้ำ (กิโลกรัม/เมตร^3)
x, y	=	ระยะพิกัด (เมตร)
t	=	ช่วงเวลา (วินาที)
τ_{xx}, τ_{xy}, τ_{yy}	=	แรงเฉือนประสิทธิผลในทิศทาง x และ y (นิวตัน/เมตร^2)

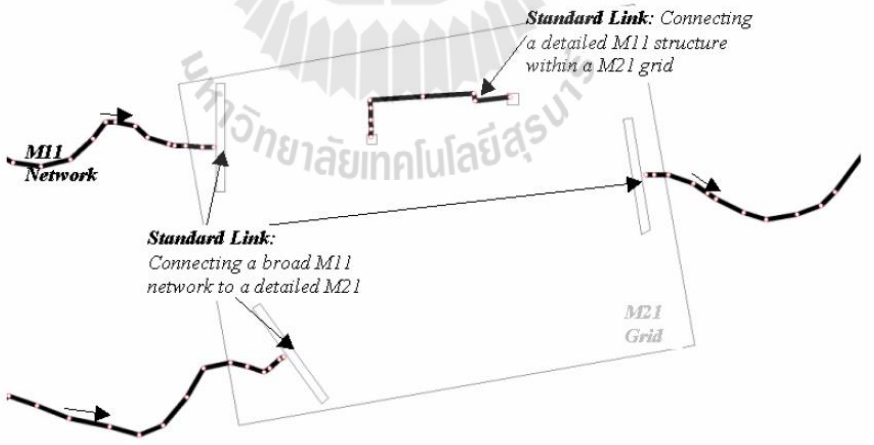
สำหรับแบบจำลอง MIKE21 (Hydrodynamic Module, HD) มีองค์ประกอบที่สำคัญที่นำมาใช้สร้างแบบจำลองการไหลในลำน้ำดังนี้

1) โครงสร้างไฟล์แบบจำลองMIKE21 (Hydrodynamic Module, HD)
2) การสร้างไฟล์ต่างๆ ของแบบจำลอง
   - การจัดเตรียมข้อมูลความสูงเชิงตัวเลข Digital elevation model, DEM (*.xyz)
   - การสร้างไฟล์เอกสาร Bathymetries เพื่อนำเข้าข้อมูลความสูงเชิงตัวเลข (DEM) ให้อยู่ในรูปไฟล์ .dfs2 (*.batsf)
   - การสร้างไฟล์เอกสารเพื่อควบคุมการทำงานของแบบจำลอง MIKE21-HD (Simulation File: *.m21)
3) การแสดงผลและการวิเคราะห์แบบจำลอง
   - เปิดโปรแกรมและเอกสารแสดงผลการคำนวณ
   - สั่งวาดค่าระดับน้ำและอัตราการไหลตามเวลาในแต่ละกริดเซลล์ (Grid cell)

2.6 แบบจำลอง MIKE FLOOD

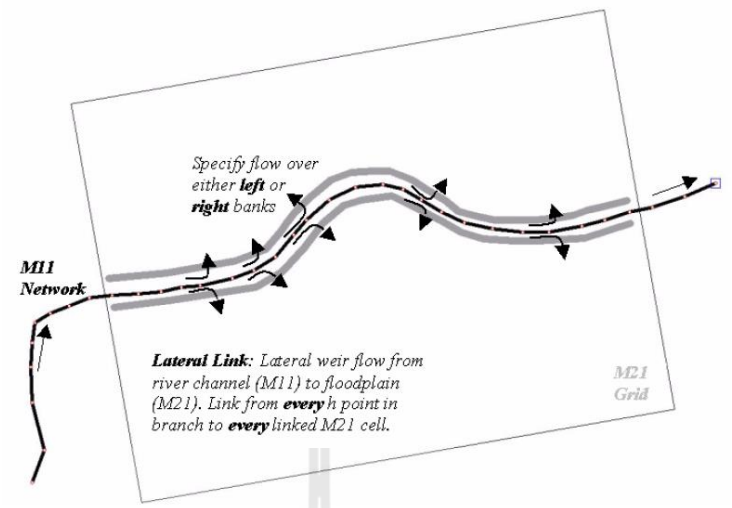
Danish Hydraulic Institute (2012) ได้นำเสนอแบบจำลอง MIKE FLOOD เป็นชุดของแบบจำลองสำเร็จรูป (Software Package) ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Danish Hydraulic Institute Water Environment and Health ประเทศเดนมาร์ก มีการประยุกต์ใช้งานกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เป็นเครื่องมือที่จำลองสภาพการไหลในหนึ่งมิติ (One Dimension Flow) ที่อาศัยข้อมูลหน้าตัดลำน้ำเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองเพื่อทำการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำที่เกิดขึ้นจริงในธรรมชาติด้วยแบบจำลอง MIKE11 และเครื่องมือที่จำลองสภาพการไหลในสองมิติ (Two Dimension Flow) ที่มีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างลักษณะภูมิประเทศ (Bathymetry) จากข้อมูลความสูงเชิงตัวเลข (DEM) เพื่อทำการจำลองสภาพการไหลของน้ำที่ไหลไปยังพื้นที่ลุ่มน้ำท่วม ตามลักษณะภูมิประเทศนั้นๆ ด้วยแบบจำลอง MIKE21 แล้วทำการเชื่อมต่อผลของค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลของทั้งสองแบบจำลองด้วยเครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นมาในแบบจำลอง MIKE FLOOD ผ่านลักษณะการเชื่อมต่อผลค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลจากแบบจำลองMIKE11 ที่จำลองสภาพการไหลในหนึ่งมิติเข้ากับแบบจำลองMIKE21 ที่จำลองสภาพการไหลในสองมิติใน 7 รูปแบบดังนี้

1. Standard Link เป็นการเชื่อมต่อค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลระหว่างจุดสิ้นสุดเส้นแม่น้ำที่ได้จากแบบจำลอง MIKL11 เข้ากับหนึ่งเซลล์ หรือหลายๆ เซลล์ที่ได้จากแบบจำลอง MIKE21 ดังรูปที่ 2.14



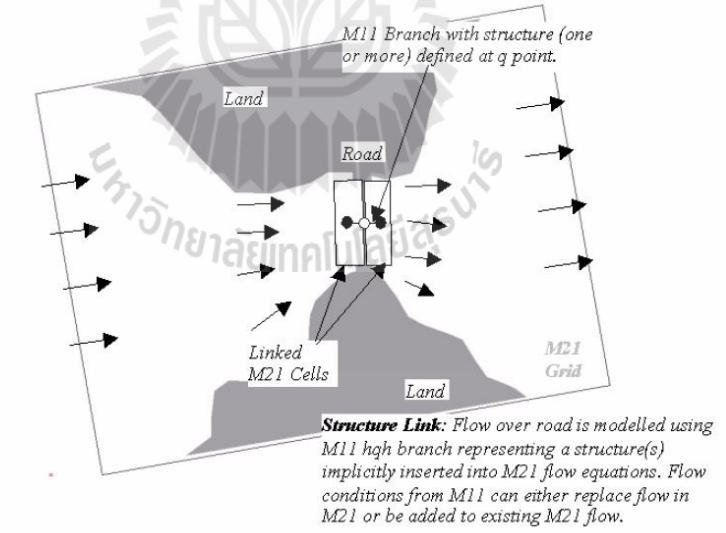
รูปที่ 2.14 รูปแบบการเชื่อมต่อ Standard Link

2. Lateral Link เป็นการเชื่อมต่อค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลระหว่างทุกจุดที่ใช้คำนวณระดับน้ำที่เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งตลอดแนวเส้นแม่น้ำที่ได้จากแบบจำลอง MIKE11 เข้ากับหลายๆ เซลล์ที่อยู่ด้านข้างลำน้ำในแบบจำลอง MIKE21 ดังรูปที่ 2.15



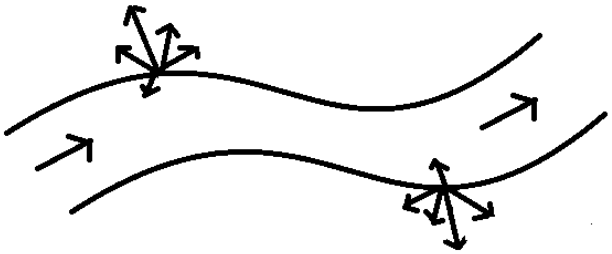
รูปที่ 2.15 รูปแบบการเชื่อมต่อ Lateral Link

3. Structure Link เป็นการเชื่อมต่อค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลระหว่างจุดสิ้นสุดเส้นแม่น้ำที่ได้จากแบบจำลอง MIKL11 เข้ากับหนึ่งเซลล์ หรือหลายๆ เซลล์ที่ได้จากแบบจำลอง MIKE21 เช่นเดียวกันกับ Standard Link ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 รูปแบบการเชื่อมต่อ Structure Link

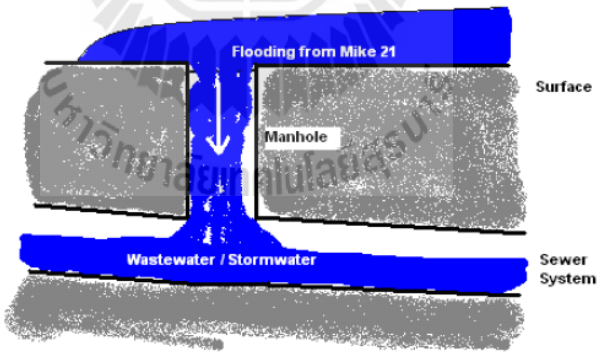
4. Side Structures Link เป็นการเชื่อมต่อค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลระหว่างตำแหน่งโครงสร้างด้านข้างเส้นแม่น้ำในแบบจำลอง MIKE11 กับเซลล์เดียวหรือกลุ่มเซลล์ในแบบจำลอง MIKE21 ดังรูปที่ 2.17



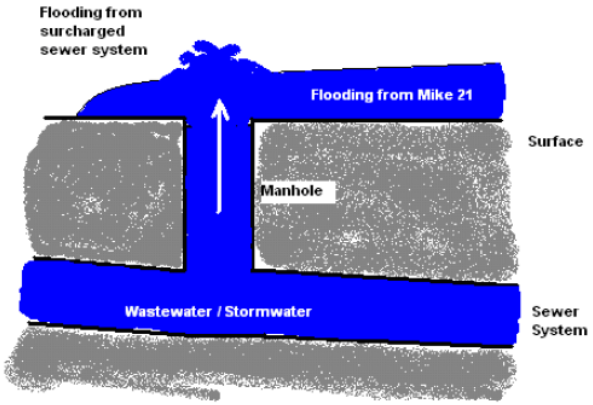
รูปที่ 2.17 รูปแบบการเชื่อมต่อ Side Structures Link

5. Zero Flow Link (X Flow=0 and Y Flow=0) การเชื่อมต่อค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลระหว่างเซลล์ภายในแบบจำลอง MIKE21

6. Urban Link เป็นการเชื่อมต่อค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลระหว่างหนึ่งเซลล์หรือหลายๆเซลล์ที่ได้จากแบบจำลอง MIKE21 กับ จุดเชื่อมต่อของท่อระบายน้ำในแบบจำลอง MIKE URBAN โดยได้รับการออกแบบเพื่ออธิบายความสัมพันธ์การไหลของน้ำเมื่อท่อระบายน้ำในเขตชุมชนเมืองมีปริมาณน้ำมากเกินกว่าความสามารถในการระบายออก หรือน้ำผิวดินที่ไหลเข้าไปในท่อระบายน้ำเสีย ดังรูปที่ 2.18 และรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.18 น้ำท่วมที่ไหลจากแบบจำลอง MIKE21 เข้าสู่ระบบระบายน้ำเสีย



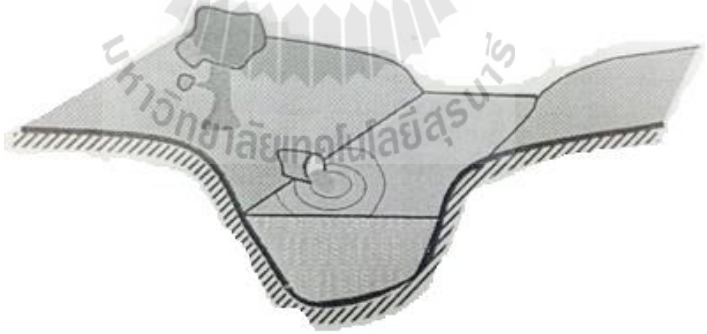
รูปที่ 2.19 น้ำท่วมที่ไหลจากระบบระบายน้ำเสียเข้าสู่แบบจำลอง MIKE21

7. River-Urban Link ใช้สำหรับเชื่อมต่อโดยตรงระหว่างระบบกักเก็บน้ำจากชุมชนผ่านท่อระบายน้ำกับระบบแม่น้ำ สำหรับสร้างความสัมพันธ์อุทกพลศาสตร์ของโครงข่ายแม่น้ำ และระบบระบายน้ำ ผันน้ำต่างๆ ดังรูปที่ 2.20 ซึ่งพื้นที่ที่นำมาประยุกต์ใช้ได้แก่

1) การไหลออกของน้ำจากชุมชนสู่แม่น้ำ

2) การสูบน้ำออกจากแม่น้ำ

3) การไหลข้ามฝายกั้นน้ำ



รูปที่ 2.20 การไหลของน้ำออกจากระบบท่อระบายน้ำสู่แม่น้ำ

สำหรับแบบจำลองMIKE FLOOD มีองค์ประกอบที่สำคัญที่นำมาใช้สร้างแบบจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมดังนี้

1) โครงสร้างไฟล์แบบจำลองMIKE FLOOD

2) การสร้างไฟล์ต่างๆ ของแบบจำลอง

- การจัดเตรียมไฟล์เอกสารเพื่อควบคุมการทำงานของแบบจำลอง MIKE11-HD (Simulation File: *.sim11)
- การจัดเตรียมไฟล์เอกสารเพื่อควบคุมการทำงานของแบบจำลอง MIKE21-HD (Simulation File: *.m21)
- การสร้างไฟล์เอกสารเพื่อควบคุมการทำงานของแบบจำลอง MIKE FLOOD (Simulation File: *.couple)
- กำหนดรูปแบบการเชื่อมต่อผลค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลทั้งสองแบบจำลองโดยใช้ Lateral Link

3) การแสดงผลและการวิเคราะห์แบบจำลอง
- เปิดโปรแกรมและเอกสารแสดงผลการคำนวณ
- สั่งวาดค่าระดับน้ำและอัตราการไหลตามเวลาในแต่ละกริดเซลล์ (Grid cell)

2.7 ทฤษฎีความเป็นไปได้สำหรับความถี่ของการเกิดซ้ำ

วีระพล แต้สมบัติ (2531) กล่าวไว้ว่าการวิเคราะห์ข้อมูลทางอุทกวิทยาโดยใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability Distribution) หลายชนิดด้วยกัน สำหรับกรณีการวิเคราะห์ความถี่ของการเกิดซ้ำ ด้วยหลักสถิติ โดยทฤษฎีความน่าจะเป็นมีด้วยกัน 4 วิธี คือทฤษฎีกัมเบล (Gumbel Distribution) ทฤษฎีล๊อกนอร์มอลแบบสองพารามิเตอร์ (two–parameterlognormal) ทฤษฎีเพียร์ซันประเภทสาม (Pear–son Type III Distribution) และทฤษฎีล๊อกเพียร์ซันประเภทสาม (log Pearson Type III Distribution) ซึ่งข้อมูลพื้นฐานที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ความถี่ของการเกิดซ้ำ คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรทางอุทกวิทยา เช่น ปริมาณการไหลสูงสุดรายปี ระดับน้ำสูงสุดรายปี หรือปริมาณฝนสูงสุดรายปี ก่อนที่จะนำข้อมูลต่างเหล่านี้มาใช้ จำเป็นต้องมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือหรือความต่อเนื่องของข้อมูลด้วยวิธี Double Mass Curve และข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นควรมีระยะเวลาในการเก็บสำรวจไม่ต่ำกว่า 30 ปี เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ได้ผลที่มีความน่าเชื่อถือ โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเลือกใช้วิธีทฤษฎีความน่าจะเป็นของกัมเบล (Gumbel distribution)

2.7.1 ทฤษฎีกัมเบล

ทฤษฎีกัมเบลเป็นวิธีการที่น่าสนใจและเหมาะสมสำหรับวิเคราะห์น้ำท่วม ด้วยหลักสถิติการเกิดในลำน้ำของประเทศไทย โดยทั่วไปแล้วข้อมูลสถิติน้ำท่วมสูงสุดรายปีของสถานีต่างๆมีไม่ยาวนัก การใช้ทฤษฎีการแจกแจงความถี่ที่มีพารามิเตอร์มากกว่า 2 ตัว ซึ่งให้ผลดีกว่าหรือมีโอกาสผิดพลาดได้น้อยกว่าทฤษฎีการแจกแจงความถี่ที่มีพารามิเตอร์มากกว่า 2 ตัวขึ้นไป การ

ประมาณหาค่าพารามิเตอร์ของทฤษฎีกัมเบลทำได้ไม่ยากทั้งวิธีโมเมนต์ (Moment Method) และวิธีความน่าจะเป็นได้สูงสุด (Maximum Likelihood Method)

สมการทั่วไปของทฤษฎีกัมเบลหรือเรียกว่า การแจกแจงความถี่กัมเบล (Gumbel distribution) คือ

$$P(X \leq x) = \exp\left[-\exp\left(-\propto (x - \mu)\right)\right] \quad (2.17)$$

กำหนดให้ $Y = \propto (x - \mu)$ ซึ่งเรียกกันทั่วๆไปว่า Gumbel Reduced Variate ค่า α และค่า μ แทนค่า Y ในสมการที่ 2.17 จะได้สมการทฤษฎีกัมเบลดังนี้

$$P(X \leq x) = e^{-e^{-y}} \quad (2.18)$$

จากหลักสถิติทั่วไป $Y = \propto (x - \mu)$ จะแสดงเป็นสมการเส้นตรงในกระดาษ Gumbel ดังนี้ค่า Return Period จะแสดงสมการของ $P(X < x)$ ในเทอมของ T_r ดังนี้

$$P(X \leq x) = 1 - \frac{1}{T_r} \quad (2.19)$$

สมการที่ 2.18 และ 2.19 จะได้ความสัมพันธ์ระหว่าง Gumbel Reduced Variate และรอบปีการเกิดซ้ำ T_r ดังนี้

$$T = 1/\{1 - [P(X \leq x)]\} \quad (2.20)$$

1) การหาค่าพารามิเตอร์โดยการคำนวณด้วยวิธีโมเมนต์

สามารถแสดงสมการทั่วไปของ Probabilty Weighted Moment Method ได้ดังนี้

$$M_{i,j,k} = E\left[X^i [F(x)]^{j[1-F(x)]}\right]^k \quad (2.21)$$

เมื่อ i, j, k เป็นข้อมูล observed และ i=1, j=0 การกระจายค่าจะเป็นเส้นตรงใน Gumbel distribution ในการปประมาณค่า Probabilty Weighted Moment Method (PWM) สามารถแสดงได้โดย

$$\mu = Mo - 0.5772\alpha \quad (2.22)$$

$$\alpha = (Mo - 2M_1)/\ln 2 \quad (2.23)$$

$$M_0 = \sum_{i-1}^{n} \frac{x_i}{n} \quad (2.24)$$

$$M_1 = \sum_{j-1}^{n} \frac{w_i x_i}{n} \quad (2.25)$$

เมื่อ W_i = 1-F_i

F_i = (I-0.35)/n

X_i = ค่ามากที่สุดของข้อมูล observed

n = จำนวนข้อมูล

จากการประมาณค่า α และμ จากสมการที่ 2.22 และ 2.23 ก็สามารถหาค่า X_T ได้จากสมการที่ 2.26 และ 2.27

$$X_T=\mu+\alpha Y_T \quad (2.26)$$

$$Y_T = -\ln[\ln(T/T-1)] \quad (2.27)$$

เมื่อ T = Return Period

2) การคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีความน่าจะเป็นไปได้สูงสุด

สำหรับการหาค่าพารามิเตอร์ของวิธีกัมเบลด้วยวิธีความน่าจะเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Estimate) เป็นวิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ของข้อมูล (Empirical Frequency) ที่คำนวณได้จากสูตร (Plotting Position) โดยจะแสดงในเทอมของค่าโอกาสความน่าจะเป็นของเหตุการณ์เดียวกันที่คำนวณได้จากฟังก์ชั่นการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เลือกไว้ซึ่งจะใช้สูตรของ Weidull และ Gringorton ดังนี้

$$P=m/n(n+1) \quad (2.28)$$

$$P=(m-0.44)/(n+0.12) \quad (2.29)$$

$$K = \frac{\sqrt{6}}{\pi}\left[0.5772 + \ln\left(\ln\frac{T}{T-1}\right)\right] \quad (2.30)$$

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \quad (2.31)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\overline{X})^2}{n-1}} \quad (2.32)$$

$$X = \overline{X} + K^*S \quad (2.33)$$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เมื่อ P = (1/T) = โอกาสความน่าจะเป็น

n = จำนวนปีของข้อมูลที่มีการบันทึกไว้

m = อันดับของเหตุการณ์ที่จัดเรียง

K = แฟกเตอร์ของความถี่

Xi = ค่า observed

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูล observed

X = ปริมาณน้ำฝนที่คำนวณได้

S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.8 พายุฝนสำหรับแบบจำลองสภาพน้ำท่วม และพายุฝนออกแบบ

การจำลองสภาพน้ำท่วมควรกำหนดช่วงเวลาให้ครอบคลุม และเหมาะสมกับสภาพการเกิดน้ำท่วม โดยทั่วไปแล้วจะเลือกจำลองสภาพน้ำท่วมในช่วงเวลาที่มีปริมาณการไหลสูงสุด ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะสัมพันธ์กับปริมาณฝนสูงสุด และสามารถนำค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ได้ เพื่อใช้พยากรณ์สภาพการเกิดน้ำท่วมในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ

2.8.1 พายุฝนสำหรับแบบจำลองสภาพน้ำท่วม

พายุฝนสำหรับแบบจำลองสภาพน้ำท่วม คือ เหตุการณ์ฝนตกใดๆ ก็ตาม ในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำที่ถูกนำมาใช้ในการจำลองสภาพการไหลของน้ำ ที่จัดทำขึ้นด้วยแบบจำลอง MIKE11-NAM จากปริมาณฝนที่วัดได้จากสถานีตรวจวัด โดยในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยแต่ละพื้นที่จะคำนวณค่าเฉลี่ยฝนตามอิทธิพลของพื้นที่ (Thiessen Method)

2.8.2 พายุฝนออกแบบ

พายุฝนออกแบบ คือ เหตุการณ์ฝนตกที่รอบปีการเกิดซ้ำ (Return Period) ต่างๆ ที่นำมาใช้ในการพยากรณ์สภาพน้ำท่วมในแบบจำลองสภาพน้ำท่วมของพื้นที่ลุ่มน้ำที่ถูกกำหนดไว้ โดยพายุฝนออกแบบที่นำมาใช้ สร้างจากข้อมูลปริมาณฝน ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี, 10 ปี, 25 ปี, 50 ปี และ 100 ปี

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมบัติ อยู่เมือง (2545) ได้ทำการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลสำรวจระยะไกล เพื่อทำการประเมินความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยการทำแผนที่ DEM และแผนที่น้ำท่วมที่อ้างอิงจาก DEM เพื่อหาค่าเฉลี่ยพื้นที่ที่ถูกน้ำท่วม ทั้งระดับความสูงและปริมาณน้ำ ในช่วงเวลาที่เกิดน้ำท่วม 2 วัน ของวันที่ 10 และ 17 กันยายน 2545 เพื่อเปรียบเทียบกับแผนที่น้ำท่วมในพื้นที่

ศึกษา ที่วิเคราะห์จากภาพถ่ายดาวเทียม พร้อมทั้งประเมินความเสียหายจากน้ำท่วมบริเวณลุ่มแม่น้ำป่าสัก

ประสิทธิ์ เมฆอรุณ (2546) ได้ทำการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมในเขตลุ่มน้ำยมตอนล่าง โดยทำการแยกตัวแปรที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ตัวแปรที่ทำให้เกิดปัญหาโดยตรง ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี จำนวนวันที่ฝนตกรายปี ปริมาณฝนที่ตกหนักที่สุด ระดับความสูงของพื้นที่ และความลาดชันของพื้นที่ และตัวแปรที่เป็นสาเหตุทางอ้อม ได้แก่ โครงข่ายลำน้ำ โครงข่ายเส้นทางคมนาคม การใช้ประโยชน์ที่ดิน และคุณสมบัติของเนื้อดิน โดยผลการจำแนกพบว่าในพื้นที่ ศึกษามีบริเวณที่มีความเสี่ยงในการเกิดน้ำท่วมสูง 35.22% เสี่ยงปานกลาง 38.82% และเสี่ยงต่ำ 22.23% และไม่เสี่ยงการเกิดน้ำท่วมเลย 3.73%

กฤษฎา จันทรคณา และสุวัฒนา จิตตลดากร (2548) ได้ศึกษาแนวทางการตรวจสอบสภาพชลศาสตร์การไหลในลำน้ำเสียวใหญ่โดยใช้แบบจำลอง MIKE 11 มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจำลองสภาพการเกิดอุทกภัยรวมถึงการเสนอแนวทางการบรรเทาและป้องกันอุทกภัยในลำน้ำเสียวใหญ่ สำหรับแนวทางในการบรรเทาอุทกภัยของพื้นที่ศึกษาได้พิจารณา ได้เสนอไว้ 4 แนวทาง ดังนี้ แนวทางที่ 1 คือ การก่อสร้างทางน้ำอ้อมฝายทั้งหมด 24 แห่ง แนวทางที่ 2 คือ การก่อสร้างทางน้ำอ้อมฝาย 9 แห่ง เฉพาะพื้นที่ตอนล่างของลำน้ำ แนวทางที่ 3 คือ การก่อสร้างคลองผันน้ำบริเวณ กม. 180+000 ไปลงแม่น้ำมูลโดยตรง แนวทางที่ 4 คือ การรวมแนวทางที่ 2 กับแนวทางที่ 3 เข้าด้วยกัน โดยได้ทำการสอบเทียบแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลเดือนสิงหาคมปี พ.ศ.2545 และการตรวจสอบแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลเดือนกันยายนปี พ.ศ.2545 กับสถานีวัดน้ำท่า 6 สถานี โดยผลการคำนวณระดับน้ำจากแบบจำลองสภาพการไหลเปรียบเทียบกับระดับน้ำจากการตรวจวัด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการสอบเทียบเท่ากับ 0.55 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการตรวจสอบเท่ากับ 0.59

วิษุวัฒก์ แต้สมบัติ และสุประภาพ พัฒน์สิงหเสนีย์ (2552)ได้ศึกษาการบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำเลยด้วยแบบจำลองระบบลุ่มน้ำ โดยประยุกต์ใช้แบบจำลอง MIKE11-NAM/HD/GIS เป็นแบบจำลองระบบลุ่มน้ำ (River Basin Modeling) ที่มีการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างแบบจำลองย่อย 3 แบบจำลองแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วยแบบจำลอง MIKE11-NAM เป็นแบบจำลองปริมาณน้ำฝน-น้ำท่า แบบจำลอง MIKE11-HD เป็นแบบจำลองสภาพการไหลของน้ำในแม่น้ำ และแบบจำลอง MIKE11-GIS เป็นการผสมผสานระหว่างแบบจำลองการไหลในลำน้ำ และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) เข้าด้วยกัน มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจำลองสภาพการเกิดอุทกภัยรวมถึงการเสนอแนวทางการบรรเทาและป้องกันอุทกภัยในลุ่มน้ำเลย โดยเลือกใช้เหตุการณ์อุทกภัยปี พ.ศ.2545 เป็นกรณีศึกษา สำหรับแนวทางในการบรรเทาอุทกภัยของพื้นที่ศึกษา ได้เสนอไว้ 4 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 คือ การสร้างคลองผันน้ำบริเวณอำเภอเมืองเลย แนวทางที่ 2 คือ การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำบริเวณตอนบนของลุ่มน้ำ แนวทางที่ 3 คือ การขุดลอกและขยายลำน้ำบริเวณตอนกลางของลุ่มน้ำ แนวทางที่ 4 คือ การก่อสร้างฝายยางจำนวน 4 แห่ง โดยได้สอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลอง NAM โดยเลือกใช้ข้อมูลปี พ.ศ.2542 ถึง พ.ศ.2545 โดยผลการคำนวณอัตราการไหลจากแบบจำลองปริมาณฝน-น้ำท่ามีความใกล้เคียงกับอัตราการไหลของน้ำจากการตรวจวัด มีค่าเปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนปริมาตรน้ำอยู่ในช่วง 94.11% ถึง 103.97% ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 0.419 ถึง 0.689 การสอบเทียบแบบจำลอง HD โดยเลือกใช้ข้อมูลปี พ.ศ.2545 จากข้อมูลรายวันของปริมาณการไหลและระดับน้ำ รวมทั้งโค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับปริมาณการไหล (Rating Curves) โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนปริมาตรน้ำอยู่ในช่วง 91.71% ถึง 103.18% ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 0.934 ถึง 0.990 และการเปรียบเทียบขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมที่คำนวณได้จากแบบจำลอง MIKE11-GIS กับที่สำรวจได้จริงจากภาพถ่ายดาวเทียม RADARSAT ช่วงปี พ.ศ.2545 ให้ผลที่ใกล้เคียงกันมาก คือ จากแบบจำลอง MIKE11-GIS คำนวณได้เท่ากับ 96.31 ตร.กม. ส่วนที่ได้จากการสำรวจได้เท่ากับ 101 ตร.กม.

วิษุวัฒก์ แต้สมบัติ (2552) ทำการศึกษาเพื่อจำลองการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ชายฝั่งท่าเรือเมืองดาร์วิน ประเทศออสเตรเลีย โดยประยุกต์ใช้แบบจำลอง MIKE21 HDFM ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย DHI Water Environment and Health ประเทศเดนมาร์ก เพื่อทำการจำลองแบบการไหลแบบ 2 มิติ โดยใช้วิธี Flexible Mesh ในการสร้างข้อมูลภูมิประเทศใต้ท้องทะเล (Bathymetry) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ศึกษาเท่ากับ 450 ตารางกิโลเมตร การปรับเทียบแบบจำลองเลือกใช้ช่วงเวลาระหว่างวันที่ 24 ต.ค. 2537 ถึงวันที่ 23 พ.ย. 2537 โดยทำการเปรียบเทียบระดับน้ำทะเลรายชั่วโมงที่คำนวณได้กับค่าที่ตรวจวัดจริงบริเวณท่าเรือเมืองดาร์วิน ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองดังกล่าวให้ผลการคำนวณระดับน้ำทะเลที่มีความถูกต้องสูงและมีเสถียรภาพในการคำนวณ แบบจำลองดังกล่าวจะถูกใช้ในการศึกษากระบวนการแพร่กระจายสำหรับประเมินผลดัชนีคุณภาพน้ำ

ไพฑูรย์ จิตรพรหม และสุประภาพ พัฒน์สิงหเสนีย์ (2552) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ เพื่อการคาดการณ์สถานการณ์น้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ประจำปี พ.ศ.2551โดยใช้แบบจำลอง MIKE 11ประกอบด้วย 2 แบบจำลองย่อย ได้แก่ แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า และแบบจำลองสภาพการไหล มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจำลองสภาพการไหล และคาดการณ์สถานการณ์น้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยา รวมถึงการกำหนดแผนงานและมาตรการป้องกันแก้ไขปัญหาน้ำท่วมโดยได้ทำการสอบเทียบและการตรวจสอบแบบจำลองสภาพการไหลในช่วงปี พ.ศ.2549 และพ.ศ.2550 ตามลำดับกับสถานีวัดน้ำท่า C.3 (อ.เมืองสิงห์บุรี) C.7A (อ.เมืองอ่างทอง)

C.35 (อ.พระนครศรีอยุธยา) C.38 (อ.เมืองปทุมธานี) C.12 (กรมชลประทาน สามเสน กรุงเทพฯ) C.4 (สะพานพุทธฯ กรงเทพฯ) โดยผลการคำนวณระดับน้ำจากแบบจำลองสภาพการไหลมีความใกล้เคียงกับระดับน้ำจากการตรวจวัด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการสอบเทียบอยู่ระหว่าง 0.65 ถึง 0.98 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการตรวจสอบอยู่ระหว่าง 0.97 ถึง 0.98

อริยะ อินทรา (2555) ได้ศึกษาระบบป้องกันและบรรเทาอุทกภัย กรณีศึกษา ลุ่มน้ำชีตอนบน ในเขตจังหวัดชัยภูมิ โดยใช้แบบจำลอง MIKE 11 ซึ่งประกอบด้วย 2 แบบจำลองย่อย ได้แก่ แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า และแบบจำลองสภาพการไหล มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจำลองสภาพน้ำท่วมในลุ่มน้ำชีตอนบน รวมถึงการกำหนดมาตรการในการบรรเทาอุทกภัยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ได้เสนอไว้ 3 แนวทาง ดังนี้แนวทางที่ 1 คือ การขุดลอกแม่น้ำชีและลำน้ำสาขา แนวทางที่ 2 คือ การก่อสร้างคันกั้นน้ำป้องกันน้ำท่วม แนวทางที่ 3 คือ รวมแนวทางที่ 1 และ แนวทางที่ 2 เข้าด้วยกันโดยได้ทำการสอบเทียบและการตรวจสอบแบบจำลองสภาพการไหลในช่วงปี พ.ศ.2552 และพ.ศ.2553 ตามลำดับกับสถานีวัดน้ำท่า E.21 โดยผลการคำนวณระดับน้ำจากแบบจำลองสภาพการไหลมีความใกล้เคียงกับระดับน้ำจากการตรวจวัด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการสอบเทียบเท่ากับ 0.72

เมธัส ใจปินตา และจิระวัฒน์ กณะสุด (2555) ได้ศึกษาแนวทางการป้องกันน้ำท่วมของจังหวัดอุบลราชธานีในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนล่าง โดยการศึกษาเป็นการพัฒนาแบบจำลองปริมาณน้ำฝน-น้ำท่า และแบบจำลองสภาพการไหลของน้ำในแม่น้ำมูลและแม่น้ำชีในเขตจังหวัดอุบลราชธานี มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจำลองสภาพการเกิดอุทกภัยรวมถึงการเสนอแนวทางการบรรเทาและป้องกันอุทกภัยของจังหวัดอุบลราชธานี สำหรับแนวทางในการบรรเทาอุทกภัยของพื้นที่ศึกษาได้พิจารณามาตรการผันน้ำ เลี่ยงเมืองอุบลราชธานีผ่านลำน้ำธรรมชาติ(ห้วยพับ ห้วยยอด และห้วยข้าวสาร)ไหลลงแม่น้ำมูลบริเวณท้ายน้ำของเมืองอุบลราชธานี ตามสถานการณ์น้ำท่วมในปี พ.ศ.2553 โดยได้ทำการสอบเทียบและการตรวจสอบแบบจำลองสภาพการไหลในช่วงปี พ.ศ.2545 ถึง พ.ศ.2548 และพ.ศ.2548 ถึง พ.ศ.2550 ตามลำดับ กับสถานีวัดน้ำท่า M.10 โดยผลการคำนวณระดับน้ำจากแบบจำลองสภาพการไหลมีความใกล้เคียงกับระดับน้ำจากการตรวจวัด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการสอบเทียบเท่ากับ 0.980 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการตรวจสอบเท่ากับ 0.961

วีระยา มิ่งเมือง และจิระวัฒน์ กณะสุด (2557) ศึกษาผลจากการบริหารจัดการ ปตร.ละลมหม้อ เพื่อบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำลำตะคองโดยใช้แบบจำลอง MIKE 11 ซึ่งประกอบด้วย 2 แบบจำลองย่อย ได้แก่แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า และแบบจำลองสภาพการไหล มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจำลองสภาพการไหลน้ำในลุ่มน้ำลำตะคอง เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแนวทางบรรเทาอุทกภัยที่

เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2553ที่ได้เสนอไว้ 3 แนวทาง ดังนี้แนวทางที่ 1 คือ ควบคุมบาน ปตร.ละลมหม้อ ให้อัตราการไหลที่สถานี M.164 ไม่เกิน 35 ลบ.ม./วินาที แนวทางที่ 2 คือ ควบคุมระดับบานประตูของเขื่อนระบายน้ำเดิมในลำตะคอง ให้ระดับน้ำหน้าประตูอยู่ที่ระดับเก็บกัก แนวทางที่ 3 คือ บริหารจัดการเหมือนแนวทางที่ 1 แต่เพิ่มระบบผันน้ำออกนอกพื้นที่เศรษฐกิจ โดยได้ทำการสอบเทียบและการตรวจสอบแบบจำลองสภาพการไหลในช่วงปี พ.ศ.2552 และพ.ศ.2554 ตามลำดับ กับสถานีวัดน้ำท่า M.164 โดยผลการคำนวณระดับน้ำจากแบบจำลองสภาพการไหลมีความใกล้เคียงกับระดับน้ำจากการตรวจวัด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการสอบเทียบเท่ากับ 0.75 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการตรวจสอบเท่ากับ 0.87

Bach H. et al. (2004) ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-7, SPOT-5 และดาวเทียม ENVISAT, ERS (ภาพเรดาร์) สำหรับศึกษาพื้นที่น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในเขต Dresden และ Neu Darchau ของประเทศเยอรมัน จากผลการศึกษาสรุปว่า การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมช่วง VIS/NIR ร่วมกับภาพเรดาร์ทำให้สามารถตรวจสอบขอบเขตการเกิดน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดช่วงของการเกิดปัญหาดังกล่าว รวมถึงการประมาณความเสียหายของน้ำท่วมดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

Patro S. et al. (2009) ได้ศึกษาการใช้แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ MIKE11 ร่วมกับ MIKE21 ในการศึกษาด้านอุทกภัย โดยแบบจำลองทั้งสองถูกใช้เพื่อจำลองขอบเขตของน้ำท่วมและความลึกของน้ำท่วมบริเวณปากลุ่มน้ำ Mahanadi ในประเทศอินเดีย โดยเริ่มจากทำการปรับเทียบแบบจำลอง MIKE 11 โดยใช้ระดับน้ำในแม่น้ำดังกล่าวในช่วงเดือนมรสุม (มิถุนายนถึงตุลาคม) ของปี ค.ศ. 2002 ต่อมาการสอบเทียบกับค่าระดับน้ำในช่วงเวลาเดียวกันของปี ค.ศ. 2001 ส่วนแบบจำลอง MIKE21 นั้นใช้ค่า Bathymetry ของพื้นที่ศึกษาที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 90 เมตร ซึ่งเตรียมจาก SRTM DEM เป็นข้อมูลนำเข้า หลังจากนั้น ได้นำแบบจำลองทั้งสองมาเชื่อมโยงกัน เพื่อสร้างแผนที่น้ำท่วม (flood inundation maps) ในพื้นที่ศึกษา โดยเลือกใช้เหตุการณ์อุทกภัยในปี ค.ศ. 2001 มาใช้สร้างแผนที่น้ำท่วมดังกล่าว และได้นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับขอบเขตน้ำท่วมที่เกิดขึ้นจริงที่ประเมินได้จากภาพถ่ายดาวเทียม WiFS IRS-1D ซึ่งผลที่ได้จากแบบจำลองทั้งสองมีความใกล้เคียงกับสภาพน้ำท่วมที่เกิดขึ้นจริง

Sole A. et al. (2010) กล่าวว่า น้ำท่วมเป็นหนึ่งในภัยที่ร้ายแรงสุด และก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก ซึ่งในหลายประเทศกำลังเผชิญอยู่ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเขตเมืองมีการเจริญเติบโตมากขึ้น ความถี่ และความรุนแรงของเหตุการณ์น้ำท่วมนี้ได้เพิ่มความสนใจในการศึกษาวิจัย ในการศึกษาของ Sole et al. (2010) ได้แนะนำเกี่ยวกับการวาดภาพของพื้นที่น้ำท่วมที่เป็นไปได้ในพื้นที่ภูเขาเพื่อทำเครื่องหมายพื้นที่น้ำท่วม โดยเลือกใช้พื้นที่ศึกษาในประเทศสกอตแลนด์ตอนใต้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความจุของข้อมูล

เลเซอร์สแกน สำหรับคำอธิบายลักษณะชายฝั่งและแบบจำลองพื้นที่ความเสี่ยงน้ำท่วม DTM สามารถอธิบายถึงช่องทางและลักษณะรายละเอียดข้อมูล Floodplain ที่ทำงานด้วยเลเซอร์ความละเอียดสูงและข้อมูลภูมิประเทศ กำหนดกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการวาดภาพของพื้นที่น้ำท่วมโดยใช้การเปรียบเทียบแบบหนึ่งมิติ HEC-RAS พัฒนาโดย USACE กับแบบสองมิติ MIKE 21 HD โดย DHI

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้รวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลด้านอุทกวิทยา ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลที่รวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ

ลำดับ	รายการข้อมูล	แหล่งข้อมูล	ปี
1	แผนที่แบบจำลองความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) เป็นฐานข้อมูลที่บอกถึงลักษณะสูงต่ำของพื้นผิว โดยข้อมูล DEM สามารถประยุกต์ใช้ในการกำหนดขอบเขตเส้นสันปันน้ำ และยังถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลอง MIKE21	โครงการวิจัยการศึกษาผลกระทบของภูมิอากาศและการใช้ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำท่าด้วยภาพถ่ายดาวเทียมธีออส(ปรียาพร, 2555)	-
2	แผนที่ดิน (Soil Map) กรมพัฒนาที่ดินได้ทำการรวบรวมข้อมูลชุดดินในประเทศไทย โดยแบ่งข้อมูลดินออกเป็น 62 กลุ่มดิน (soil group)	กรมพัฒนาที่ดิน	-
3	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use/Land Cover Map) เป็นข้อมูลได้มาจากการแปลภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียม แสดงขอบเขตข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 5 ประเภทหลัก ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและอุตสาหกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่ที่เป็นทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ เป็นต้น	กรมพัฒนาที่ดิน	2551

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลที่รวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ (ต่อ)

ลำดับ	รายการข้อมูล	แหล่งข้อมูล	ปี
4	เส้นแนวลำน้ำ ข้อมูลเส้นแนวลำน้ำจะถูกนำมาใช้ตรวจสอบความถูกต้องและเพิ่มความละเอียดให้กับการแบ่งเส้นลำน้ำที่ได้จากข้อมูล DEM พร้อมทั้งใช้ในการสร้างแนวเส้นแม่น้ำในแบบจำลอง MIKE11	โครงการวิจัยการศึกษาผลกระทบของภูมิอากาศและการใช้ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำท่าด้วยภาพถ่ายดาวเทียมธีออส (ปรียาพร, 2555)	-
5	ข้อมูลรูปตัดลำน้ำ เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บสำรวจโดยกรมชลประทาน และภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อใช้นำเข้าในแบบจำลอง MIKE11-HD	กรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2553-2555 2549
6	ข้อมูลลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำลำตะคอง เป็นข้อมูลที่ได้จากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำขอบเขตลุ่มน้ำย่อยจากข้อมูล DEM	โครงการบำรุงรักษาและส่งน้ำลำตะคอง สำนักชลประทานที่ 8	-
7	ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่ต้องใช้กับแบบจำลอง MIKE 11-NAM ประกอบไปด้วยข้อมูลรายวันดังนี้ ปริมาณน้ำฝน และการระเหย ข้อมูลสภาพอากาศที่ใช้ได้มาจากสถานีตรวจอากาศ ของกรมอุตุนิยมวิทยา และสถานีวันน้ำฝนของกรมชลประทาน และกรมอุตุวิทยา	กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน	2525-2555

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลที่รวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ (ต่อ)

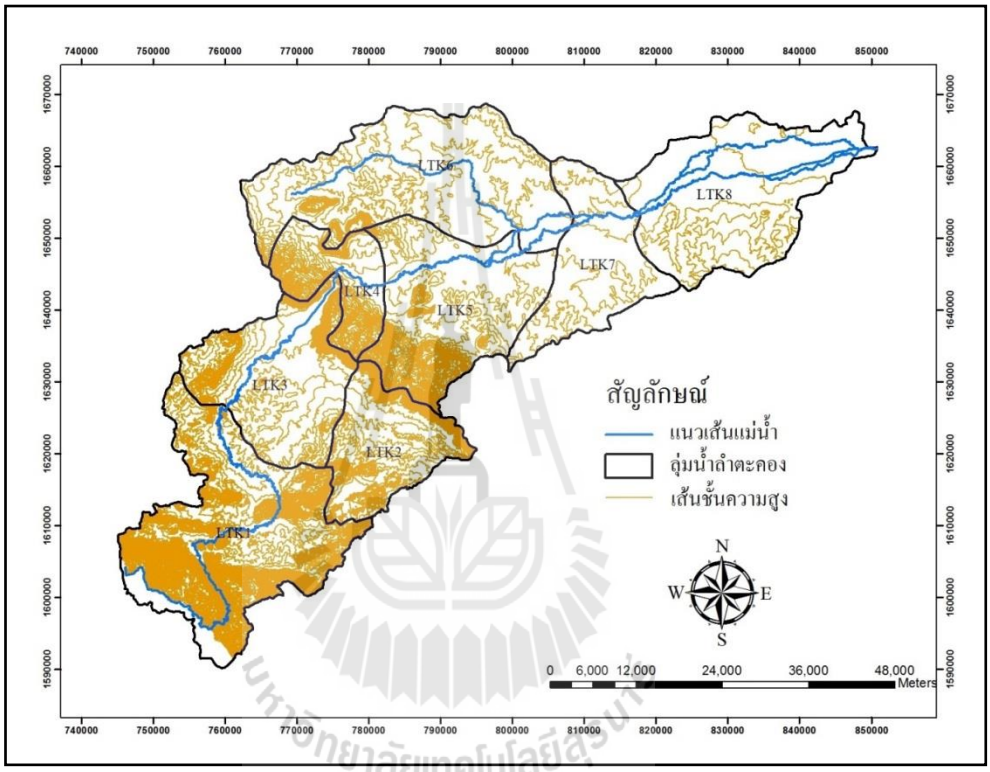
ลำดับ	รายการข้อมูล	แหล่งข้อมูล	ปี
8	ข้อมูลน้ำท่า จากสถานีวัดน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำเพื่อใช้ในการปรับเทียบแบบจำลอง และถูกนำมาใช้ในการกำหนดเงื่อนไขขอบเขตในแบบจำลอง	กรมชลประทาน	2551-2555
9	ข้อมูลอาคารชลศาสตร์ ขนาดประตูระบายน้ำ/เขื่อนระบายน้ำ ข้อมูลการเปิด-ปิด และระดับของการยกบานประตูระบายน้ำ พร้อมข้อมูลอัตราการไหลผ่านประตูระบายน้ำ	โครงการบำรุงรักษาและส่งน้ำลำตะคอง สำนักชลประทานที่ 8	2551-2555

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลทางกายภาพของลุ่มน้ำ

1) การแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำลำตะคองดำเนินจากการข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ และสถานีวัดน้ำท่า ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง โดยทำการแบ่งลุ่มน้ำย่อย ให้มีพื้นที่ที่เหมาะสม ออกเป็น 8 ลุ่มน้ำย่อย แสดงดังรูปที่ 3.1

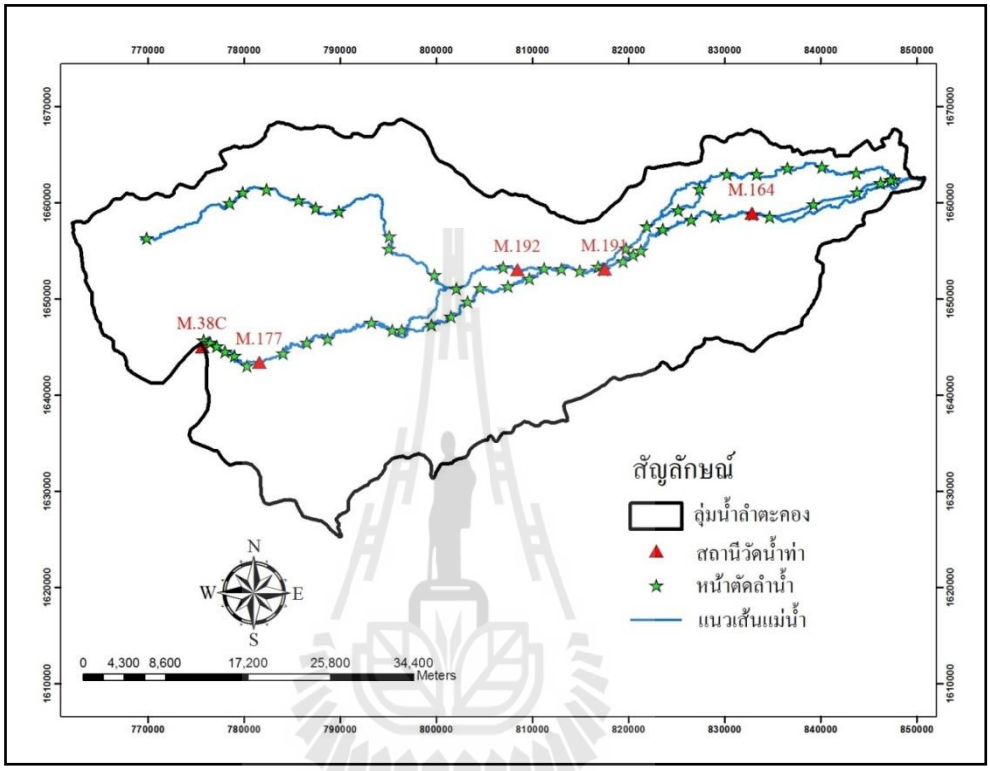


รูปที่ 3.1 พื้นที่ขอบเขตลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำลำตะคอง

2) ข้อมูลแนวเส้นลำน้ำที่ได้จากข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีเส้นแม่น้ำสายหลักอยู่สามสาย ได้แก่ แม่น้ำลำตะคอง ลำบริบูรณ์ และลำห้วยไผ่ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพถ่ายทางดาวเทียมมีแนวของเส้นแม่น้ำที่มีการซ้อนทับกันดี

3) ข้อมูลรูปตัดลำน้ำ ที่ได้ทำการสำรวจโดยกรมชลประทานที่สถานีวัดน้ำท่า จำนวน 5 รูปตัดในปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2555 โดยทำการเลือกใช้รูปตัดลำน้ำในปี พ.ศ. 2555 ส่วนข้อมูลรูปตัดลำน้ำจากการเก็บสำรวจโดยภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 50 รูปตัด ในปี พ.ศ. 2549 และจากการเก็บสำรวจของผู้ศึกษาอีก 12 รูปตัด ในปี 2557 มาใช้ในแบบจำลอง โดยได้ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงรูปตัดลำน้ำใน

หลายๆ ปีที่ทางกรมชลประทานเก็บสำรวจมีการเปลี่ยนแปลงหน้าตัดทางน้ำน้อยมาก หรือมีการเปลี่ยนแปลงทางน้ำน้อยมากในบางสถานี ทั้งนี้ตำแหน่งหน้าตัดลำน้ำแสดงดังในรูปที่ 3.2 และในตารางที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ตำแหน่งหน้าตัดลำน้ำที่นำเข้าในแบบจำลอง

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	พิกัด		ระดับ (ม.รทก.)		
				E	N	ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา
1	M38C	ลำตะคอง	0	775647	1644991	252.188	243.658	252.528
2	XU0	ลำตะคอง	845.976	775769	1645660	252.56	244.14	259.16
3	XU1	ลำตะคอง	1684.440	776429	1645445	252.56	244.14	259.16
4	XU2	ลำตะคอง	2710.301	777165	1645090	254.48	244.57	253.87
5	XU3	ลำตะคอง	4034.029	777975	1644478	252.87	243.87	252.81
6	XU4	ลำตะคอง	5464.232	779007	1644046	249.88	242.18	248.74
7	XU5	ลำตะคอง	8533.398	780307	1643071	245.49	238.85	245.72
8	M177	ลำตะคอง	10210.793	781580	1643421	245.337	238.674	245.227

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล (ต่อ)

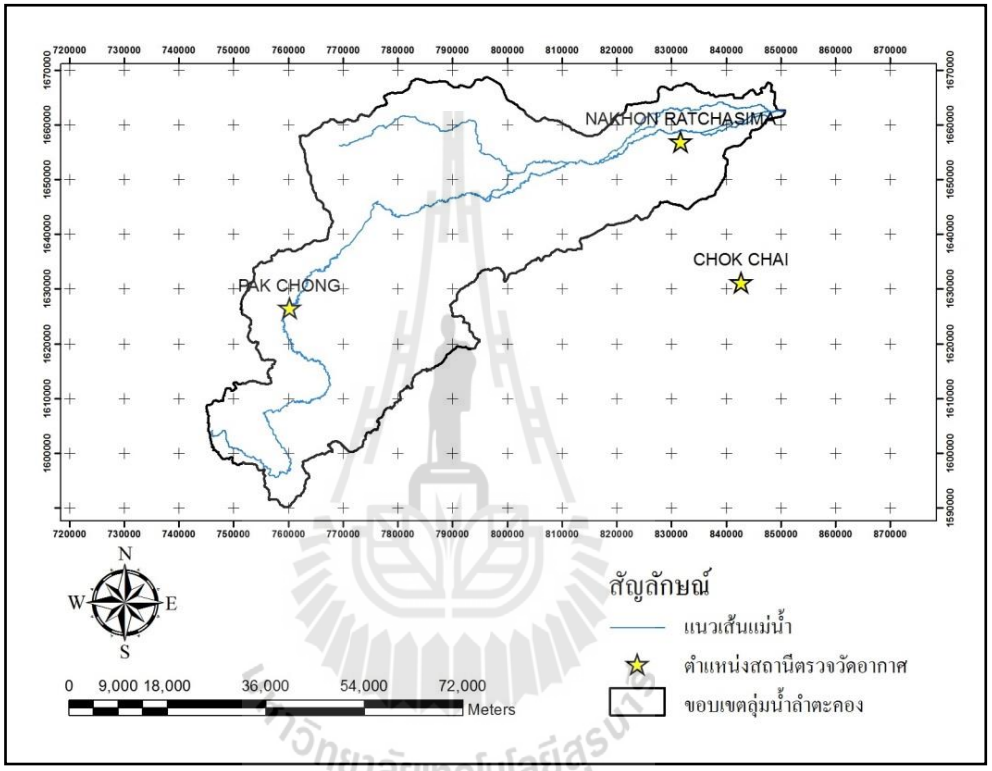
ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	พิกัด		ระดับ (ม.รทก.)		
				E	N	ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา
9	XU6	ลำตะคอง	13410.075	784064	1644332	238.04	234.74	238.23
10	XU7	ลำตะคอง	18564.171	786548	1645369	234.74	231.24	234.4
11	XU8	ลำตะคอง	23086.886	788675	1645800	232.13	229.73	231.56
12	XU9	ลำตะคอง	32299.742	793260	1647527	225.74	222.16	226.43
13	XU10	ลำตะคอง	36929.002	795434	1646680	221.5	220.38	221.61
14	XU11	ลำตะคอง	39019.619	796555	1645990	219.7	215.19	219.25
15	XU12	ลำตะคอง	44501.595	799483	1647266	215.45	211.78	215.71
16	XU13	ลำตะคอง	48018.204	801553	1648144	211.2	207.53	211.7
17	XU14	ลำตะคอง	51706.503	803237	1649691	208.6	205.03	210.03
18	XU15	ลำตะคอง	55369.622	804563	1651130	208.49	205.04	209.49
19	XU16	ลำตะคอง	59552.901	807446	1651300	204.74	201.98	205.3
20	XU17	ลำตะคอง	63262.104	809676	1652093	202.42	199.51	202.41
21	XU18	ลำตะคอง	66363.955	811244	1653187	200.91	197.13	201.29
22	XU19	ลำตะคอง	69068.228	813009	1653124	198.58	195.95	198.85
23	XU20	ลำตะคอง	72183.593	814951	1652898	198.45	196.02	198.8
24	XU21	ลำตะคอง	75911.113	817441	1653020	194.33	191.13	194.02
25	M191	ลำตะคอง	76045.671	817539	1653111	195.932	191.98	196.152
26	XU22	ลำตะคอง	78951.506	819440	1653883	192.43	191	192.54
27	XU23	ลำตะคอง	82320.416	820507	1654584	191.41	190.04	191.37
28	XU24	ลำตะคอง	83553.423	821304	1655007	190.09	187.4	189.78
29	XK1	ลำตะคอง	89714.678	823610	1657208	185.56	183.42	185.63
30	XK2	ลำตะคอง	94172.134	826530	1658220	183.27	180.4	185.17
31	XK3	ลำตะคอง	98135.826	829039	1658571	180.7	176.88	182.51
32	M164	ลำตะคอง	104347.16	832832	1658893	180.417	175.36	180.609
33	XK4	ลำตะคอง	104728.570	832999	1658716	177.98	174.43	180.99
34	XK5	ลำตะคอง	107417.320	834717	1658558	176.58	171.98	176.85
35	XK6	ลำตะคอง	112288.610	839260	1659805	171.55	169.53	171.56
36	XK7	ลำตะคอง	117205.530	843774	1661052	168.75	167.08	168.94
37	XK8	ลำตะคอง	120081.720	846241	1662050	167.02	164.64	168.32
38	XK9	ลำตะคอง	122065.000	847305	1662365	170.37	163	169.15

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	พิกัด		ระดับ (ม.รทก.)		
				E	N	ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา
39	LBB-0	ลำบริบูรณ์	57.7168	816870.69	1653312.1	194.893	190.504	195.127
40	LBB-1	ลำบริบูรณ์	1559.055	817735.9	1653753	193.888	190.141	194.094
41	LBB-2	ลำบริบูรณ์	3723.339	819060.77	1655072	192.485	188.497	192.653
42	LBB-3	ลำบริบูรณ์	5059.825	820074.15	1655446.5	191.639	187.505	191.784
43	LBB-4	ลำบริบูรณ์	10006.816	822593.22	1658050.7	187.415	183.69	187.315
44	LBB-5	ลำบริบูรณ์	14537.420	825725.92	1659611.8	184.082	180.181	186.931
45	LBB-6	ลำบริบูรณ์	15006.444	826011.47	1659692.1	183.744	179.825	186.892
46	LBB-7	ลำบริบูรณ์	18646.416	827636.45	1661446.9	182.15	178.203	183.556
47	LBB-8	ลำบริบูรณ์	20003.439	828314.75	1662284.2	181.566	177.609	182.334
48	LBB-9	ลำบริบูรณ์	25007.069	831355.16	1662783.3	179.851	177.036	179.866
49	LBB-10	ลำบริบูรณ์	30008.861	834494.88	1662732.9	179.331	174.08	179.156
50	LBB-11	ลำบริบูรณ์	35033.011	838264.33	1663815.4	174.2	172.462	174.313
51	LBB-12	ลำบริบูรณ์	36561.804	839408.03	1664119.8	173.735	171.324	173.711
52	LBB-13	ลำบริบูรณ์	38770.528	840790.83	1663264.8	172.278	168.791	173.455
53	LBB-14	ลำบริบูรณ์	45001.282	845725.36	1663556.7	169.058	165.853	169.057
54	LBB-15	ลำบริบูรณ์	48086.822	847720.05	1662479.8	168.188	163.991	167.947
55	HU1	ลำห้วยไผ่	0	769871	1656285	301.924	301	302.026
56	HU2	ลำห้วยไผ่	13874.900	778467	1659945	277.543	274.485	277.7
57	HU3	ลำห้วยไผ่	16714.600	779851	1661060	273.913	271.227	274.58
58	HU4	ลำห้วยไผ่	20182.300	782313	1661371	267.025	264	266.348
59	HU5	ลำห้วยไผ่	24968	785673	1660267	255.43	251.465	256.17
60	HU6	ลำห้วยไผ่	27843.800	787459	1659456	250.62	246.374	249.078
61	HU7	ลำห้วยไผ่	31931.900	789868	1659082	241.211	238.413	241.45
62	HU8	ลำห้วยไผ่	43828.800	795130	1656495	225.756	221.2	225.564
63	HU9	ลำห้วยไผ่	45736.100	795078	1655171	221.26	218.513	221.184
64	HU10	ลำห้วยไผ่	52786.200	799835	1652485	213.696	211.115	214.28
65	HU11	ลำห้วยไผ่	56610.300	802082	1651059	209.759	206.75	210.439
66	HU12	ลำห้วยไผ่	64930.400	806991	1653256	205.962	202.52	205.512
67	M192	ลำห้วยไผ่	67344.600	808454	1653045	207.004	202.147	206.901

3.2.2 ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา

1) ข้อมูลการระเหย จากสถานีตรวจวัดอากาศ ของกรมอุตุนิยมวิทยาประกอบด้วย สถานีตรวจวัดอากาศนครราชสีมา อำเภอปากช่อง และอำเภอโชคชัยแสดงดังรูปที่ 3.3 และในตารางที่ 3.3 ซึ่งมีช่วงข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2525 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2555 นำมาหาค่าเฉลี่ยรายวัน เพื่อใช้เป็นค่าการระเหยเฉลี่ยในแต่ละวัน

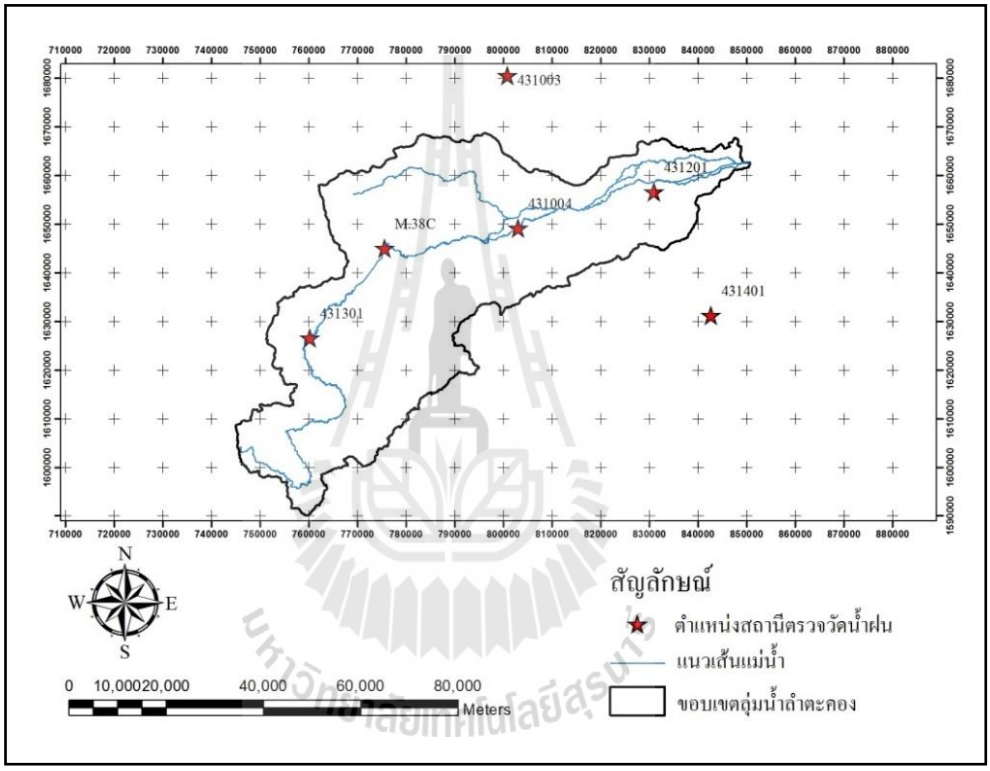


รูปที่ 3.3 ตำแหน่งสถานีวัดอากาศในลุ่มน้ำลำตะคอง

ตารางที่ 3.3 สถานีวัดอากาศที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล

ลำดับที่	รหัสสถานี	ชื่อสถานี	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด	
					E	N
1	431301	สถานีอุตุนิยมวิทยาเกษตรปากช่อง	ปากช่อง	นครราชสีมา	760236	1626538
2	431201	สถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา	เมือง	นครราชสีมา	831673	1656946
3	431401	สถานีอุตุนิยมวิทยาอุทกโชคชัย	โชคชัย	นครราชสีมา	842807	1631256

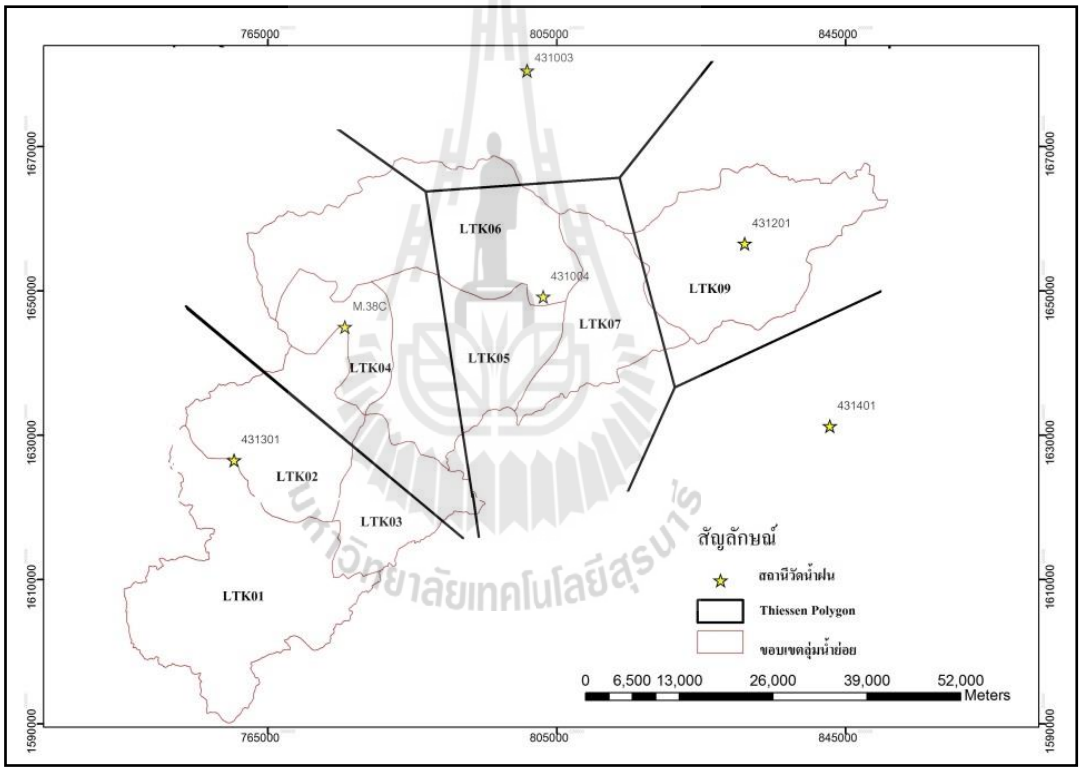
2) ข้อมูลปริมาณฝน จากสถานีตรวจวัดน้ำฝน และสถานีตรวจวัดน้ำฝนใกล้เคียง จำนวน 6 สถานี แสดงดังรูปที่ 3.4 และในตารางที่ 3.4 ช่วงข้อมูลน้ำฝนตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2525 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2555 และได้ทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนในแต่ละสถานีด้วยวิธี Double Mass Curve พร้อมทำการสร้างรูปเหลี่ยมวิธี Thiessen จากโครงข่ายสถานีตรวจวัดน้ำฝน จำนวน 6 สถานี และทำการคำนวณหาค่าแฟคเตอร์ถ่วงน้ำหนักของวิธี Thiessen เพื่อใช้คำนวณหาปริมาณน้ำฝนในลุ่มน้ำย่อย แสดงดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.4 ตำแหน่งสถานีวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง

ตารางที่ 3.4 สถานีวัดน้ำฝนที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล

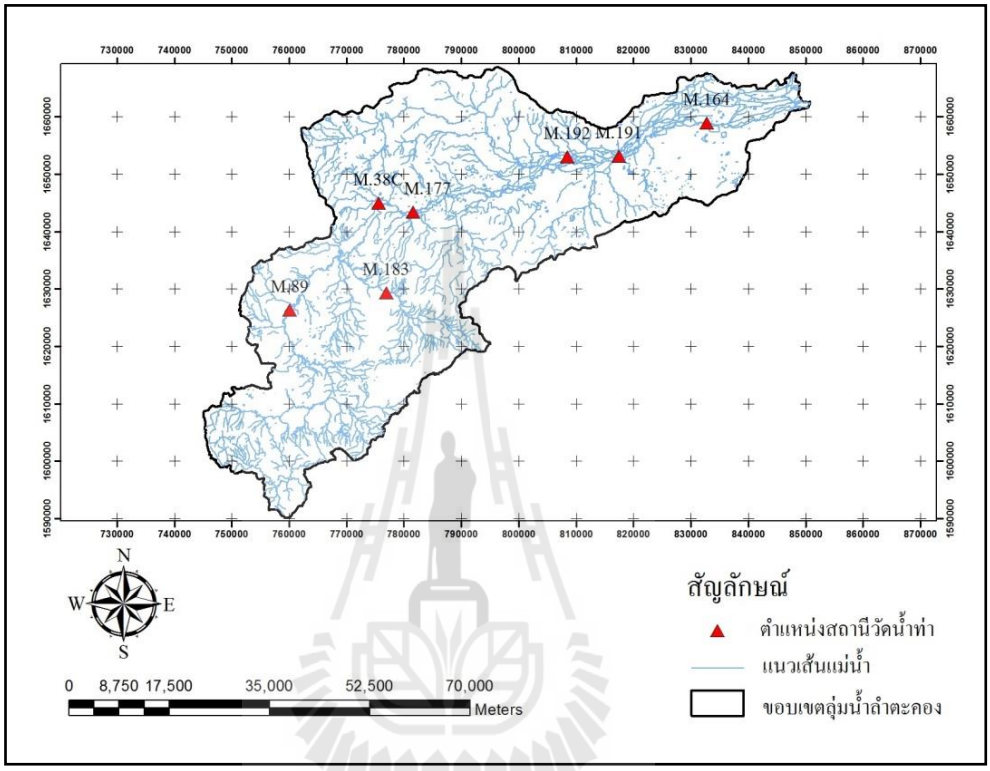
ลำดับที่	รหัสสถานี	ชื่อสถานี	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด	
					E	N
1	431401	สถานีอุตุนิยมวิทยาอุทกโชคชัย	โชคชัย	นครราชสีมา	842807	1631256
2	431301	สถานีอุตุนิยมวิทยาเกษตรปากช่อง	ปากช่อง	นครราชสีมา	760272	1626539
3	431003	สถานีฝนอำเภอ ด่านขุนทด	ด่านขุนทด	นครราชสีมา	800867	1680493
4	431004	สถานีฝนอำเภอสูงเนิน	สูงเนิน	นครราชสีมา	803096	1649183
5	431201	สถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา	เมือง	นครราชสีมา	830996	1656530
6	M.38c	สถานี M.38c เขื่อนลำตะคอง	สีคิ้ว	นครราชสีมา	775647	1644991



รูปที่ 3.5 รูปเหลี่ยมวิธี Thiessen จากโครงข่ายสถานีตรวจวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง

3) ข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลรายวัน ที่สถานีวัดน้ำท่า จำนวน 7 สถานีได้แก่ สถานีวัดน้ำท่า M.89, M.183, M..38C, M.177, M.191, M.164 และ M.192 ในช่วงวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2551 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2555

4) ข้อมูลระดับน้ำที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลรายวัน ที่สถานีวัดน้ำท่า จำนวน 7 สถานี ได้แก่ สถานีวัดน้ำท่า M.89, M.183, M.38C, M.177, M.191, M.164 และ M.192 ในช่วงวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2551 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2555 แสดงดังรูปที่ 3.6 และในตารางที่ 3.5



รูปที่ 3.6 ตำแหน่งสถานีวัดน้ำท่า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

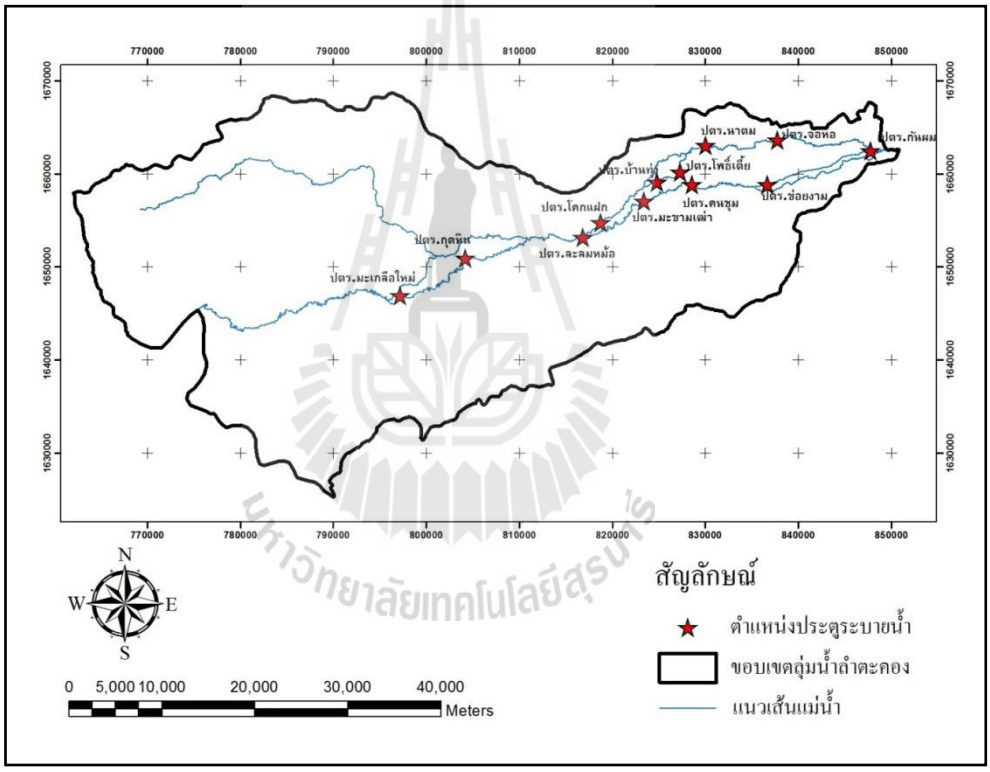
ตารางที่ 3.5 รายละเอียดสถานีวัดน้ำท่าที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล

ลำดับที่	รหัสสถานี	ลำน้ำ	บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ที่ตั้ง	
							E	N
1	M.89	ลำตะคอง	สำนักงานเทคโนโลยีชีวะพันธุ์สัตว์	ปากช่อง	ปากช่อง	นครราชสีมา	760091	1626299
2	M.183	ห้วยหินลับ	คลองหินลับ	วังไทร	ปากช่อง	นครราชสีมา	776924	1629353
3	M.38c	ลำตะคอง	คลองไผ่	คลองไผ่	สีคิ้ว	นครราชสีมา	775647	1644991
4	M.177	ลำตะคอง	โนนสว่าง	ลาดบัวขาว	สีคิ้ว	นครราชสีมา	781580	1643421
5	M.192	ห้วยไผ่	-	-	โนนสูง	นครราชสีมา	808454	1653045
6	M.191	ลำตะคอง	โคกกรวด	โครกรวด	เมือง	นครราชสีมา	817539	1653111
7	M.164	ลำตะคอง	โรงเรียนอัสสัมชัน	ในเมือง	เมือง	นครราชสีมา	832832	1658893

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.2.3 ข้อมูลอาคารชลศาสตร์

ข้อมูลอาคารชลศาสตร์ที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ส่วนใหญ่เป็นประตูระบายน้ำเปิดปิดในแนวดิ่ง ที่มีการบันทึกข้อมูลการเปิด-ปิดประตูระบายน้ำ ระดับของการยกบานประตูระดับน้ำเหนือประตูและท้ายประตู พร้อมทั้งข้อมูลอัตราการไหลผ่านประตูระบายน้ำ ได้แก่ ปตร.มะเกลือใหม่, ปตร.กุดหิน, ปตร.ละลมหม้อ, ปตร.มะขามเฒ่า, ปตร.คนชุม, ปตร.ข่อยงาม และ ปตร.กันผม ที่ตั้งอยู่ในแม่น้ำลำตะคอง ส่วน ปตร.โคกแฝก, ปตร.บ้านทุ่ง, ปตร.โพธิ์เตี้ย, ปตร.นาตม และ ปตร.จอหอ เป็นประตูระบายน้ำที่ตั้งในแม่นำลำบริบูรณ์ แสดงดังรูปที่ 3.7 และในตารางที่ 3.6



รูปที่ 3.7 ตำแหน่งประตูระบายน้ำ

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดอาคารชลศาสตร์ที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลำดับที่	โครงการ	ที่ตั้ง				พิกัด		ลำน้ำ	ขนาดบานระบาย			ระดับ (ม.รทก.)	
		บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	E	N		กว้าง (ม.)	สูง (ม.)	จำนวนบาน	ธรณี	เก็บกัก
1	ปตร.มะเกลือใหม่	-	มะเกลือใหม่	สูงเนิน	นครราชสีมา	797212	1646879	ลำตะคอง	4.5	1.75	5	217.75	219.5
2	ปตร.กุดหิน	กุดหิน	โคราช	สูงเนิน	นครราชสีมา	804230	1650921	ลำตะคอง	4.5	1.75	5	206.7	208.4
3	ปตร.ละลมหม้อ	-	โป่งแดง	ขามทะเลสอ	นครราชสีมา	816829	1653123	ลำตะคอง	6	3	6	191.74	194.44
4	ปตร.โคกแฝก	หนองขุ่น	ขามทะเลสอ	ขามทะเลสอ	นครราชสีมา	818735	1654774	ลำบริบูรณ์	4	6.5	2	188.5	192.8
5	ปตร.มะขามเฒ่า	มะขามเฒ่า	บ้านใหม่	เมือง	นครราชสีมา	823389	1657054	ลำตะคอง	4	3	4	185.5	188.7
6	ปตร.บ้านทุ่ง	ทุ่งกระโดน	สีมุม	เมือง	นครราชสีมา	824823	1659091	ลำบริบูรณ์	4	4	3	181.8	186.3
7	ปตร.โพธิ์เตี้ย	คนชุม	ปรุใหญ่	เมือง	นครราชสีมา	827300	1660187	ลำบริบูรณ์	4	3	3	179.5	182.5
8	ปตร.คนชุม	คนชุม	ปรุใหญ่	เมือง	นครราชสีมา	828564	1658830	ลำตะคอง	4	5.2	3	176.8	182
9	ปตร.นาตม	นาตม	หนองกระทุ่ม	เมือง	นครราชสีมา	830029	1663028	ลำบริบูรณ์	4	3	3	177.5	179.7
10	ปตร.ข่อยงาม	ข่อยงาม	หัวทะเล	เมือง	นครราชสีมา	836673	1658858	ลำตะคอง	4	4	3	171	174.2
11	ปตร.จอหอ	จอหอ	จอหอ	เมือง	นครราชสีมา	837741	1663587	ลำบริบูรณ์	4	1.8	3	171.4	173.4
12	ปตร.กันผม	กันผม	พระพุทธ	เฉลิมพระเกียรติ	นครราชสีมา	847802	1662436	ลำตะคอง	2.5	4	5	163	167.3

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.3 การจำลองผลข้อมูลด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์

ในการศึกษาเพื่อทำการสร้างแผนที่น้ำท่วมจากแบบจำลอง MIKE FLOOD ที่มีการผสมผสานแบบจำลองการไหลของน้ำในหนึ่งมิติ ที่ทำการจำลองการไหลสภาพของน้ำที่เกิดขึ้นจริงในแม่น้ำ จากข้อมูลหน้าตัดลำน้ำด้วยแบบจำลอง MIKE11-HD พร้อมทั้งจำลองสภาพน้ำท่า ที่เกิดขึ้นจากน้ำฝนด้วยแบบจำลอง MIKE11-NAM และแบบจำลองสภาพการไหลของน้ำในสองมิติที่จำลองสภาพการไหลในทุ่งน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE21-HD มีขั้นตอนการศึกษา และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ดังแสดงในรูปที่ 3.8

3.3.1 แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (MIKE11-NAM MODEL)

1) การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้าแบบจำลองแบบ MIKE11-NAM

- ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ เพื่อหาขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง และทำการสร้างแผนผังการไหลของแม่น้ำโดยทำการศึกษาจากข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางดาวเทียม และข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

- ข้อมูลปริมาณฝน จากสถานีตรวจวัดน้ำฝน และสถานีตรวจวัดน้ำฝนใกล้เคียง จำนวน 6 สถานี และทำการหาค่าฝนเฉลี่ยโดยวิธี Thiessen จากโครงข่ายสถานีตรวจวัดน้ำฝน จำนวน 6 สถานี และทำการคำนวณหาค่าแฟคเตอร์ถ่วงน้ำหนักของวิธี Thiessen เพื่อใช้คำนวณหาปริมาณน้ำฝนในลุ่มน้ำย่อย

- ข้อมูลการระเหย จากสถานีตรวจวัดอากาศ ของกรมอุตุนิยมวิทยาประกอบด้วย สถานีตรวจวัดอากาศนครราชสีมา อำเภอปากช่อง และอำเภอโชคชัย ซึ่งมีช่วงข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2525 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2555

- ข้อมูลปริมาณน้ำท่า ข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่ทำการเก็บรวบรวม ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวันของ สถานีวัดน้ำท่า M.89, M.183, M.38C, M.177, M.191, M.164 และ M.192 โดยได้ทำการรวบรวมจากกรมชลประทาน

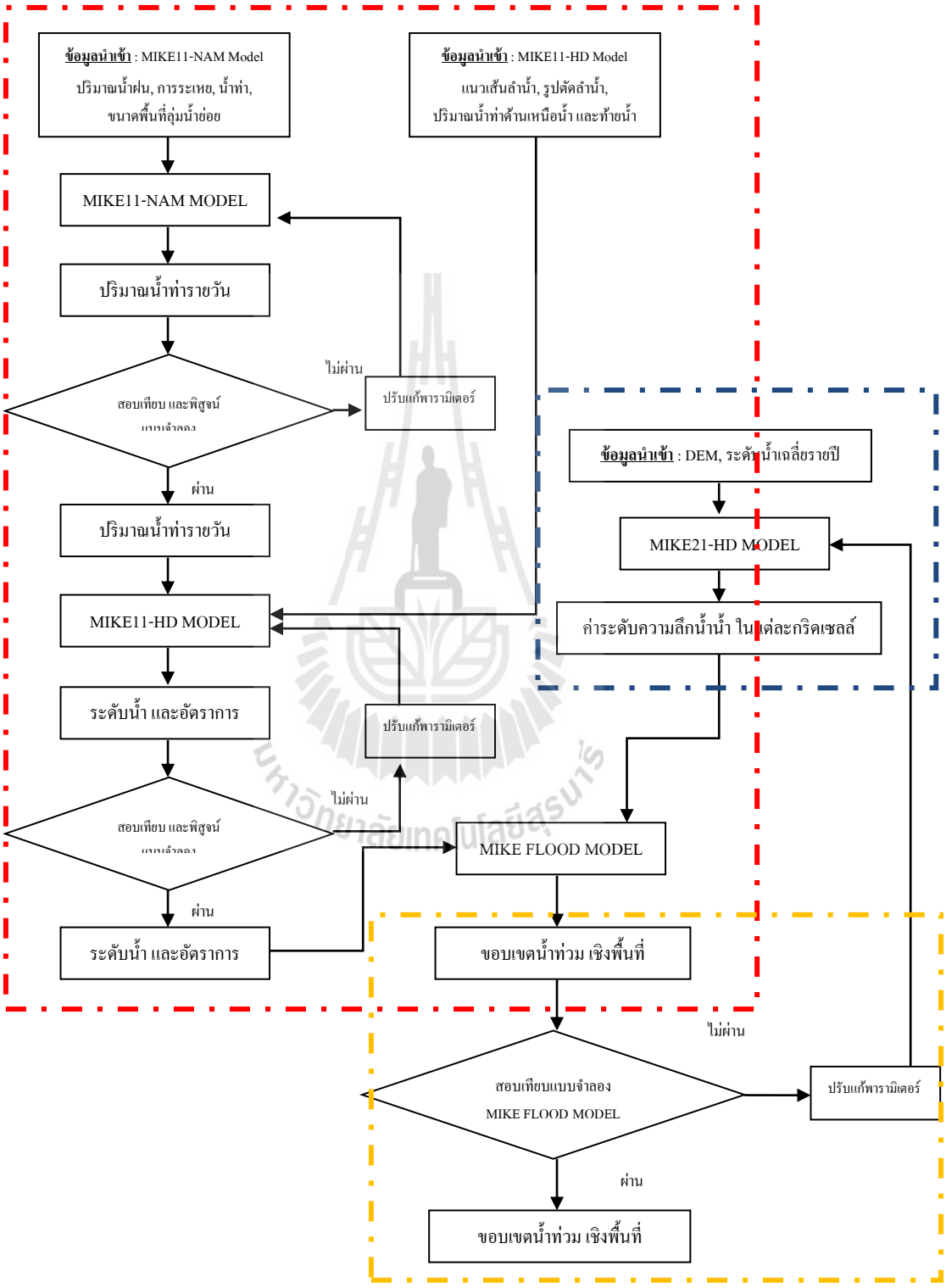
- ข้อมูลระดับน้ำ ข้อมูลระดับน้ำที่ได้ทำการรวบรวม ได้แก่ ข้อมูลระดับน้ำรายวันของ สถานีวัดน้ำท่า M.89, M.183, M.38C, M.177, M.191, M.164 และ M.192 โดยได้ทำการรวบรวมจากกรมชลประทานเช่นเดียวกัน

2) การประเมินปริมาณน้ำท่าด้วยแบบจำลอง MIKE11-NAM

- การนำเข้าข้อมูลขนาดพื้นที่รับน้ำ ที่ทราบค่าพิกัดแน่นอน

- การนำเข้าข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน และการระเหย ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้ในสมการคณิตศาสตร์ในการคำนวณของแบบจำลอง MIKE11-NAM

- การนำเข้าข้อมูลปริมาณน้ำท่า และระดับน้ำที่สัมพันธ์กับพื้นที่รับน้ำ และปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ เพื่อนำไปใช้ในการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า



รูปที่ 3.8 แผนภูมิขั้นตอนโดยรวมของแบบจำลอง

- การจัดทำไฟล์กำหนดค่าตัวแปรของแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (RR parameters) เป็นไฟล์ที่รวบรวมขนาดพื้นที่รับน้ำ ข้อมูลน้ำฝน การระเหย ข้อมูลปริมาณน้ำท่า และค่าของตัวแปรต่างๆ ของแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า

- การปรับแก้พารามิเตอร์ต่างๆ ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับพื้นที่จริงในแต่ละลุ่มน้ำย่อย และคำนวณปริมาณน้ำท่าแบบจำลอง MIKE11-NAM ซึ่งในการศึกษานี้ได้กำหนดช่วงระยะเวลาในการคำนวณแบบรายวัน ซึ่งมีช่วงข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2553 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2555

3) การสอบเทียบแบบจำลอง

การสอบเทียบแบบจำลอง เป็นการหาค่าพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งค่าพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแทนของพื้นที่นั้นได้มีการกำหนดช่วงค่าของพารามิเตอร์แต่ละตัว ตามคำแนะนำจากคู่มือการใช้งานแบบจำลองดังตารางที่ 2.3 โดยการสอบเทียบแบบจำลองได้ดำเนินการในช่วง วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2553 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2554 ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง และเพื่อความสอดคล้องของผลการศึกษา โดยการเปรียบเทียบค่าปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายวันที่ได้จากแบบจำลอง และค่าปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายวันที่ได้จากสถานีตรวจวัด โดยใช้ค่าทางสถิติมาพิจารณา ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination, R^2) ค่า Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency (NSE) และค่าสมดุลของน้ำท่าสะสม (Water balance, WBL) ดังสมการที่ 3.1, 3.2และสมการที่ 3.3

1. สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination, R^2) มีสมการดังนี้

$$R^2 = \left\{ \frac{\sum_{i=1}^{N}(Q_{ci}-\bar{Q}_c)*(Q_{oi}-\bar{Q}_o)}{\left[\sum_{i=1}^{N}(Q_{ci}-\bar{Q}_c)^2*\sum_{i=1}^{N}(Q_{oi}-\bar{Q}_o)^2\right]^{0.5}} \right\} \quad (3.1)$$

2. Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency (NSE) มีสมการดังนี้

$$NSE = 1.0 - \frac{\sum_{i=1}^{N}(Q_{ci}-Q_{oi})^2}{\sum_{i=1}^{N}(Q_{ci}-\bar{Q}_c)^2} \quad (3.2)$$

3. ผลต่างสมดุลของน้ำท่าสะสม (Water balance, WBL) มีสมการดังนี้

$$\%WBL = \frac{\sum_{i=1}^{N} Q_{oi}-\sum_{i=1}^{N} Q_{ci}}{\sum_{i=1}^{N} Q_{ci}} \times 100 \quad (3.3)$$

เมื่อ Q_{ci} คือ ค่าปริมาณน้ำท่าตรวจวัดจริงที่เวลาใดๆ

Q_{oi} คือ ค่าปริมาณน้ำท่าที่ได้จากแบบจำลองที่เวลาใดๆ

$\bar{Q}_c$ คือ ค่าปริมาณน้ำท่าตรวจวัดจริงเฉลี่ยที่เวลาใดๆ

$\bar{Q}_o$ คือ ค่าปริมาณน้ำท่าที่ได้จากแบบจำลองเฉลี่ยที่เวลาใดๆ

N คือ จำนวนข้อมูลน้ำท่าที่พิจารณาความคลาดเคลื่อน

ซึ่งถ้าค่า R^2 และ NSE มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าปริมาณน้ำท่าที่ได้จากการตรวจวัดและจากการคำนวณ มีความสัมพันธ์แบบปฏิภาคตรงกัน แต่ถ้าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าปริมาณน้ำท่าที่ได้จากการตรวจวัด และจากการคำนวณ มีความสัมพันธ์แบบปฏิภาคผกผัน ในส่วนของค่า %WBL มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าปริมาณน้ำท่าสะสมที่ได้จากการตรวจวัด และจากการคำนวณ มีความสัมพันธ์แบบปฏิภาคตรงกัน แต่ถ้าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าปริมาณน้ำท่าสะสมที่ได้จากการตรวจวัด และจากการคำนวณ มีความสัมพันธ์แบบปฏิภาคผกผัน

4) การตรวจพิสูจน์แบบจำลอง

การตรวจพิสูจน์แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือ และเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในแบบจำลองแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าเพื่อทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยการนำเอาค่าพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ลุ่มน้ำ ที่ได้จากการสอบเทียบแบบจำลอง มาใช้ในการจำลองผลอีกครั้ง แล้วทำการเปรียบเทียบผลของข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่ได้จากแบบจำลองกับข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่สถานีวัดน้ำท่าบันทึกไว้ ในช่วงปีข้อมูลนอกเหนือจากช่วงปีที่ทำการสอบเทียบแบบจำลอง เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งสองว่ามีความสอดคล้องของข้อมูลกัน โดยใช้หลักการทางสถิติเหมือนกันกับหัวข้อการสอบเทียบ 3.3.1 มาพิจารณา ในการศึกษานี้ได้ดำเนินการตรวจพิสูจน์แบบจำลองในช่วงวันที่ 1เมษายน พ.ศ. 2554 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2555

3.3.2 แบบจำลองอุทกพลศาสตร์หนึ่งมิติ (MIKE11-HD MODEL)

1) การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้าแบบจำลองแบบ MIKE11-HD

- ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ เพื่อหาขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ และทำการสร้างแผนผังการไหลของแม่น้ำโดยทำการศึกษาจากข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางดาวเทียม และข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

- ข้อมูลเส้นแนวลำน้ำ ที่นำมาใช้ในแบบจำลองได้นำมาจากข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางดาวเทียม และข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยข้อมูลแนวเส้นลำน้ำที่ใช้ในการศึกษามีแนวเส้นลำน้ำสองสาย ได้แก่ แนวเส้นลำน้ำลำตะคอง และแนวเส้นลำน้ำลำบริบูรณ์

- ข้อมูลรูปตัดลำน้ำของแม่น้ำลำตะคอง ลำบริบูรณ์ และห้วยไผ่ โดยมีรูปตัดลำน้ำในแม่น้ำลำตะคอง จำนวน 34 รูปตัด แม่น้ำลำบริบูรณ์ จำนวน 15 รูปตัด ที่ได้จากการสำรวจโดยภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ลำห้วยไผ่ จำนวน 12 รูปตัด ที่ได้จาก

การสำรวจของผู้ศึกษา และจากสถานีวัดน้ำท่าจำนวน 5 รูปตัด ที่ได้จากการสำรวจโดยกรมชลประทาน

- ข้อมูลปริมาณน้ำท่า ที่ทำการเก็บรวบรวม ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวันของสถานีวัดน้ำท่า M.38C, M.177, M.191, M.164 และ M.192 โดยได้ทำการรวบรวมจากกรมชลประทาน

- ข้อมูลระดับน้ำ ข้อมูลระดับน้ำที่ได้ทำการรวบรวม ได้แก่ ข้อมูลระดับน้ำรายวันของ สถานีวัดน้ำท่าM.38C, M.177, M.191, M.164 และ M.192 โดยได้ทำการรวบรวมจากกรมชลประทาน

- ข้อมูลอาคารชลศาสตร์ เป็นลักษณะของประตูระบายน้ำที่ได้ทำการเก็บรวบรวมจากกรมชลประทาน ได้แก่ ข้อมูลการเปิดปิดประตู จำนวนบานประตูที่เปิด อัตราการไหลลอดใต้ประตู ความลึกของน้ำก่อนไหลลอดประตู และความลึกของน้ำหลังไหลลอดประตูรายวันของประตูระบายน้ำ

2) การกำหนดขอบเขตของแบบจำลอง ได้ทำการกำหนดขอบเขตด้านเหนือน้ำ (Upstream Boundary) และขอบเขตด้านท้ายน้ำ (Downstream Boundary) โดยในการศึกษาได้ทำการกำหนดขอบเขตด้านเหนือน้ำที่สถานีวัดน้ำท่า M.38C ที่ตั้งอยู่ในแม่น้ำลำตะคอง และสถานีวัดน้ำท่า M.192 ที่ตั้งอยู่ในแม่น้ำลำห้วยไผ่ เป็นข้อมูลอัตราการไหลรายวันที่นำเข้าในแบบจำลอง ส่วนขอบเขตด้านท้ายน้ำ ใช้ข้อมูลระดับน้ำที่ ปตร.กันผม

3) การสอบเทียบแบบจำลอง เป็นการหาค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสอบเทียบแบบจำลอง คือค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning (Manning's coefficient) ที่แสดงถึงความเสียดทานต่อการไหลของน้ำในทางน้ำเปิด โดยจะทำการปรับค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning (Manning's coefficient) ในลำน้ำสายหลักและทุ่งน้ำท่วม เพื่อให้กราฟข้อมูลที่คำนวณได้จากแบบจำลองมีความใกล้เคียงกับกราฟข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดที่สถานีน้ำท่าโดยใช้หลักการทางสถิติเหมือนกันกับหัวข้อการสอบเทียบ 3.3.1 มาพิจารณา

จากการพิจารณาได้เลือกช่วงปีข้อมูล วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2553 ถึง วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2553 มาใช้ในการสอบเทียบแบบจำลอง

4) การตรวจพิสูจน์แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือ และเหมาะสมที่จำนำไปประยุกต์ใช้ในแบบจำลองอุทกพลศาสตร์เพื่อทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยการนำเอาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning ที่ได้จากการสอบเทียบแบบจำลองมาใช้ในการจำลองผลอีกครั้งแล้วทำการเปรียบเทียบผลของข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่ได้จากแบบจำลองกับข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่สถานีวัดน้ำท่าบันทึกไว้ ในช่วงปีข้อมูลนอกเหนือจากช่วงปีที่ทำการสอบ

เทียบแบบจำลอง เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งสองว่ามีความสอดคล้องของข้อมูลกัน โดยใช้หลักการทางสถิติเหมือนกันกับหัวข้อการสอบเทียบ 3.3.1 มาพิจารณา

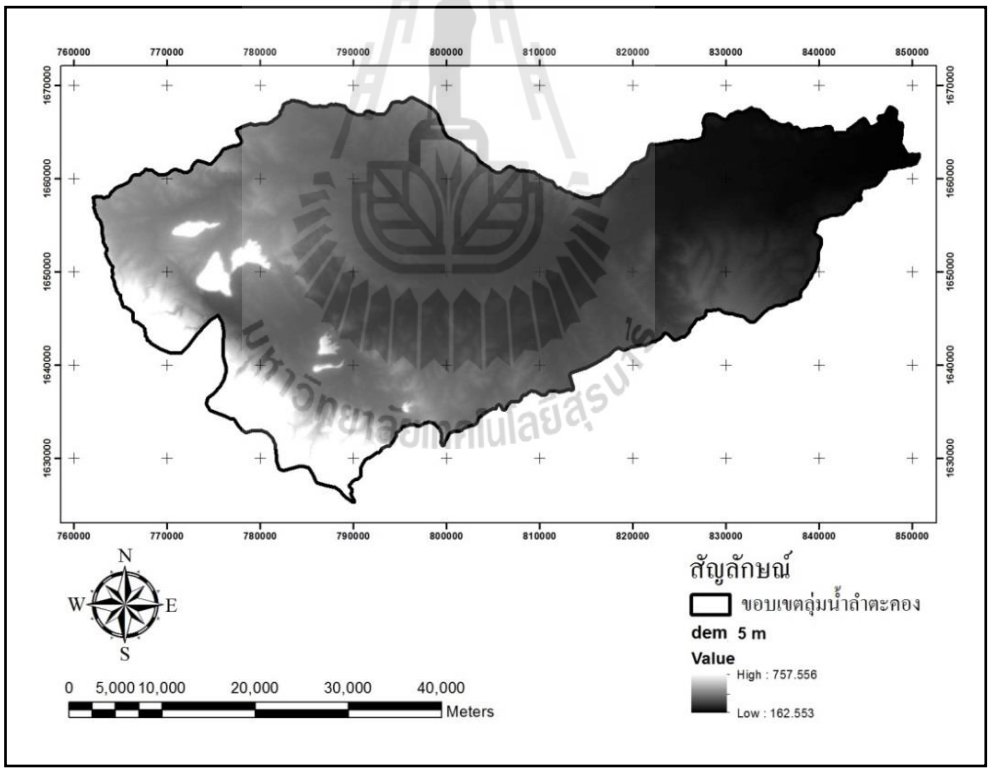
จากการพิจารณาได้เลือกช่วงปีข้อมูล วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2554 ถึง วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2554 มาใช้ในการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง

3.3.3 แบบจำลองอุทกพลศาสตร์สองมิติ (MIKE21-HD MODEL)

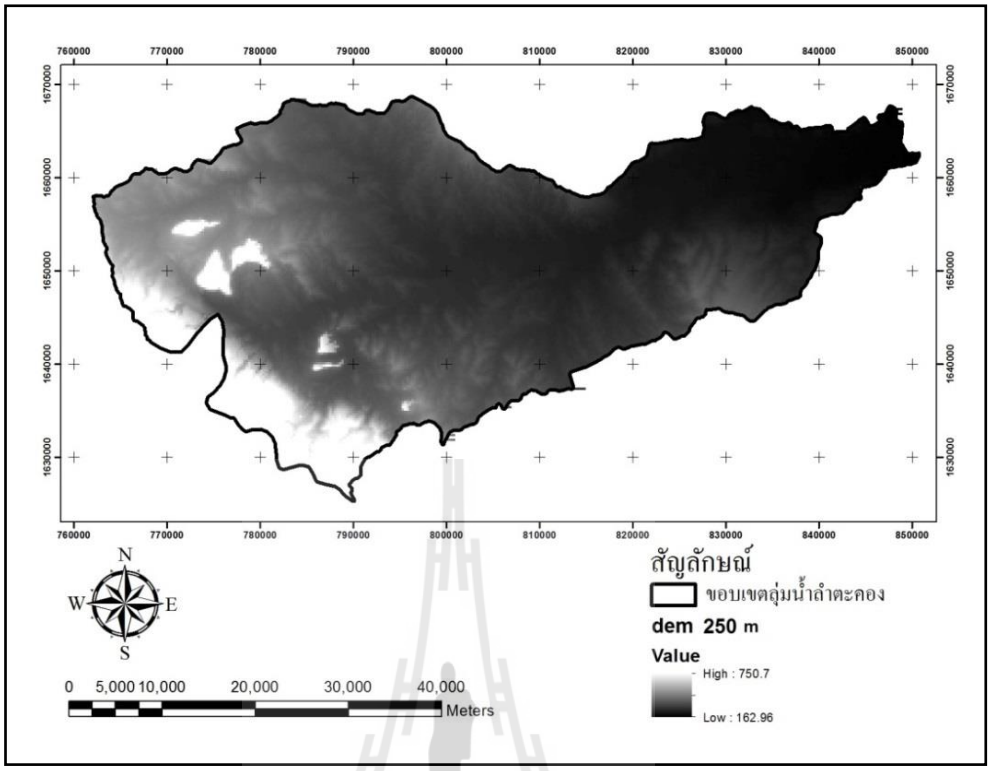
1) การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้าแบบจำลองแบบ MIKE21-HD

- แผนที่ความสูงเชิงเลข (DEM) ใช้สำหรับจำลองสภาพพื้นผิวทุ่งน้ำท่วมเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคองขนาดความละเอียด 5x5 เมตร นำมา Resample เป็นขนาดความละเอียดที่ 250x250 เมตร แสดงดังรูป 3.9 และ 3.10

- ข้อมูลระดับน้ำเฉลี่ยรายปีที่ได้จากสถานีวัดน้ำท่าใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นในแบบจำลอง



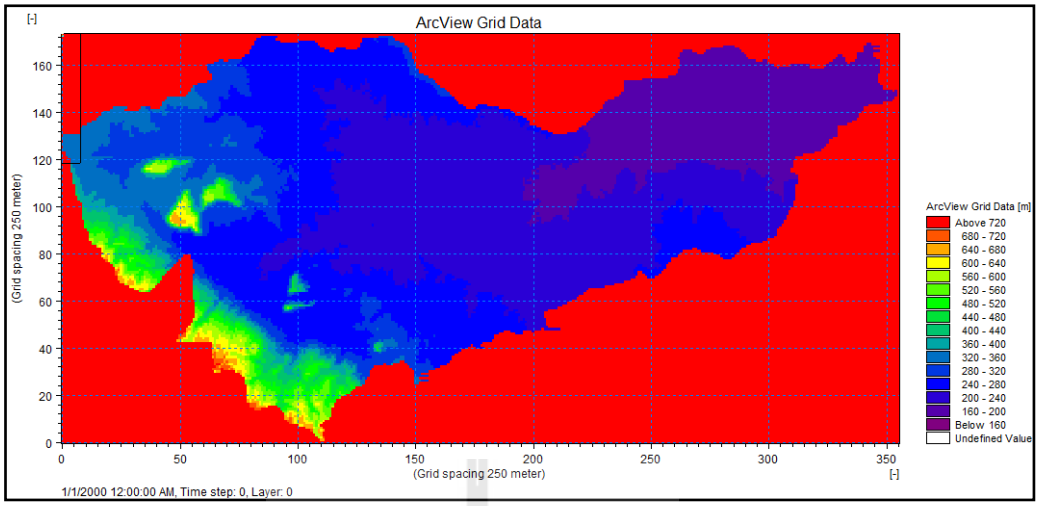
รูปที่ 3.9 แผนที่ความสูงเชิงเลข (DEM) ขนาดความละเอียด 5x5 เมตร



รูปที่ 3.10 แผนที่ความสูงเชิงเลข (DEM) ขนาดความละเอียด 250x250 เมตร

2) การจำลองสภาพการไหลของน้ำในสองมิติ ด้วยแบบจำลอง MIKE 21-HD

- จัดเตรียมไฟล์ Bathymatry (.BATSF) จากข้อมูล DEM ขนาดความละเอียด 250x250 เมตร เพื่อใช้เป็นเป็นตัวแทนพื้นผิวลุ่มน้ำ เพื่อนำเข้าในแบบจำลอง MIKE21-HD แสดงดังรูป 3.11



รูปที่ 3.11 Bathymatry (.BATSF) จากข้อมูล DEM สำหรับนำเข้าแบบจำลอง MIKE21-HD

- ไฟล์ควบคุมการทำงานหลักของแบบจำลอง MIKE21-HD เป็นไฟล์ที่ใช้ในการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่แบบจำลองต้องการ และใช้ในการนำเข้าไฟล์ Bathymatry (.BATSF)

3) ผลการคำนวณจากแบบจำลองอุทกพลศาสตร์สองมิติประกอบด้วย ค่าระดับน้ำและอัตราการไหลในแต่ละกริดเซลล์

3.3.4 แบบจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วม (MIKE FLOOD MODEL)

1) การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้าแบบจำลองแบบ MIKE FLOOD

- ผลจากการจำลองสภาพการไหลในหนึ่งมิติที่ได้จากแบบจำลอง MIKE11 ไฟล์นามสกุล (.sim11) ที่แสดงผลของค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลตามแนวเส้นแม่น้ำของแบบจำลอง

- ผลจากการจำลองสภาพการไหลในสองมิติที่ได้จากแบบจำลอง MIKE21-HD ไฟล์นามสกุล (.m21) ที่แสดงผลของค่าระดับน้ำ และอัตราการไหล ในแต่ละกริดเซลล์ของแบบจำลอง

- แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมการเกิดน้ำท่วม

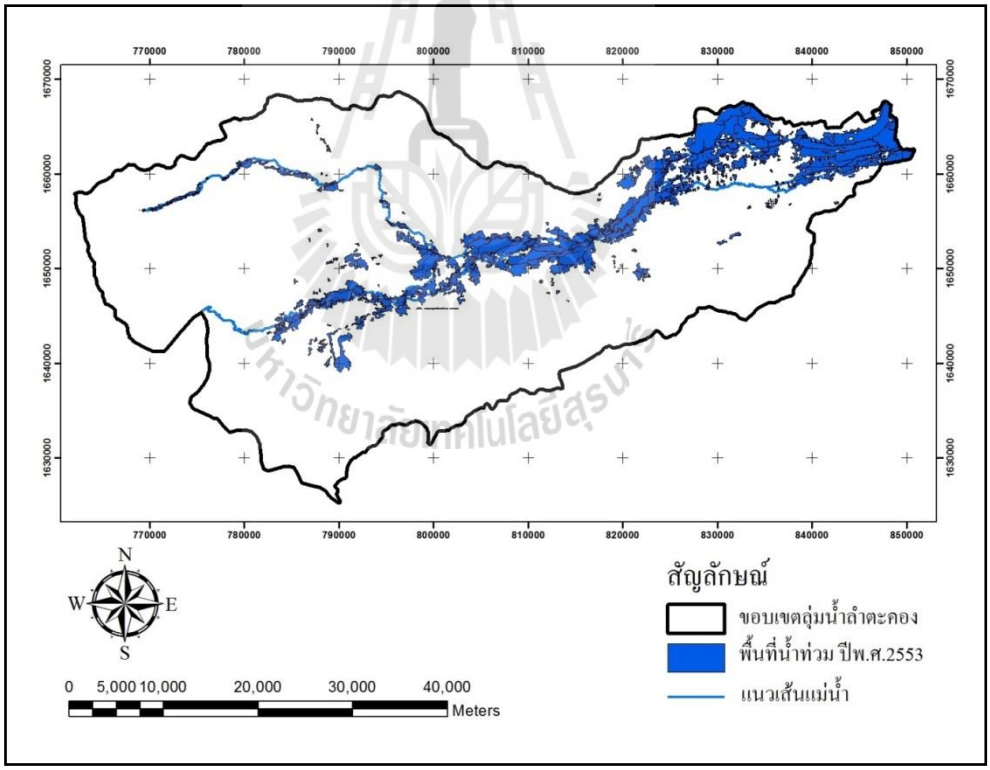
2) การจำลองสภาพการไหลของน้ำในหนึ่งมิติ และสองมิติ ด้วยชุดเครื่องมือในแบบจำลอง MIKE FLOOD

- ไฟล์ควบคุมการทำงานหลักของแบบจำลอง MIKE FLOOD เป็นไฟล์ที่ใช้ในการนำเข้าผลจากแบบจำลองทั้งสองแบบจำลองได้แก่ แบบจำลองสภาพการไหลของน้ำในหนึ่งมิติ ไฟล์นามสกุล (.sim11) และแบบจำลองสภาพการไหลของน้ำในสองมิติ ไฟล์นามสกุล (.m21) พร้อมทั้งเป็นตัวกำหนดการเชื่อมต่อข้อมูลค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลทั้ง 2 แบบจำลอง

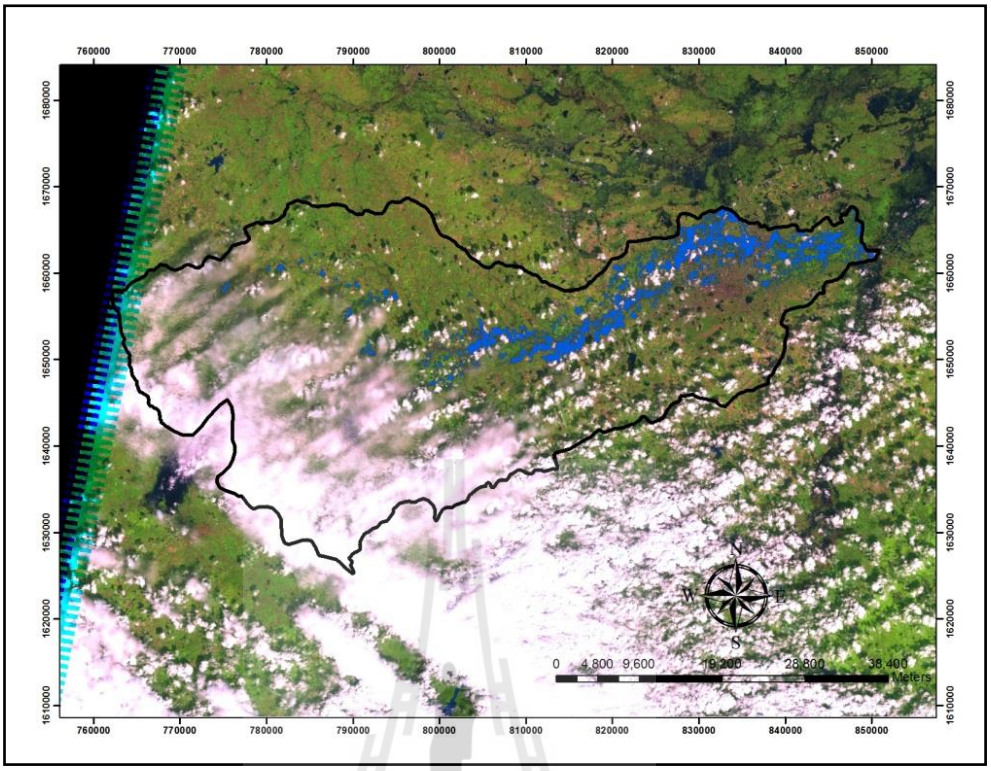
- การเชื่อมต่อข้อมูลค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลทั้ง 2 แบบจำลอง เครื่องมือที่ถูกนำมาใช้ได้แก่Lateral Link

3) การสอบเทียบแบบจำลอง เป็นการหาค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสอบเทียบแบบจำลองคือค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning ที่แสดงถึงความเสียดทานต่อการไหลของน้ำในทางน้ำเปิด โดยจะทำการปรับค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning ในแบบจำลอง MIKE21-HD เพื่อให้แผนที่น้ำท่วมที่คำนวณได้จากแบบจำลองมีความใกล้เคียงกับแผนที่น้ำท่วมที่ได้จากแผนที่ภาพถ่ายทางดาวเทียมโดยใช้การซ้อนทับกันของแผนที่มาพิจารณา

จากการพิจารณาได้เลือกแผนที่น้ำท่วม ช่วงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2553 ที่จัดทำโดยสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA และภาพถ่ายทางดาวเทียม Landsat 5 ช่วงการเกิดน้ำท่วมในวันที่ 30 ตุลาคมพ.ศ.2553 มาใช้ในการสอบเทียบแบบจำลอง แสดงดังรูป 3.12 และ 3.13



รูปที่ 3.12 ขอบเขตน้ำท่วม ช่วงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2553 (GISTDA)



รูปที่ 3.13 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ช่วงการเกิดน้ำท่วมในวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ.2553

3.4 การจัดทำแผนที่น้ำท่วม

ในการศึกษาจะดำเนินการการสร้างแผนที่น้ำท่วมในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง โดยพิจารณาจากพื้นที่น้ำท่วมที่เกิดจากปริมาณน้ำฝน ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี, 10 ปี, 25 ปี, 50 ปี และ 100 ปี ซึ่งข้อมูลน้ำฝนที่ใช้ตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2525 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2554 โดยใช้วิธีโมเมนต์จากทฤษฎีกัมเบล (Gumbel distribution) ที่มีค่าของคาบการเกิดซ้ำสอดคล้องกับจำนวนปีดังกล่าว ซึ่งมีรายละเอียดต่อไปนี้ ดังแสดงในรูปที่ 3.14 สำหรับการคำนวณหาคาบการเกิดซ้ำจากจากทฤษฎีกัมเบลด้วยวิธีโมเมนต์ มีสูตรการคำนวณ ดังสมการที่ 3.4 และในตารางที่ 3.7 และ 3.8

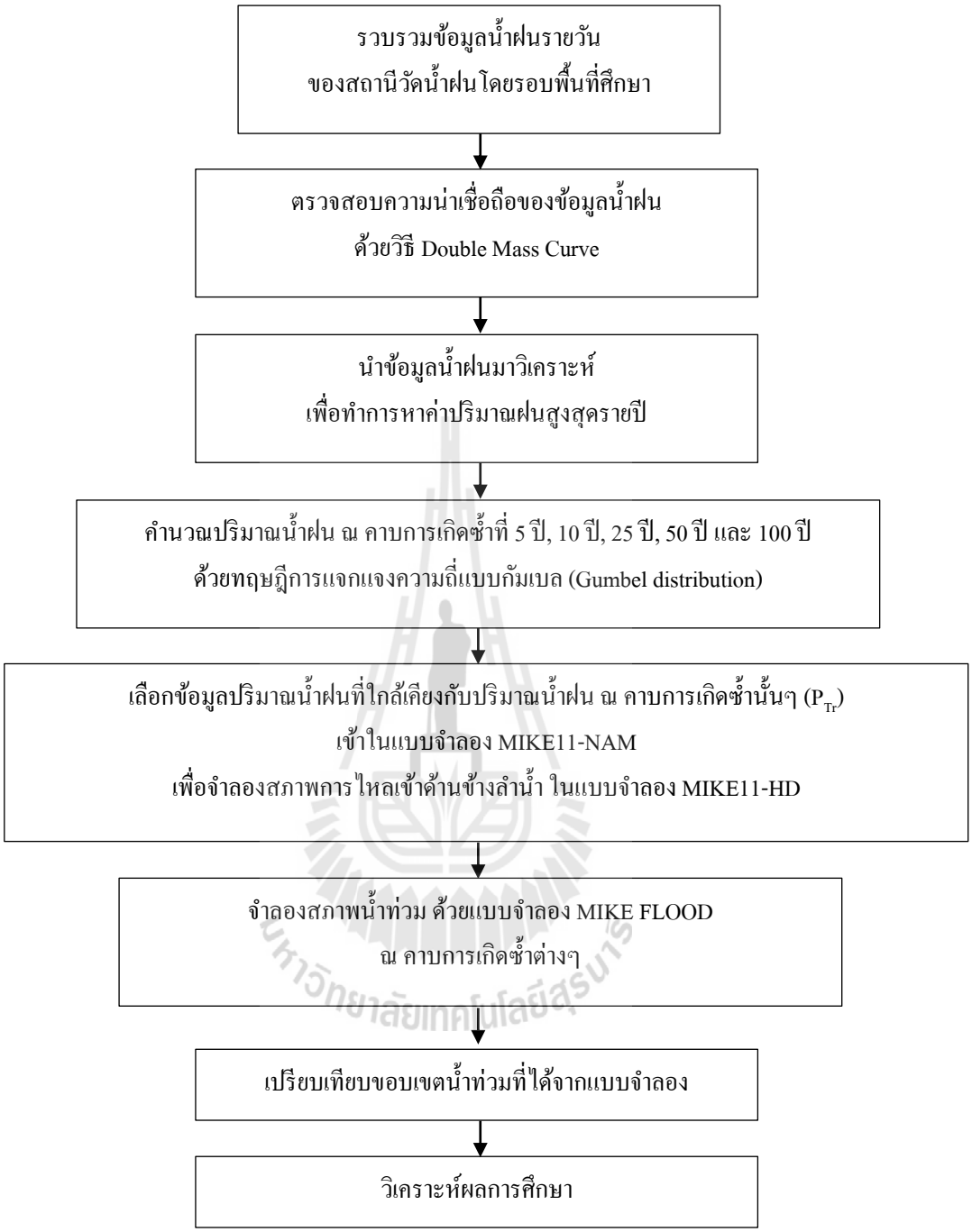
$$P_{Tr} = P_{avg} - 0.45S_P + 0.7797S_P \ln T_r \quad (3.4)$$

เมื่อ P_{Tr} = ขนาดของปริมาณน้ำฝนที่รอบปีการเกิดซ้ำ

P_{avg} = ค่าเฉลี่ยคณิตศาสตร์

S_P = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

T_r = ค่ารอบปีการเกิดซ้ำ



รูปที่ 3.14 ขั้นตอนการจำลองสภาพน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี, 10 ปี, 25 ปี, 50 ปี และ 100 ปี

ตารางที่ 3.7 ปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายปีตั้งแต่ ปี พ.ศ.2525-2554

ลำดับ	ปี พ.ศ	ปริมาณฝนสูงสุดรายปี	ลำดับ	ปี พ.ศ	ปริมาณฝนสูงสุดรายปี
1	2525	51.4	16	2540	54.2
2	2526	77.2	17	2541	49.8
3	2527	37.8	18	2542	49.3
4	2528	68.5	19	2543	68.9
5	2529	70.9	20	2544	34.8
6	2530	66.9	21	2545	66.0
7	2531	59.8	22	2546	60.0
8	2532	36.4	23	2547	40.1
9	2533	55.8	24	2548	56.0
10	2534	30.9	25	2549	65.8
11	2535	39.4	26	2550	74.5
12	2536	38.6	27	2551	66.9
13	2537	47.5	28	2552	50.7
14	2538	47.2	29	2553	110.2
15	2539	36.0	30	2554	72.1

ตารางที่ 3.8 ปีพ.ศ.ที่ปริมาณน้ำฝน มีคาบการเกิดซ้ำที่สอดคล้องกัน

ความน่าจะเป็นที่จะเกิด	คาบการเกิดซ้ำ	ปี พ.ศ.	ปริมาณฝนสูงสุด (mm/day)
0.2	5	2528	68.5
0.1	10	2554	72.1
0.04	25	2550	74.5
0.02	50	2526	77.2
0.01	100	2553	110.2

3.5 ข้อจำกัดของแบบจำลอง MIKE FLOOD

3.5.1 ข้อจำกัดด้านลิขสิทธิ์ในแบบจำลองMIKE11 ซึ่งเป็นแบบจำกัด Node ของการนำเข้าข้อมูลหน้าตัดลำน้ำได้ไม่เกิน 450 หน้าตัด

3.5.2 ข้อจำกัดด้านลิขสิทธิ์ในแบบจำลองMIKE21 ซึ่งเป็นแบบจำกัด Node ของการสร้าง Bathymatry ได้ไม่เกิน 80,000 กริดเซลล์

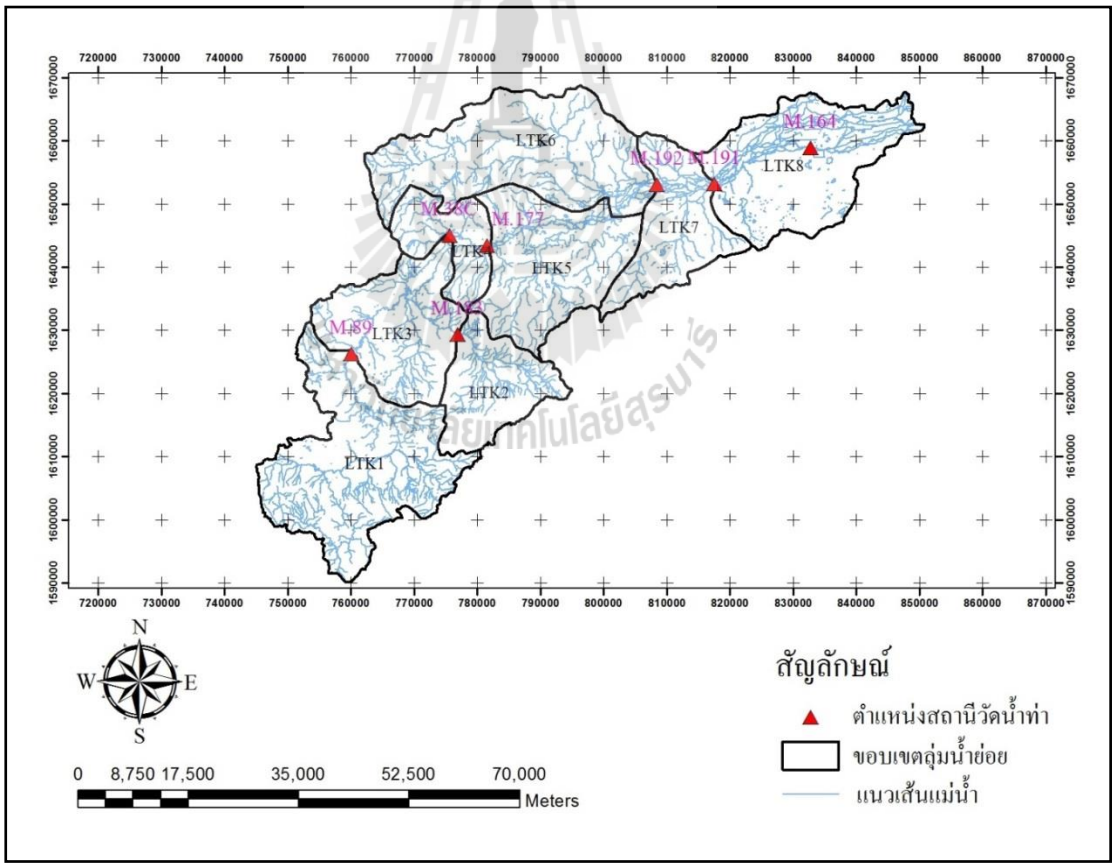
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ผลการศึกษา

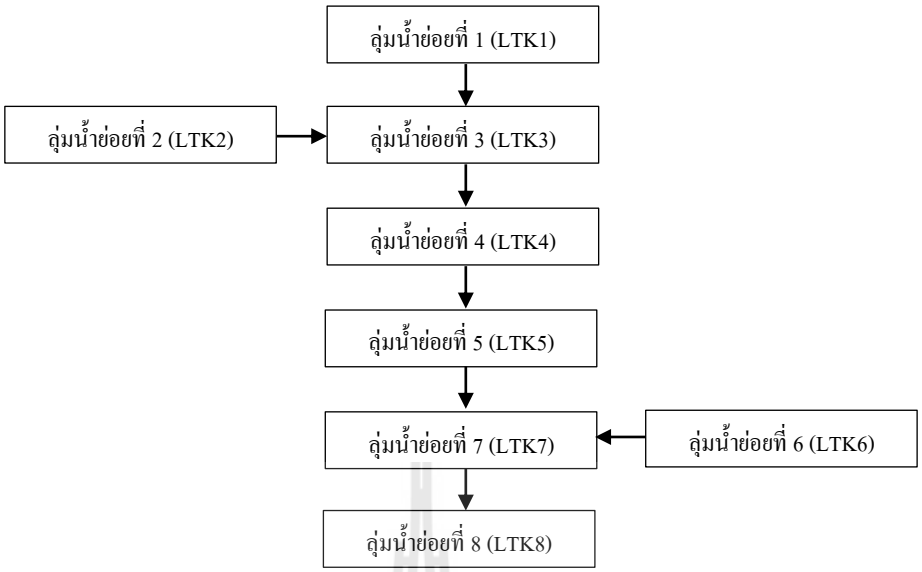
4.1 ผลจากแบบจำลอง MIKE11-NAM

4.1.1 ผลการจำลองสภาพลุ่มน้ำย่อย ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

ผลการจำลองสภาพลุ่มน้ำย่อย ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง แสดงดังรูปที่ 4.1 โดยมีลำดับและทิศทางการไหลของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยในแต่ละลุ่มน้ำย่อย แสดงดังรูปที่ 4.2 และขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย พร้อมค่าแฟคเตอร์ถ่วงน้ำหนักของวิธี Thiessen เพื่อใช้คำนวณหาปริมาณน้ำฝนในลุ่มน้ำย่อยในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคองดังแสดงในตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย ที่สัมพันธ์กับสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำลำตะคอง



รูปที่ 4.2 ลำดับและทิศทางการไหลของลุ่มน้ำย่อยในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

จากรูปที่ 4.1 และรูปที่ 4.2 ในการศึกษาได้ทำการแบ่งขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ออกเป็น 8 ลุ่มน้ำย่อยที่สัมพันธ์กับสถานีวัดน้ำท่า โดยลักษณะทิศทางการไหลของน้ำเริ่มจากปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย LTK1 ผ่านสถานีวัดน้ำท่า M.89 และพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย LTK2 ผ่านสถานีวัดน้ำท่า M.183 ไหลลงมารวมกันกับพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย LTK3 ลงสู่เขื่อนเก็บน้ำลำตะคอง หลังจากนั้นปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย LTK4 ท้ายเขื่อนเก็บน้ำลำตะคองไหลผ่านสถานีวัดน้ำท่า M.177 ไหลลงมารวมกับพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย LTK5 และLTK7 ผ่านสถานีวัดน้ำท่า M.191 ตามลำดับ ประกอบกับปริมาณน้ำที่มีการปล่อยไหลจากเขื่อนเก็บน้ำลำตะคองผ่านสถานีวัดน้ำท่า M.38c บริเวณท้ายเขื่อนระบายน้ำ และปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย LTK6 ผ่านสถานีวัดน้ำท่า M.192 ไหลมารวมกันที่พื้นที่ลุ่มน้ำย่อย LTK7 และเกิดการไหลต่อเข้าพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย LTK8 ผ่านสถานีวัดน้ำท่า M164 ออกสู่ประตูระบายน้ำกันผมไหลลงแม่น้ำมูลต่อไป

ตารางที่ 4.1 ค่าแฟคเตอร์ถ่วงน้ำหนักของฝนเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Thiessen Polygon

ลุ่มน้ำย่อย		แฟคเตอร์ Thiessen					
รหัสสถานี	พื้นที่รับน้ำ(ตร.กม.)	431301	431201	431401	M38c	431003	431004
LTK1	645	1	0	0	0	0	0
LTK2	257	0.592	0	0	0.398	0	0.011
LTK3	386	0.744	0	0	0.256	0	0
LTK4	176	0	0	0	1	0	0
LTK5	441	0	0	0	0.499	0	0.501
LTK6	612	0	0	0	0.472	0.090	0.438
LTK7	286	0	0.034	0	0	0	0.966
LTK8	507	0	0.983	0	0	0	0.017

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

ค่าพารามิเตอร์ที่มีความอ่อนไหวต่อการเกิดน้ำท่าสำหรับการจำลองกระบวนการเปลี่ยนแปลงฝนเป็นน้ำท่าด้วยแบบจำลอง NAM ในแต่ละลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำลำตะคอง มีอยู่ด้วยกัน 9 พารามิเตอร์ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 ซึ่งพารามิเตอร์ที่มีผลโดยตรงต่อการสอบเทียบแบบจำลองที่ส่งผลต่อปริมาณน้ำท่า ได้แก่ ค่าปริมาณน้ำที่ตกค้างอยู่ตามใบไม้หรือผิวดิน และแหล่งน้ำผิวดิน (Umax) ค่าความสามารถในการเก็บกักน้ำในแหล่งน้ำชั้นล่าง (Lmax) และค่าสัมประสิทธิ์การเกิดน้ำท่า (CQOF)

ค่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อรูปร่างของกราฟน้ำท่า คือค่าคงที่ของการเคลื่อนตัวของน้ำผิวดิน และน้ำซึมผิวดิน (CK1 และCK2) ในส่วนของพารามิเตอร์ที่เหลือมีผลต่อการเกิดปริมาณน้ำท่าน้อย ซึ่งถูกกำหนดเป็นค่าคงที่ หรือค่าที่ได้จากการสอบเทียบอัตโนมัติ (Auto Calibration) ที่มีมาในแบบจำลอง NAM

ตารางที่ 4.2 ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการสอบเทียบค่าแบบจำลอง NAM ของแต่ละลุ่มน้ำย่อย

ลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่ลุ่มน้ำ ตร.กม.	Umax มม.	Lmax มม.	CQOF	CKIF ชม.	CK1,2 ชม.	TOF	TIF	TG	CKBF ชม.
LTK1	645	17.5	150	0.550	300.0	42.0	0.100	0.2	0.2	4000
LTK2	257	12.5	195	0.450	883.7	25.4	0.008	0.414	0.594	3060
LTK3	386	15	172.5	0.500	592	33.7	0.055	0.3	0.4	3530
LTK4	176	14	156	0.157	256.1	49.2	0.340	0.164	0.408	1498.5
LTK5	441	14	156	0.157	256.1	49.2	0.340	0.164	0.408	1498.5
LTK6	612	17.8	259	0.153	304.5	49.4	0.634	0.116	0.807	1056
LTK7	286	14	156	0.157	256.1	49.2	0.340	0.164	0.408	1498.5
LTK8	507	10.2	53.1	0.161	207.7	48.9	0.045	0.211	0.009	1941

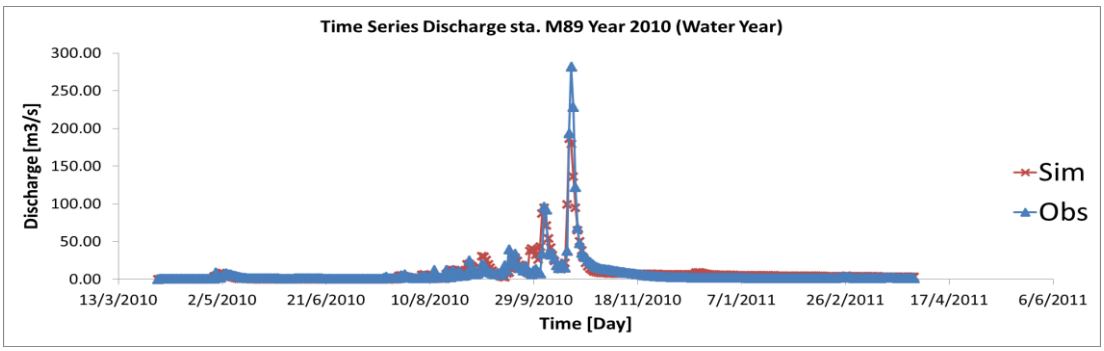
หมายเหตุ : ค่าพารามิเตอร์สำหรับลุ่มน้ำย่อยที่ไม่ได้ทำการสอบเทียบแบบจำลองมาจากค่าเฉลี่ยของลุ่มน้ำย่อยที่ได้ทำการสอบเทียบแบบจำลอง NAM

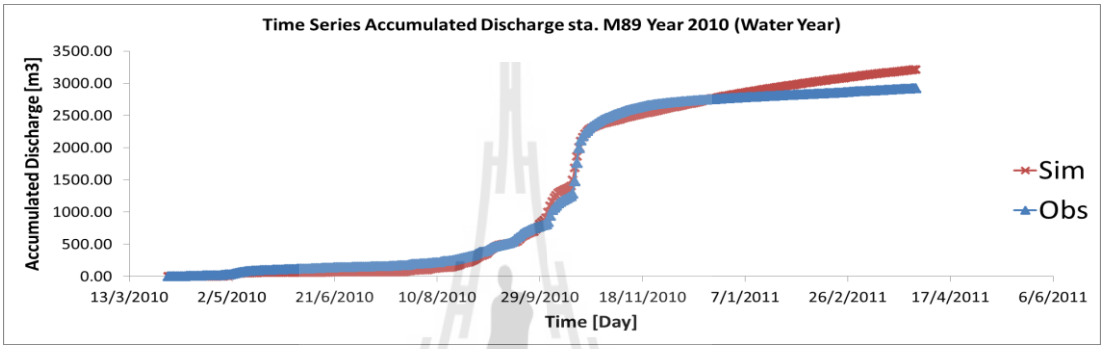
4.1.3 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง (Model Calibration)

การสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-NAM เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแทนของลุ่มน้ำ ดำเนินการในสถานีวัดน้ำท่า 4 สถานี คือ สถานี M.89, M.183, M.192 และ M.164 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.434 ถึง 0.826 และค่าสมดุลของน้ำท่าสะสม (WBL) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.50% ถึง 11.80 % ดังตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3 ถึง 4.6

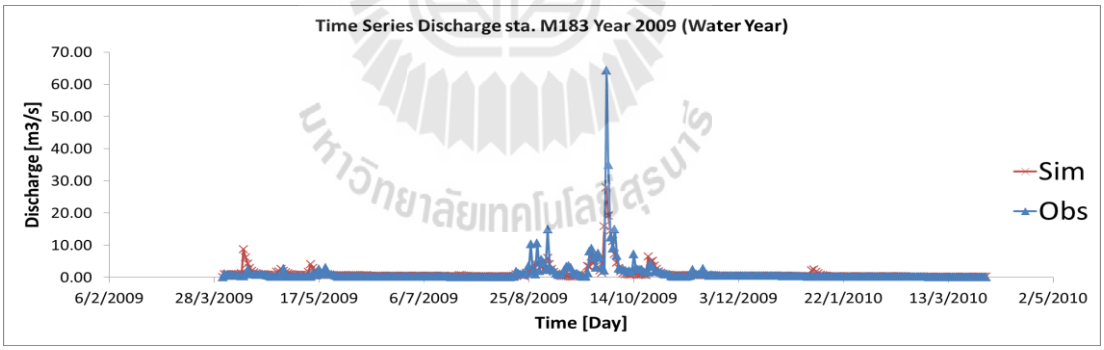
ตารางที่ 4.3 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-NAM

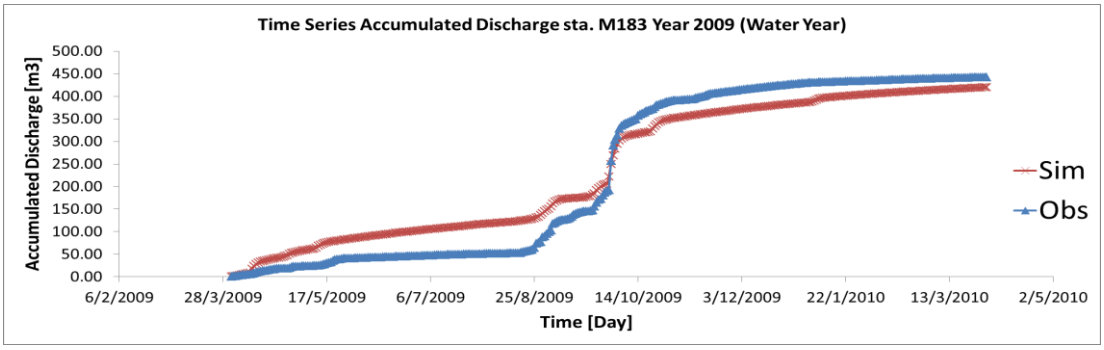
ลุ่มน้ำย่อย	สถานี	ช่วงปี	การสอบเทียบ	
			Correlation Coefficient,R^2	Water balance (%)
LTK1	M.89	2553	0.826	-9.9
LTK3	M.183	2552	0.618	5.2
LTK6	M.192	2553	0.799	11.8
LTK8	M.164	2550-2551	0.434	0.5



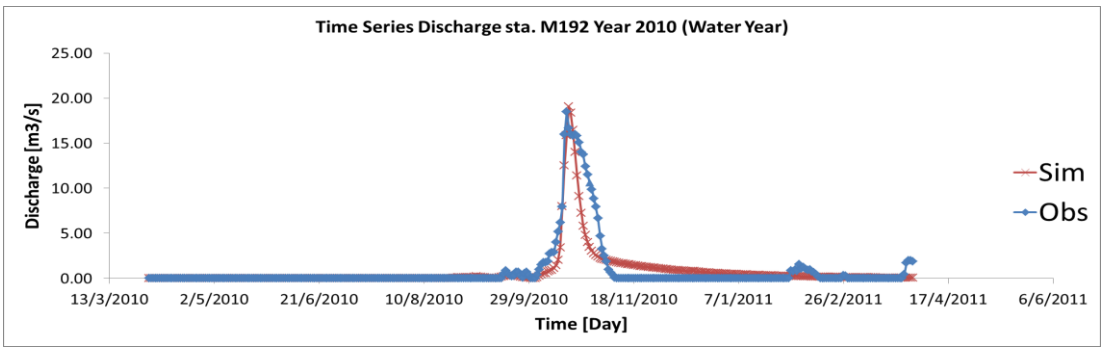


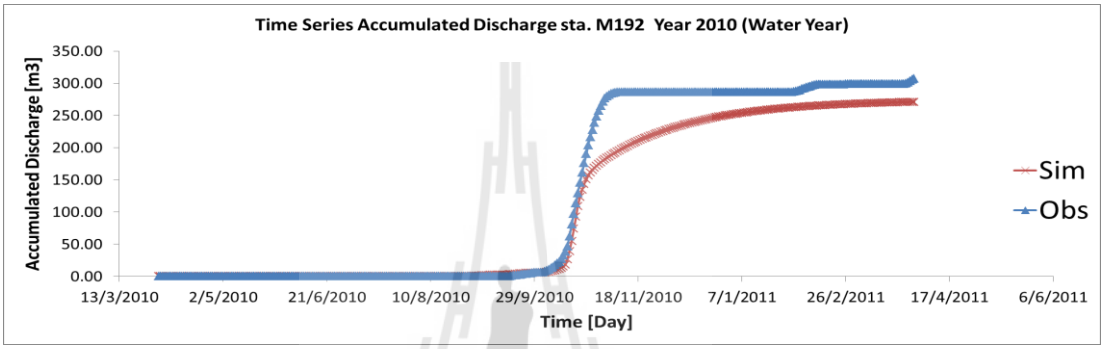
รูปที่ 4.3 ผลการสอบเทียบปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.89



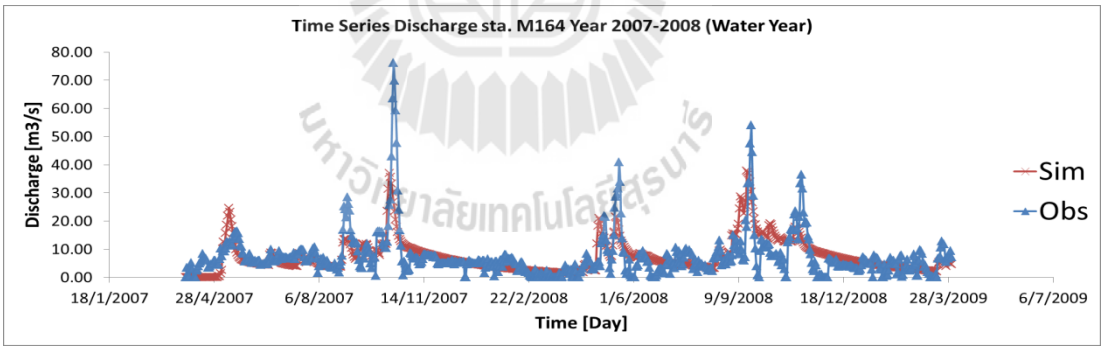


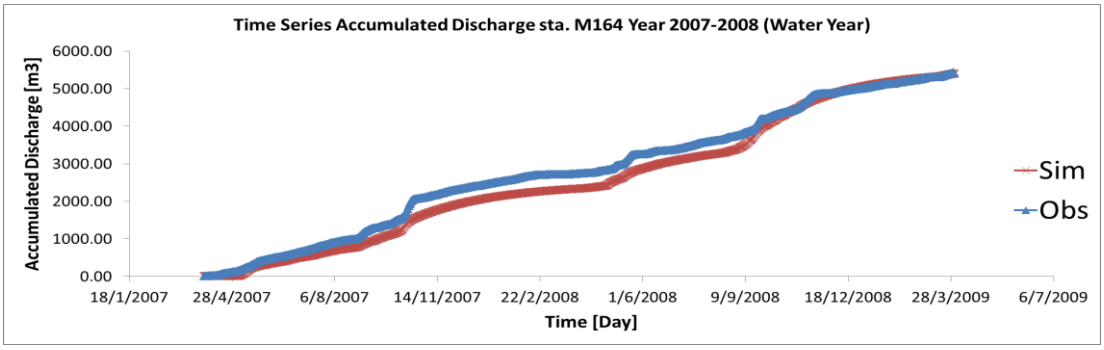
รูปที่ 4.4 ผลการสอบเทียบปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.183





รูปที่ 4.5 ผลการสอบเทียบปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.192





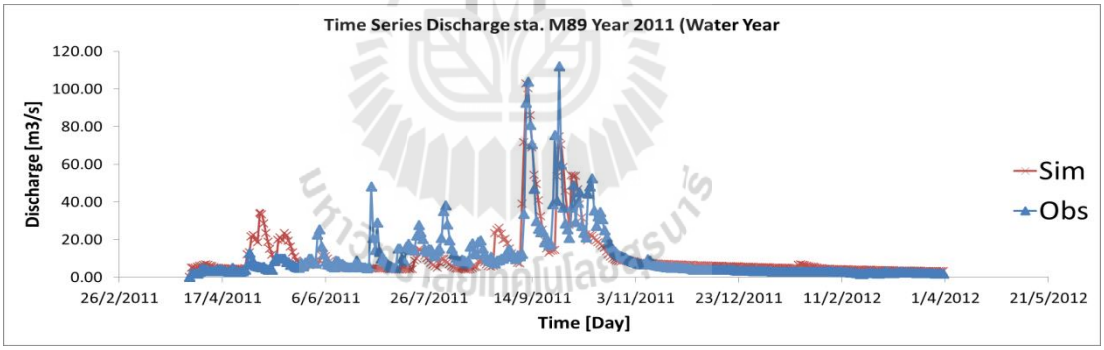
รูปที่ 4.6 ผลการสอบเทียบปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.164

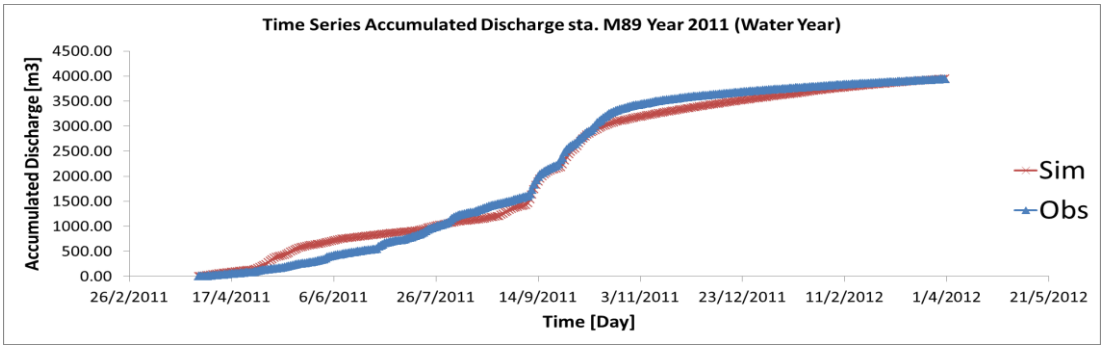
4.1.4 ผลการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง (Model Validation)

สำหรับการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-NAM เพื่อทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองโดยได้ดำเนินการในสถานีวัดน้ำท่า 4 สถานี คือ สถานี M.89, M.183, M.192 และ M.164 เช่นเดียวกัน พบว่า ค่า R^2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.465 ถึง 0.740 และค่า WBL มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20% ถึง 15.30% ดังตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.7 ถึง 4.10

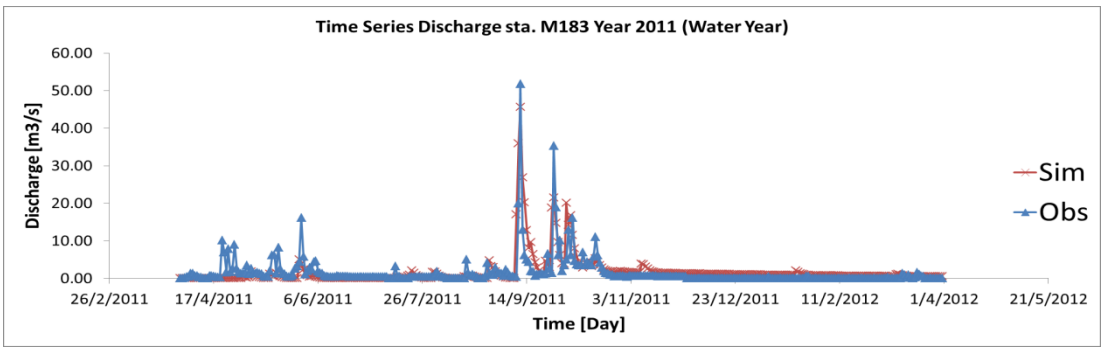
ตารางที่ 4.4 การตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-NAM

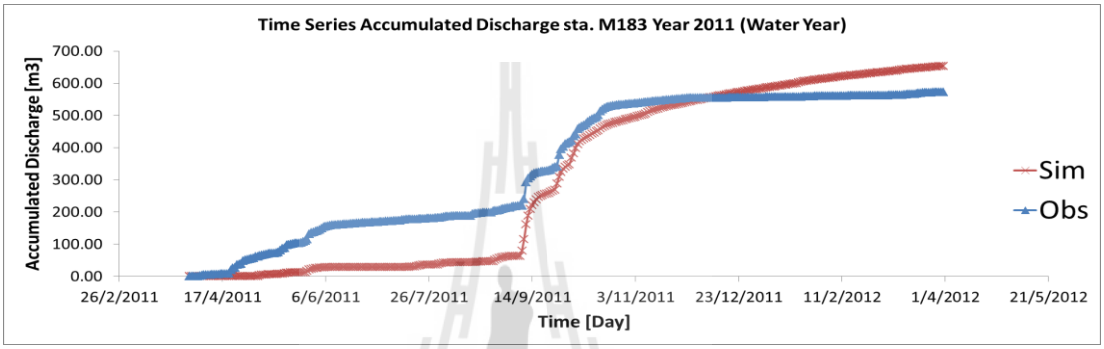
ลุ่มน้ำย่อย	สถานี	ช่วงปี	การตรวจพิสูจน์	
			Correlation Coefficient,R^2	Water balance (%)
LTK1	M.89	2554	0.607	-0.2
LTK3	M.183	2554	0.505	-14.2
LTK6	M.192	2554	0.740	-15.3
LTK8	M.164	2554	0.465	-5



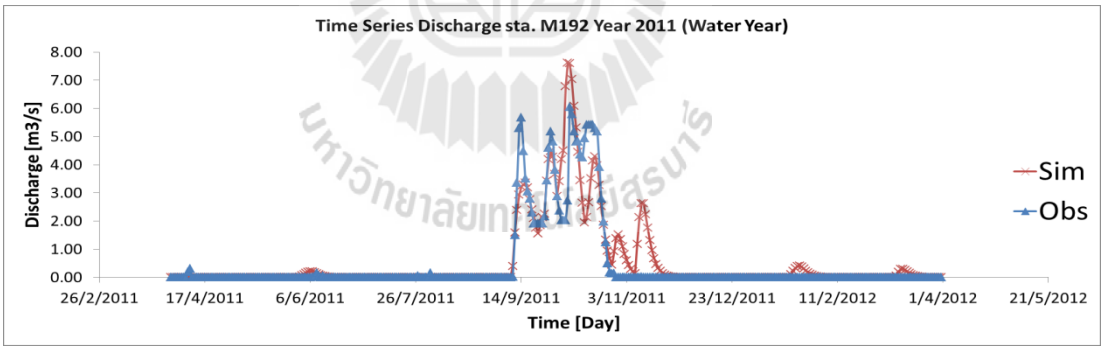


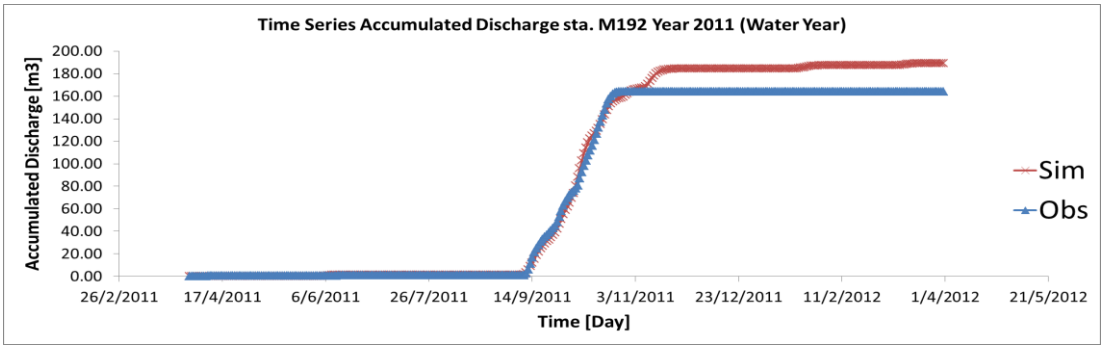
รูปที่ 4.7 ผลการตรวจพิสูจน์ปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.89



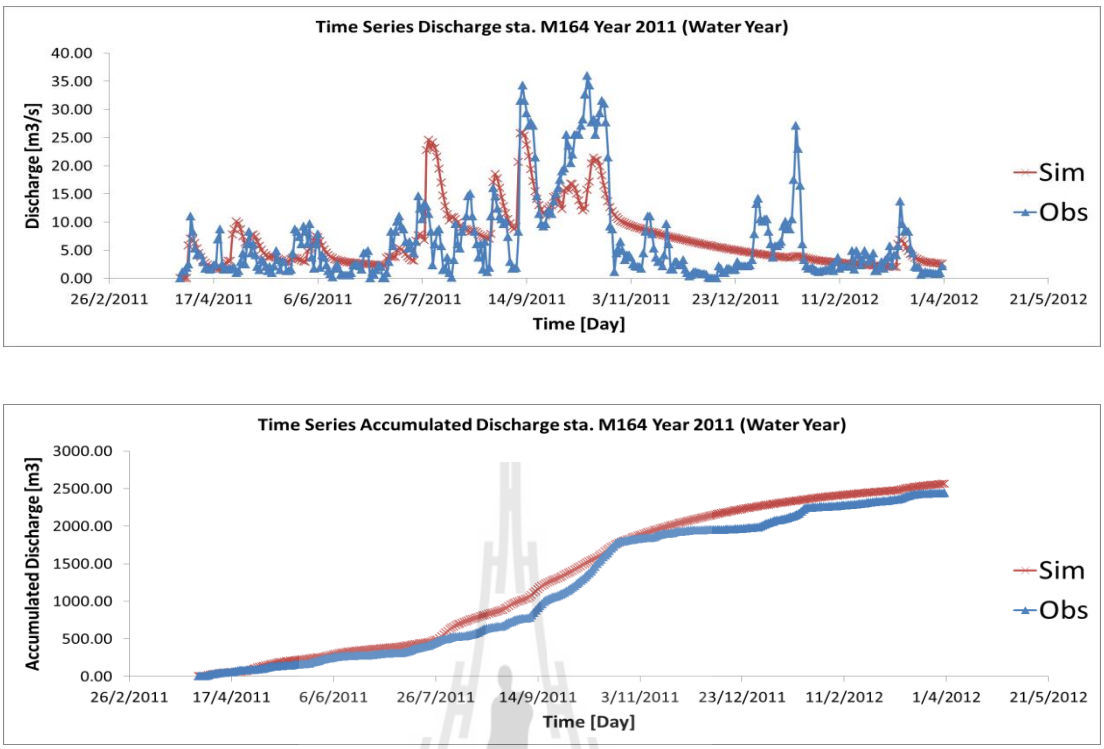


รูปที่ 4.8 ผลการตรวจพิสูจน์ปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.183





รูปที่ 4.9 ผลการตรวจพิสูจน์ปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.192



รูปที่ 4.10 ผลการตรวจพิสูจน์ปริมาณน้ำท่าที่สถานี M.164

4.1.5 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อยในแบบจำลอง MIKE11-NAM ณ คาบการเกิดซ้ำต่างๆ

การคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อยด้วยแบบจำลอง MIKE11-NAM โดยการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี, 10 ปี, 25 ปี, 50 ปี และ 100ปี ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่าไหลเข้าลำน้ำในแต่ละลุ่มน้ำย่อย โดยแยกแสดงตามคาบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ดังนี้

ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี

ในการจำลองกระบวนการเปลี่ยนแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่าด้วยแบบจำลอง NAM ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี ซึ่งตรงกับช่วงปี พ.ศ. 2528 ให้ผลของค่าปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี

ลุ่มน้ำย่อย	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม./วินาที)	20.0	15.2	10.0	49.9	87.4	10.4	66.5	32.8
อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วินาที)	2.4	0.8	1.1	1.1	1.7	0.5	0.8	5.8

ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี

ในการจำลองกระบวนการเปลี่ยนแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่าด้วยแบบจำลอง NAM ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี ซึ่งตรงกับช่วงปี พ.ศ. 2554 ให้ผลของค่าปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี

ลุ่มน้ำย่อย	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม./วินาที)	106.6	48.7	37.3	50.7	82.1	7.5	68.0	24.8
อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วินาที)	9.2	2.2	4.0	1.1	1.8	0.5	1.1	7.7

ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี

ในการจำลองกระบวนการเปลี่ยนแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่าด้วยแบบจำลอง NAM ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี ซึ่งตรงกับช่วงปี พ.ศ. 2550 ให้ผลของค่าปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี

ลุ่มน้ำย่อย	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม./วินาที)	66.1	26.4	21.6	49.7	79.0	41.3	66.6	36.0
อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วินาที)	4.1	1.4	2.1	1.9	4.1	3.6	3.0	6.4

ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี

ในการจำลองกระบวนการเปลี่ยนแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่าด้วยแบบจำลอง NAM ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี ซึ่งตรงกับช่วงปี พ.ศ. 2526 ให้ผลของค่าปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี

ลุ่มน้ำย่อย	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม./วินาที)	117.9	39.6	41.6	64.5	138.8	23.5	81.8	40.6
อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วินาที)	7.8	2.2	3.8	1.4	3.1	2.4	2.1	7.8

ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี

ในการจำลองกระบวนการเปลี่ยนแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่าด้วยแบบจำลอง NAM ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี ซึ่งตรงกับช่วงปี พ.ศ. 2553 ให้ผลของค่าปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี

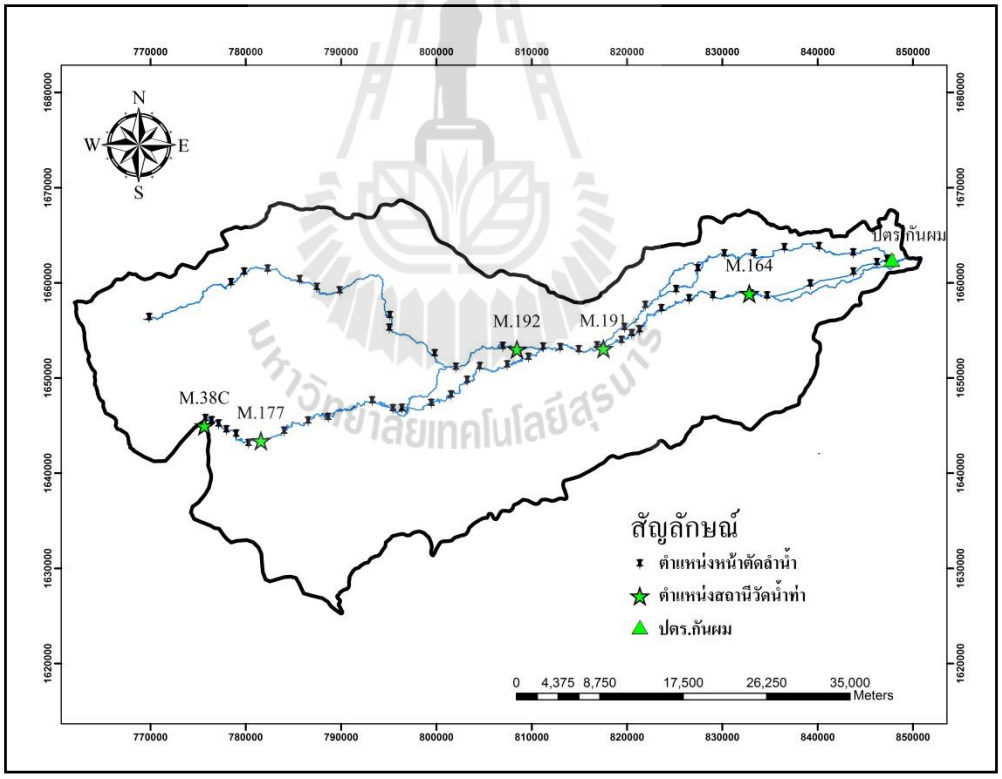
ลุ่มน้ำย่อย	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม./วินาที)	202.9	118.8	81.4	156.7	220.1	22.0	43.7	54.2
อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วินาที)	8.9	2.8	4.7	2.0	2.3	1.0	0.4	8.4

4.2 ผลการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำด้วยแบบจำลอง MIKE11-HD

4.2.1 ผลการจำลองสภาพแนวเส้นลำน้ำ ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

ในการจำลองสภาพพฤติกรรมการไหลของน้ำด้วยแบบจำลอง MIKE11-HD ที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ และอัตรากาไหลตลอดเวลา (Unsteady Flow) โดยอาศัยข้อมูลหน้าตัดลำน้ำเป็นข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง ในลำน้ำ 3 สาย ได้แก่ 1) ลำน้ำลำตะคอง ซึ่งมีความยาวลำน้ำตั้งแต่สถานีวัดน้ำท่า M.38c ถึงประตูระบายน้ำกันผมทั้งสิ้น 122.065 กิโลเมตร หน้าตัดลำน้ำที่นำเข้าใน

แบบจำลองประกอบด้วย หน้าตัดลำน้ำที่สำรวจโดยกรมชลประทาน 4 หน้าตัด และหน้าตัดลำน้ำที่สำรวจโดยภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์อีก 34 หน้าตัด 2) ลำน้ำลำห้วยไผ่ มีความยาวลำน้ำทั้งสิ้น 70.513 กิโลเมตร หน้าตัดลำน้ำที่นำเข้าในแบบจำลองประกอบด้วย หน้าตัดลำน้ำที่สำรวจเอง 12 หน้าตัด และหน้าตัดลำน้ำ ณ สถานีวัดน้ำท่าของกรมชลประทาน 1 หน้าตัด 3)ลำน้ำลำบริบูรณ์ มีความยาวลำน้ำทั้งสิ้น 48.116 กิโลเมตร หน้าตัดลำน้ำที่นำเข้าในแบบจำลองประกอบด้วยหน้าตัดลำน้ำที่สำรวจโดยภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์อีก 15 หน้าตัด ที่เป็นแม่น้ำสายหลักไหลมาบรรจบกันในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ดังรูปที่ 4.11 และตารางที่ 4.10 โดยในการจำลองได้ทำการกำหนดขอบเขตด้านเหนือน้ำที่สถานีวัดน้ำท่า M.38c และขอบเขตด้านท้ายน้ำที่ ประตูระบายน้ำกันผม ส่วนสภาพการไหลเข้าด้านข้างลำน้ำเป็นผลมาจากการจำลองสภาพการเปลี่ยนน้ำฝนเป็นน้ำท่าที่เกิดขึ้นในลุ่มน้ำย่อยต่างๆ ในแบบจำลอง NAM ถูกนำมาจำลองรวมกับแบบจำลอง MIKE11-HD ดังตารางที่ 4.11 และ4.12



รูปที่ 4.11 แนวเส้นลำน้ำ และตำแหน่งหน้าตัดลำน้ำสำหรับนำเข้าในแบบจำลอง MIKE11-HD

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดของลุ่มน้ำย่อยในแบบจำลอง MIKE11-HD

ลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	Branch Name	US.Chainage	DS.Chainage
LTK4	176	ลำตะคอง	0	10044
LTK5	441	ลำตะคอง	10044	65758
LTK6	612	ลำห้วยไผ่	0	70513
LTK7	286	ลำตะคอง	65758	75164
LTK8	507	ลำตะคอง	75164	122065
LTK8	507	ลำบริบูรณ์	0	48116

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดของค่าพารามิเตอร์แบบจำลอง NAM ในลุ่มน้ำย่อยในแบบจำลอง MIKE11-HD

ลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	Umax มม.	Lmax มม.	CQOF	CKIF ชม.	CK1,2 ชม.	TOF	TIF	TG	CKBF ชม.
LTK4	176	14	156	0.157	256.1	49.2	0.340	0.164	0.408	1498.5
LTK5	441	14	156	0.157	256.1	49.2	0.340	0.164	0.408	1498.5
LTK6	612	17.8	259	0.153	304.5	49.4	0.634	0.116	0.807	1056
LTK7	286	14	156	0.157	256.1	49.2	0.340	0.164	0.408	1498.5
LTK8	507	10.2	53.1	0.161	207.7	48.9	0.045	0.211	0.009	1941

ตารางที่ 4.12 การเชื่อมต่อลำน้ำในแบบจำลอง MIKE11-HD

ลำน้ำ	Upstr. Ch.	Downpstr. Ch.	Upstr. Connection		Downpstr. Connection	
			Name	Ch.	Name	Ch.
ลำห้วยไผ่	0	70513	-	-	ลำตะคอง	65758
ลำบริบูรณ์	0	48116	ลำตะคอง	75164	ลำตะคอง	121985
ลำตะคอง	0	122065	-	-	-	-

สำหรับการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำในแบบจำลอง MIKE11-HD ได้ทำการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำในแต่ละลำน้ำย่อยต่างๆ ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำ ในแบบจำลอง MIKE11-HD

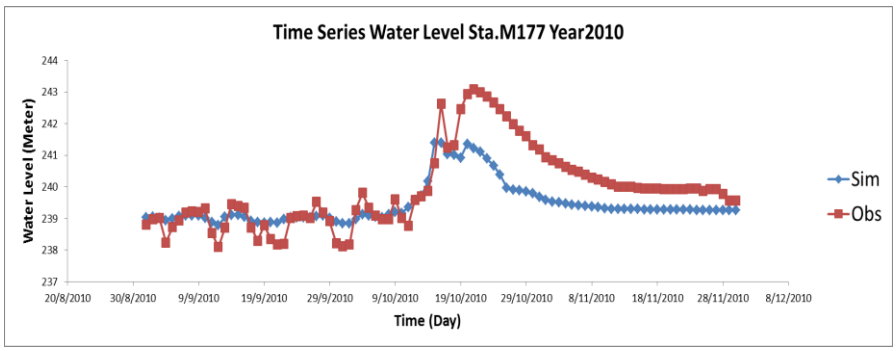
ลำน้ำ	ระยะทาง	สัมประสิทธิ์ความขรุขระ Manning's n
ลำตะคอง	กม. 0+000 ถึง 47+003	0.025
	กม.47+003 ถึง 77+006	0.045
	กม.77+006 ถึง 86+015	0.075
	กม.86+015 ถึง 122+065	0.030
ลำบริบูรณ์	กม. 0+000 ถึง 48+116	0.035
ลำห้วยไผ่	กม. 0+000 ถึง 70+513	0.035

4.2.2 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง (Model Calibration)

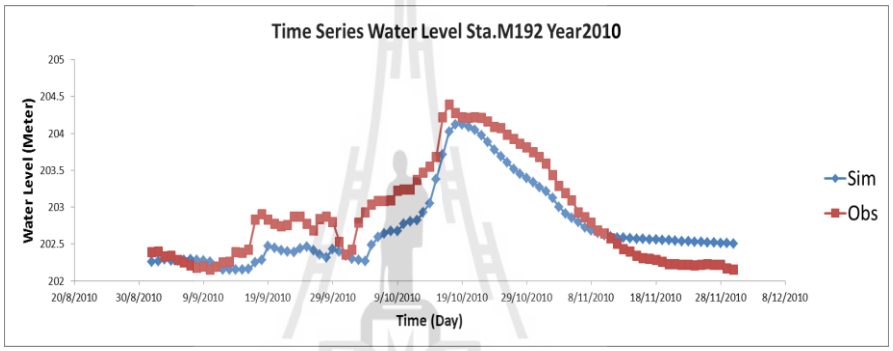
การสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-HD เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำ ดำเนินการในสถานีวัดน้ำท่า 4 สถานี คือ สถานี M.177, M.192, M.191 และM.164 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.683 ถึง 0.826 และค่า Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency (NSE) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.491 ถึง 0.756 ดังตารางที่ 4.14และรูปที่ 4.12 ถึง 4.15

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงสถิติ ในการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-HD ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

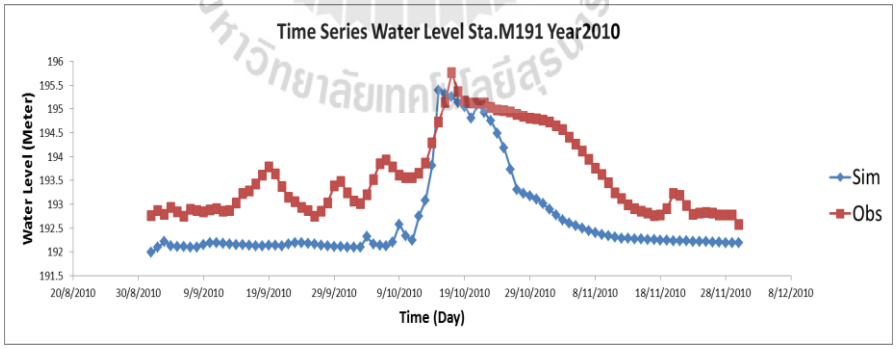
สถานี	ช่วงเวลา	การสอบเทียบ	
		Correlation Coefficient, R^2	Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency, NSE
M.177	2553	0.755	0.491
M.192	2553	0.826	0.756
M.191	2553	0.714	-0.578
M.164	2553	0.683	0.672



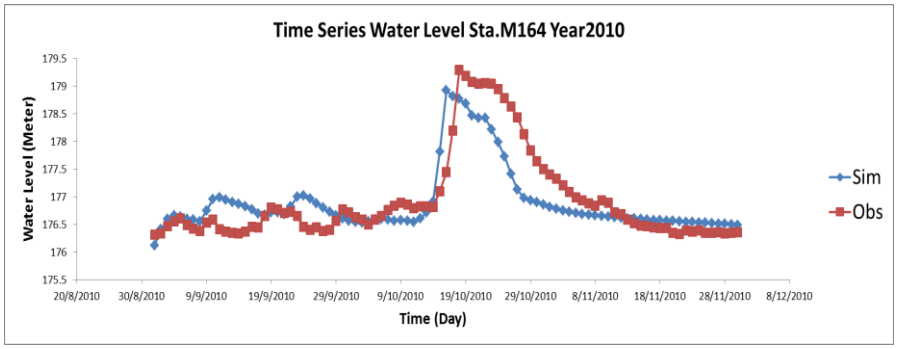
รูปที่ 4.12 ผลการสอบเทียบระดับน้ำที่สถานี M.177



รูปที่ 4.13 ผลการสอบเทียบระดับน้ำที่สถานี M.192



รูปที่ 4.14 ผลการสอบเทียบระดับน้ำที่สถานี M.191



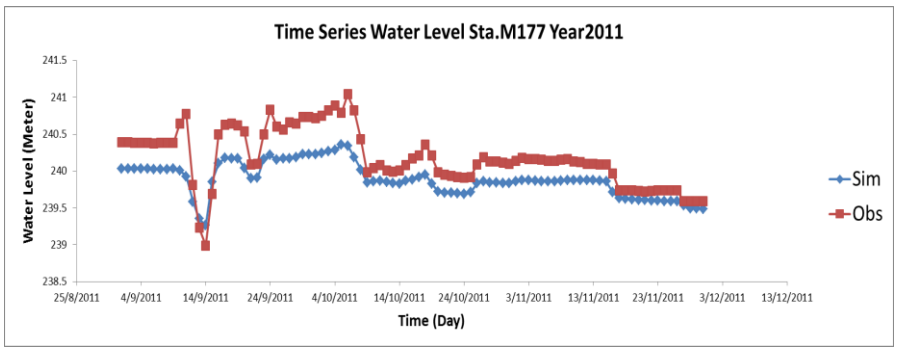
รูปที่ 4.15 ผลการสอบเทียบระดับน้ำที่สถานี M.164

4.2.3 ผลการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง (Model Validation)

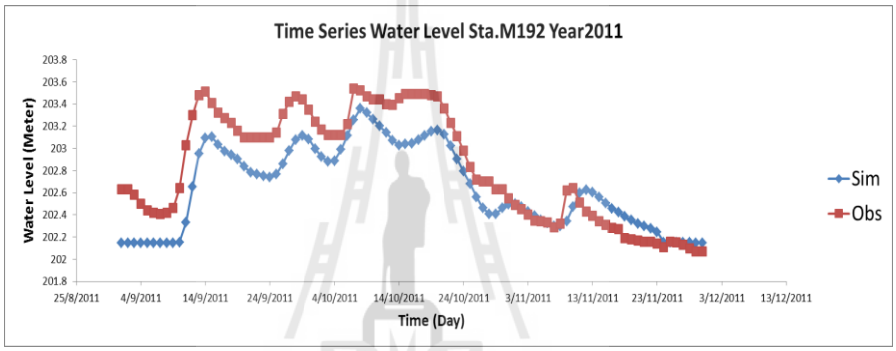
สำหรับการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-HD เป็นการนำค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำ ที่ได้จากการสอบเทียบแบบจำลองนำไปจำลองในช่วงเวลาอื่น โดยได้ดำเนินการในสถานีวัดน้ำท่า 4 สถานี คือ สถานี M.177, M.192, M.191 และM.164 พบว่า ค่า R^2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.366 ถึง 0.935 และค่า NSE มีค่าอยู่ระหว่าง0.010 ถึง 0.472 ดังตารางที่ 4.15 และรูปที่ 4.16 ถึง 4.19

ตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงสถิติ ในการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-HD ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

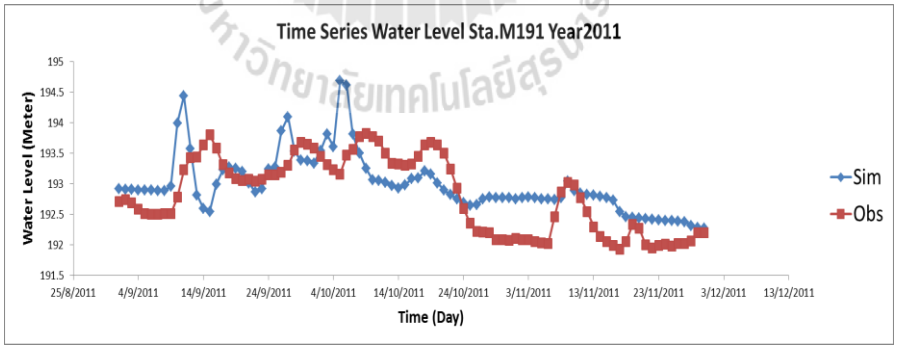
สถานี	ช่วงเวลา	การตรวจพิสูจน์	
		Correlation Coefficient, R^2	Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency, NSE
M.177	2554	0.935	-0.010
M.192	2554	0.838	0.141
M.191	2554	0.366	-0.238
M.164	2554	0.536	-0.472



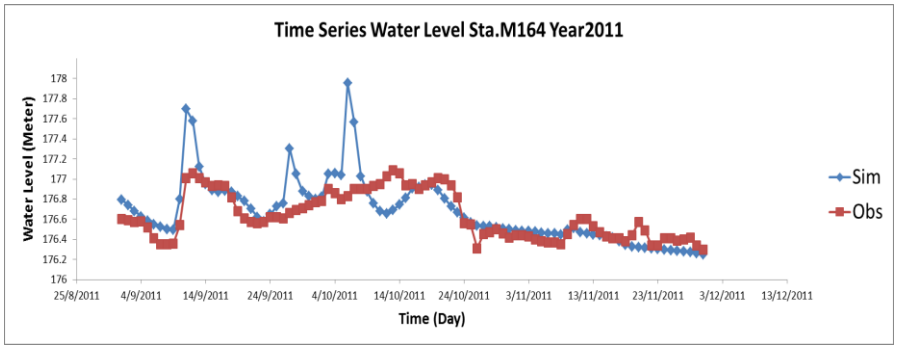
รูปที่ 4.16 ผลการตรวจพิสูจน์ระดับน้ำที่สถานี M.177



รูปที่ 4.17 ผลการตรวจพิสูจน์ระดับน้ำที่สถานี M.192



รูปที่ 4.18 ผลการตรวจพิสูจน์ระดับน้ำที่สถานี M.191



รูปที่ 4.19 ผลการตรวจพิสูจน์ระดับน้ำที่สถานี M.164

4.2.4 ผลการคำนวณระดับน้ำ และอัตราการไหลในแต่ละหน้าตัดลำน้ำในแบบจำลอง MIKE11-HD ณ คาบการเกิดซ้ำต่างๆ

การคำนวณค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลในแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยแบบจำลอง MIKE11-HD โดยการวิเคราะห์ระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี, 10 ปี, 25 ปี, 50 ปี และ 100ปี ซึ่งมีการไหลเอ่อล้นตลิ่งทั้งสองฝั่งลำน้ำ โดยแยกแสดงตามคาบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ดังนี้

ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี

ในการจำลองสภาพการไหลของน้ำในลำน้ำด้วยแบบจำลอง MIKE11-HD ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี ซึ่งตรงกับช่วงปี พ.ศ. 2528 ให้ผลของค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
1	M38C	ลำตะคอง	0.000	252.188	243.658	252.528	18.6	247.387	0
2	XU0	ลำตะคอง	845.976	252.560	244.140	259.160	18.5	247.360	0
3	XU1	ลำตะคอง	1684.440	252.560	244.140	259.160	18.4	247.207	0
4	XU2	ลำตะคอง	2710.300	254.480	244.570	253.870	23.6	247.070	0
5	XU3	ลำตะคอง	4034.030	252.870	243.870	252.810	29.7	246.392	0

ตารางที่ 4.16 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
6	XU4	ลำตะคอง	5464.230	249.880	242.180	248.740	36.7	244.203	0
7	XU5	ลำตะคอง	8533.400	245.490	238.850	245.720	51.5	241.745	0
8	M177	ลำตะคอง	10210.800	245.337	238.674	245.227	58.1	240.592	0
9	XU6	ลำตะคอง	13410.100	238.040	234.740	238.230	60.7	237.441	0
10	XU7	ลำตะคอง	18564.200	234.740	231.240	234.400	63.6	234.148	0
11	XU8	ลำตะคอง	23086.900	232.130	229.730	231.560	63.5	232.391	0.831
12	XU9	ลำตะคอง	32299.700	225.740	222.160	226.430	62.2	224.942	0
13	XU10	ลำตะคอง	36929.000	221.500	220.380	221.610	63.1	221.948	0.448
14	XU11	ลำตะคอง	39019.600	219.700	215.190	219.250	63.7	219.095	0
15	XU12	ลำตะคอง	44501.600	215.450	211.780	215.710	61.7	215.388	0
16	XU13	ลำตะคอง	48018.200	211.200	207.530	211.700	65.7	211.478	0.278
17	XU14	ลำตะคอง	51706.500	208.600	205.030	210.030	66.3	209.467	0.867
18	XU15	ลำตะคอง	55369.600	208.490	205.040	209.490	70.2	208.282	0
19	XU16	ลำตะคอง	59552.900	204.740	201.980	205.300	77.0	205.451	0.711
20	XU17	ลำตะคอง	63262.100	202.420	199.510	202.410	82.6	203.138	0.728
21	XU18	ลำตะคอง	66364.000	200.910	197.130	201.290	98.1	201.744	0.834
22	XU19	ลำตะคอง	69068.200	198.580	195.950	198.850	102.2	199.952	1.372
23	XU20	ลำตะคอง	72183.600	198.450	196.020	198.800	107.5	199.067	0.617
24	XU21	ลำตะคอง	75911.100	194.330	191.130	194.020	25.2	194.661	0.641
25	M191	ลำตะคอง	76045.700	195.932	191.980	196.152	25.9	194.614	0
26	XU22	ลำตะคอง	78951.500	192.430	191.000	192.540	28.5	193.057	0.627
27	XU23	ลำตะคอง	82320.400	191.410	190.040	191.370	32.5	191.842	0.472
28	XU24	ลำตะคอง	83553.400	190.090	187.400	189.780	33.9	190.394	0.614
29	XK1	ลำตะคอง	89714.700	185.560	183.420	185.630	39.1	185.847	0.287

ตารางที่ 4.16 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
30	XK2	ลำตะคอง	94172.100	183.270	180.400	185.170	41.8	183.280	0.01
31	XK3	ลำตะคอง	98135.800	180.700	176.880	182.510	44.0	180.417	0
32	M164	ลำตะคอง	104347.000	180.417	175.360	180.609	46.4	178.072	0
33	XK4	ลำตะคอง	104729.000	177.980	174.430	180.990	46.9	177.582	0
34	XK5	ลำตะคอง	107417.000	176.580	171.980	176.850	48.1	174.924	0
35	XK6	ลำตะคอง	112289.000	171.550	169.530	171.560	49.6	171.991	0.441
36	XK7	ลำตะคอง	117206.000	168.750	167.080	168.940	50.8	169.197	0.447
37	XK8	ลำตะคอง	120082.000	167.020	164.640	168.320	54.0	168.043	1.023
38	XK9	ลำตะคอง	122065.000	170.370	163.000	169.150	178.2	167.900	0
39	LBB-0	ลำบริบูรณ์	57.717	194.893	190.504	195.127	92.3	194.605	0
40	LBB-1	ลำบริบูรณ์	1559.060	193.888	190.141	194.094	93.4	193.367	0
41	LBB-2	ลำบริบูรณ์	3723.340	192.485	188.497	192.653	95.2	191.514	0
42	LBB-3	ลำบริบูรณ์	5059.820	191.639	187.505	191.784	96.5	190.455	0
43	LBB-4	ลำบริบูรณ์	10006.800	187.415	183.690	187.315	100.7	186.588	0
44	LBB-5	ลำบริบูรณ์	14537.400	184.082	180.181	186.931	104.6	183.084	0
45	LBB-6	ลำบริบูรณ์	15006.400	183.744	179.825	186.892	105.4	183.010	0
46	LBB-7	ลำบริบูรณ์	18646.400	182.150	178.203	183.556	108.6	182.367	0.217
47	LBB-8	ลำบริบูรณ์	20003.400	181.566	177.609	182.334	110.2	182.068	0.502
48	LBB-9	ลำบริบูรณ์	25007.100	179.851	177.036	179.866	114.9	180.587	0.736
49	LBB-10	ลำบริบูรณ์	30008.900	179.331	174.080	179.156	118.9	178.644	0
50	LBB-11	ลำบริบูรณ์	35033.000	174.200	172.462	174.313	122.4	175.050	0.85
51	LBB-12	ลำบริบูรณ์	36561.800	173.735	171.324	173.711	123.5	174.117	0.406
52	LBB-13	ลำบริบูรณ์	38770.500	172.278	168.791	173.455	124.9	172.391	0.113
53	LBB-14	ลำบริบูรณ์	45001.300	169.058	165.853	169.057	128.1	169.944	0.887

ตารางที่ 4.16 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
54	LBB-15	ลำบริบูรณ์	48086.800	168.188	163.991	167.947	129.5	168.065	0.118
55	HU1	ลำห้วยไผ่	0.000	301.924	301.000	302.026	18.5	302.169	0.245
56	HU2	ลำห้วยไผ่	13874.900	277.543	274.485	277.700	19.2	276.213	0
57	HU3	ลำห้วยไผ่	16714.600	273.913	271.227	274.580	19.4	272.227	0
58	HU4	ลำห้วยไผ่	20182.300	267.025	264.000	266.348	19.6	265.000	0
59	HU5	ลำห้วยไผ่	24968.000	255.430	251.465	256.170	19.9	252.904	0
60	HU6	ลำห้วยไผ่	27843.800	250.620	246.374	249.078	20.0	247.620	0
61	HU7	ลำห้วยไผ่	31931.900	241.211	238.413	241.450	20.3	240.081	0
62	HU8	ลำห้วยไผ่	43828.800	225.756	221.200	225.564	21.7	222.767	0
63	HU9	ลำห้วยไผ่	45736.100	221.260	218.513	221.184	22.0	220.759	0
64	HU10	ลำห้วยไผ่	52786.200	213.696	211.115	214.280	23.0	213.247	0
65	HU11	ลำห้วยไผ่	56610.300	209.759	206.750	210.439	23.6	208.422	0
66	HU12	ลำห้วยไผ่	64930.400	205.962	202.520	205.512	24.8	205.875	0.363
67	M192	ลำห้วยไผ่	67344.600	207.004	202.147	206.901	25.2	203.847	0

จากตารางที่ 4.16 พบว่าผลการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2528 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 302.169 เมตร (รทก.) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 167.900 เมตร (รทก.) และมีค่าระดับน้ำเฉลี่ยในลำน้ำเท่ากับ 208.130 เมตร (รทก.) ในการจำลองผลแสดงให้เห็นว่าสภาพปัญหาน้ำท่วมส่วนใหญ่เกิดจากสภาวะที่ปริมาณน้ำในลำน้ำมากจนเกิดความจุลำน้ำที่สามารถรับได้จนเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งออกมาตลอดตามแนวเส้นแม่น้ำลำตะคอง ตั้งแต่สถานีวัดน้ำท่า M.38c (ท้ายเขื่อนลำตะคอง) ถึงประตูระบายน้ำกันผม (ก่อนเข้าพื้นที่เทศบาลนครนครราชสีมา) ทั้งหมด 6 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.23+087 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.36+929 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.48+018 ถึง กม.51+707 ช่วงที่ 4 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.59+553 ถึง กม.75+911 ช่วงที่ 5 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.78+952 ถึง กม.94+172 ช่วงที่ 6 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.112+289 ถึง กม.120+082 ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำไหลผ่านตัวเมืองนครราชสีมา

น้ำที่ไหลในลำบริบูรณ์เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งตลอดตามแนวเส้นลำน้ำ ทั้งหมด 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.18+646 ถึง กม.25+007 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.35+033 ถึง กม.48+087 และน้ำที่ไหลในลำห้วยไผ่เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.0+000 และกม.64+930 โดยมีค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 1.372 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.010 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.560 เมตร อัตราการไหลสูงสุดที่จำลองได้ในแต่ละหน้าตัดลำน้ำเท่ากับ 178.2 ลบ.ม./วินาที อัตราการไหลต่ำสุดเท่ากับ 18.4 ลบ.ม./วินาที และอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 62.0 ลบ.ม./วินาที

ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี

ในการจำลองสภาพการไหลของน้ำในลำน้ำด้วยแบบจำลอง HD ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี ซึ่งตรงกับช่วงปี พ.ศ. 2554 ให้ผลของค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (เมตร/วินาที2)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
1	M38C	ลำตะคอง	0.000	252.188	243.658	252.528	37.7	248.048	0
2	XU.0	ลำตะคอง	845.976	252.560	244.140	259.160	38.2	247.957	0
3	XU.1	ลำตะคอง	1684.440	252.560	244.140	259.160	38.6	247.639	0
4	XU.2	ลำตะคอง	2710.300	254.480	244.570	253.870	39.4	247.473	0
5	XU.3	ลำตะคอง	4034.030	252.870	243.870	252.810	43.4	246.729	0
6	XU.4	ลำตะคอง	5464.230	249.880	242.180	248.740	50.6	244.505	0
7	XU.5	ลำตะคอง	8533.400	245.490	238.850	245.720	65.8	242.011	0
8	M177	ลำตะคอง	10210.800	245.337	238.674	245.227	72.8	240.791	0
9	XU.6	ลำตะคอง	13410.100	238.040	234.740	238.230	77.6	237.709	0
10	XU.7	ลำตะคอง	18564.200	234.740	231.240	234.400	84.1	234.424	0.024
11	XU.8	ลำตะคอง	23086.900	232.130	229.730	231.560	87.9	232.538	0.978
12	XU.9	ลำตะคอง	32299.700	225.740	222.160	226.430	94.2	225.417	0
13	XU.10	ลำตะคอง	36929.000	221.500	220.380	221.610	97.1	222.102	0.602

ตารางที่ 4.17 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (เมตร/วินาที2)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
14	XU.11	ลำตะคอง	39019.600	219.700	215.190	219.250	97.3	219.641	0.391
15	XU.12	ลำตะคอง	44501.600	215.450	211.780	215.710	93.1	215.792	0.342
16	XU.13	ลำตะคอง	48018.200	211.200	207.530	211.700	89.2	211.803	0.603
17	XU.14	ลำตะคอง	51706.500	208.600	205.030	210.030	91.5	209.846	1.246
18	XU.15	ลำตะคอง	55369.600	208.490	205.040	209.490	98.0	208.684	0.194
19	XU.16	ลำตะคอง	59552.900	204.740	201.980	205.300	104.8	205.669	0.929
20	XU.17	ลำตะคอง	63262.100	202.420	199.510	202.410	110.3	203.343	0.933
21	XU.18	ลำตะคอง	66364.000	200.910	197.130	201.290	117.6	201.894	0.984
22	XU.19	ลำตะคอง	69068.200	198.580	195.950	198.850	125.0	200.120	1.54
23	XU.20	ลำตะคอง	72183.600	198.450	196.020	198.800	134.7	199.183	0.733
24	XU.21	ลำตะคอง	75911.100	194.330	191.130	194.020	36.1	194.983	0.963
25	M191	ลำตะคอง	76045.700	195.932	191.980	196.152	36.6	194.940	0
26	XU.22	ลำตะคอง	78951.500	192.430	191.000	192.540	39.1	193.187	0.757
27	XU.23	ลำตะคอง	82320.400	191.410	190.040	191.370	42.9	191.942	0.572
28	XU.24	ลำตะคอง	83553.400	190.090	187.400	189.780	44.2	190.504	0.724
29	XK.1	ลำตะคอง	89714.700	185.560	183.420	185.630	48.3	185.999	0.439
30	XK.2	ลำตะคอง	94172.100	183.270	180.400	185.170	48.6	183.442	0.172
31	XK.3	ลำตะคอง	98135.800	180.700	176.880	182.510	48.4	180.523	0
32	M164	ลำตะคอง	104347.000	180.417	175.360	180.609	46.5	178.065	0
33	XK.4	ลำตะคอง	104729.000	177.980	174.430	180.990	46.7	177.570	0
34	XK.5	ลำตะคอง	107417.000	176.580	171.980	176.850	46.6	174.861	0
35	XK.6	ลำตะคอง	112289.000	171.550	169.530	171.560	45.8	171.960	0.41
36	XK.7	ลำตะคอง	117206.000	168.750	167.080	168.940	50.3	169.193	0.443
37	XK.8	ลำตะคอง	120082.000	167.020	164.640	168.320	53.1	168.018	0.998

ตารางที่ 4.17 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (เมตร/วินาที2)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
38	XK.9	ลำตะคอง	122065.000	170.370	163.000	169.150	174.2	167.800	0
39	LBB-0	ลำบริบูรณ์	57.717	194.893	190.504	195.127	109.2	194.939	0.046
40	LBB-1	ลำบริบูรณ์	1559.060	193.888	190.141	194.094	110.7	193.643	0
41	LBB-2	ลำบริบูรณ์	3723.340	192.485	188.497	192.653	112.2	191.774	0
42	LBB-3	ลำบริบูรณ์	5059.820	191.639	187.505	191.784	113.2	190.712	0
43	LBB-4	ลำบริบูรณ์	10006.800	187.415	183.690	187.315	116.7	186.811	0
44	LBB-5	ลำบริบูรณ์	14537.400	184.082	180.181	186.931	119.9	183.277	0
45	LBB-6	ลำบริบูรณ์	15006.400	183.744	179.825	186.892	120.5	183.201	0
46	LBB-7	ลำบริบูรณ์	18646.400	182.150	178.203	183.556	123.7	182.515	0.365
47	LBB-8	ลำบริบูรณ์	20003.400	181.566	177.609	182.334	125.0	182.194	0.628
48	LBB-9	ลำบริบูรณ์	25007.100	179.851	177.036	179.866	129.3	180.657	0.806
49	LBB-10	ลำบริบูรณ์	30008.900	179.331	174.080	179.156	132.7	178.737	0
50	LBB-11	ลำบริบูรณ์	35033.000	174.200	172.462	174.313	135.1	175.103	0.903
51	LBB-12	ลำบริบูรณ์	36561.800	173.735	171.324	173.711	135.6	174.161	0.45
52	LBB-13	ลำบริบูรณ์	38770.500	172.278	168.791	173.455	136.0	172.447	0.169
53	LBB-14	ลำบริบูรณ์	45001.300	169.058	165.853	169.057	134.7	169.976	0.919
54	LBB-15	ลำบริบูรณ์	48086.800	168.188	163.991	167.947	134.1	168.013	0.066
55	HU1	ลำห้วยไผ่	0.000	301.924	301.000	302.026	6.0	302.000	0.076
56	HU2	ลำห้วยไผ่	13874.900	277.543	274.485	277.700	7.2	275.578	0
57	HU3	ลำห้วยไผ่	16714.600	273.913	271.227	274.580	7.5	272.227	0
58	HU4	ลำห้วยไผ่	20182.300	267.025	264.000	266.348	7.9	265.000	0
59	HU5	ลำห้วยไผ่	24968.000	255.430	251.465	256.170	8.4	252.465	0
60	HU6	ลำห้วยไผ่	27843.800	250.620	246.374	249.078	8.7	247.374	0
61	HU7	ลำห้วยไผ่	31931.900	241.211	238.413	241.450	9.1	239.562	0

ตารางที่ 4.17 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (เมตร/วินาที2)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
62	HU8	ลำห้วยไผ่	43828.800	225.756	221.200	225.564	10.3	222.315	0
63	HU9	ลำห้วยไผ่	45736.100	221.260	218.513	221.184	10.5	220.070	0
64	HU10	ลำห้วยไผ่	52786.200	213.696	211.115	214.280	11.2	212.649	0
65	HU11	ลำห้วยไผ่	56610.300	209.759	206.750	210.439	11.6	207.887	0
66	HU12	ลำห้วยไผ่	64930.400	205.962	202.520	205.512	12.5	205.172	0
67	M192	ลำห้วยไผ่	67344.600	207.004	202.147	206.901	12.8	203.348	0

จากตารางที่ 4.17 พบว่าผลการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2554 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 302 เมตร (รทก.) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 167.800 เมตร (รทก.) และมีค่าระดับน้ำเฉลี่ยในลำน้ำเท่ากับ 208.211 เมตร (รทก.) ในการจำลองผลยังแสดงให้เห็นอีกว่าสภาพปัญหาน้ำท่วมส่วนใหญ่เกิดจากสภาวะที่ปริมาณน้ำในลำน้ำมากจนเกิดความจุลำน้ำที่สามารถรับได้จนเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งออกมาตลอดตามแนวเส้นแม่น้ำลำตะคอง ตั้งแต่สถานีวัดน้ำท่า M.38c (ท้ายเขื่อนลำตะคอง) ถึง ประตูระบายน้ำกันผม (ก่อนเข้าพื้นที่เทศบาลนครนครราชสีมา) ทั้งหมด 4 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.18+564 ถึง กม.23+087 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.36+929 ถึง กม.75+911 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.78+952 ถึง กม.94+172 ช่วงที่ 4 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.112+289 ถึง กม.120+082 ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำไหลผ่านตัวเมืองนครราชสีมา น้ำที่ไหลในลำบริบูรณ์เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งตลอดตามแนวเส้นลำน้ำ ทั้งหมด 3 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.0+058 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.18+646 ถึง กม.25+007 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.35+033 ถึง กม.48+087 และน้ำที่ไหลในลำห้วยไผ่เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.0+000 โดยมีค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 1.540 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.024 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.606 เมตร อัตราการไหลสูงสุดที่จำลองได้ในแต่ละหน้าตัดลำน้ำเท่ากับ 174.2 ลบ.ม./วินาที อัตราการไหลต่ำสุดเท่ากับ 6 ลบ.ม./วินาที และอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 71.8 ลบ.ม./วินาที

ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี

ในการจำลองสภาพการไหลของน้ำในลำน้ำด้วยแบบจำลอง HD ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี ซึ่งตรงกับช่วงปี พ.ศ. 2550 ให้ผลของค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
1	M38C	ลำตะคอง	0.000	252.188	243.658	252.528	21.6	247.376	0
2	XU.0	ลำตะคอง	845.976	252.560	244.140	259.160	21.6	247.335	0
3	XU.1	ลำตะคอง	1684.440	252.560	244.140	259.160	21.6	247.161	0
4	XU.2	ลำตะคอง	2710.300	254.480	244.570	253.870	23.0	247.014	0
5	XU.3	ลำตะคอง	4034.030	252.870	243.870	252.810	27.9	246.329	0
6	XU.4	ลำตะคอง	5464.230	249.880	242.180	248.740	33.5	244.109	0
7	XU.5	ลำตะคอง	8533.400	245.490	238.850	245.720	45.5	241.607	0
8	M177	ลำตะคอง	10210.800	245.337	238.674	245.227	51.0	240.488	0
9	XU.6	ลำตะคอง	13410.100	238.040	234.740	238.230	54.3	237.333	0
10	XU.7	ลำตะคอง	18564.200	234.740	231.240	234.400	58.9	234.082	0
11	XU.8	ลำตะคอง	23086.900	232.130	229.730	231.560	61.8	232.381	0.821
12	XU.9	ลำตะคอง	32299.700	225.740	222.160	226.430	73.6	225.144	0
13	XU.10	ลำตะคอง	36929.000	221.500	220.380	221.610	79.8	222.025	0.525
14	XU.11	ลำตะคอง	39019.600	219.700	215.190	219.250	83.0	219.480	0.23
15	XU.12	ลำตะคอง	44501.600	215.450	211.780	215.710	90.5	215.776	0.326
16	XU.13	ลำตะคอง	48018.200	211.200	207.530	211.700	95.5	211.894	0.694
17	XU.14	ลำตะคอง	51706.500	208.600	205.030	210.030	100.6	209.939	1.339
18	XU.15	ลำตะคอง	55369.600	208.490	205.040	209.490	105.7	208.771	0.281
19	XU.16	ลำตะคอง	59552.900	204.740	201.980	205.300	113.0	205.726	0.986
20	XU.17	ลำตะคอง	63262.100	202.420	199.510	202.410	118.9	203.416	1.006

ตารางที่ 4.18 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
21	XU.18	ลำตะคอง	66364.000	200.910	197.130	201.290	168.4	202.179	1.269
22	XU.19	ลำตะคอง	69068.200	198.580	195.950	198.850	176.3	200.413	1.833
23	XU.20	ลำตะคอง	72183.600	198.450	196.020	198.800	190.6	199.410	0.96
24	XU.21	ลำตะคอง	75911.100	194.330	191.130	194.020	49.1	195.290	1.27
25	M191	ลำตะคอง	76045.700	195.932	191.980	196.152	49.7	195.246	0
26	XU.22	ลำตะคอง	78951.500	192.430	191.000	192.540	51.4	193.312	0.882
27	XU.23	ลำตะคอง	82320.400	191.410	190.040	191.370	53.5	192.026	0.656
28	XU.24	ลำตะคอง	83553.400	190.090	187.400	189.780	54.4	190.598	0.818
29	XK.1	ลำตะคอง	89714.700	185.560	183.420	185.630	56.4	186.116	0.556
30	XK.2	ลำตะคอง	94172.100	183.270	180.400	185.170	58.0	183.637	0.367
31	XK.3	ลำตะคอง	98135.800	180.700	176.880	182.510	61.8	180.991	0.291
32	M164	ลำตะคอง	104347.000	180.417	175.360	180.609	67.3	178.571	0
33	XK.4	ลำตะคอง	104729.000	177.980	174.430	180.990	68.0	178.136	0.156
34	XK.5	ลำตะคอง	107417.000	176.580	171.980	176.850	70.1	175.498	0
35	XK.6	ลำตะคอง	112289.000	171.550	169.530	171.560	74.4	172.182	0.632
36	XK.7	ลำตะคอง	117206.000	168.750	167.080	168.940	78.6	169.377	0.627
37	XK.8	ลำตะคอง	120082.000	167.020	164.640	168.320	81.6	168.277	1.257
38	XK.9	ลำตะคอง	122065.000	170.370	163.000	169.150	251.8	167.900	0
39	LBB-0	ลำบริบูรณ์	57.717	194.893	190.504	195.127	160.4	195.265	0.372
40	LBB-1	ลำบริบูรณ์	1559.060	193.888	190.141	194.094	161.1	194.232	0.344
41	LBB-2	ลำบริบูรณ์	3723.340	192.485	188.497	192.653	161.8	192.451	0
42	LBB-3	ลำบริบูรณ์	5059.820	191.639	187.505	191.784	162.7	191.387	0
43	LBB-4	ลำบริบูรณ์	10006.800	187.415	183.690	187.315	165.3	187.404	0.089
44	LBB-5	ลำบริบูรณ์	14537.400	184.082	180.181	186.931	167.4	183.738	0

ตารางที่ 4.18 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
45	LBB-6	ลำบริบูรณ์	15006.400	183.744	179.825	186.892	167.9	183.649	0
46	LBB-7	ลำบริบูรณ์	18646.400	182.150	178.203	183.556	167.1	182.835	0.685
47	LBB-8	ลำบริบูรณ์	20003.400	181.566	177.609	182.334	166.9	182.456	0.89
48	LBB-9	ลำบริบูรณ์	25007.100	179.851	177.036	179.866	165.8	180.817	0.966
49	LBB-10	ลำบริบูรณ์	30008.900	179.331	174.080	179.156	163.8	178.909	0
50	LBB-11	ลำบริบูรณ์	35033.000	174.200	172.462	174.313	161.9	175.208	1.008
51	LBB-12	ลำบริบูรณ์	36561.800	173.735	171.324	173.711	160.8	174.247	0.536
52	LBB-13	ลำบริบูรณ์	38770.500	172.278	168.791	173.455	158.3	172.553	0.275
53	LBB-14	ลำบริบูรณ์	45001.300	169.058	165.853	169.057	164.5	170.126	1.069
54	LBB-15	ลำบริบูรณ์	48086.800	168.188	163.991	167.947	167.7	168.139	0.192
55	HU1	ลำห้วยไผ่	0.000	301.924	301.000	302.026	18.5	302.170	0.246
56	HU2	ลำห้วยไผ่	13874.900	277.543	274.485	277.700	25.8	276.468	0
57	HU3	ลำห้วยไผ่	16714.600	273.913	271.227	274.580	27.3	272.432	0
58	HU4	ลำห้วยไผ่	20182.300	267.025	264.000	266.348	29.2	265.113	0
59	HU5	ลำห้วยไผ่	24968.000	255.430	251.465	256.170	31.8	253.301	0
60	HU6	ลำห้วยไผ่	27843.800	250.620	246.374	249.078	33.3	248.030	0
61	HU7	ลำห้วยไผ่	31931.900	241.211	238.413	241.450	35.6	240.589	0
62	HU8	ลำห้วยไผ่	43828.800	225.756	221.200	225.564	41.9	223.381	0
63	HU9	ลำห้วยไผ่	45736.100	221.260	218.513	221.184	42.9	221.568	0.384
64	HU10	ลำห้วยไผ่	52786.200	213.696	211.115	214.280	46.8	214.049	0.353
65	HU11	ลำห้วยไผ่	56610.300	209.759	206.750	210.439	48.9	209.248	0
66	HU12	ลำห้วยไผ่	64930.400	205.962	202.520	205.512	53.4	206.836	1.324
67	M192	ลำห้วยไผ่	67344.600	207.004	202.147	206.901	54.8	204.623	0

จากตารางที่ 4.18 พบว่าผลการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2550 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 302.170 เมตร (รทก.) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 167.900 เมตร (รทก.) และมีค่าระดับน้ำเฉลี่ยในลำน้ำเท่ากับ 208.474 เมตร (รทก.) ในการจำลองผลยังแสดงให้เห็นอีกว่าสภาพปัญหาน้ำท่วมส่วนใหญ่เกิดจากสภาวะที่ปริมาณน้ำในลำน้ำมากจนเกิดความจุลำน้ำที่สามารถรับได้จนเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งออกมาตลอดตามแนวเส้นแม่น้ำลำตะคอง ตั้งแต่สถานีวัดน้ำท่า M.38c (ท้ายเขื่อนลำตะคอง) ถึง ประตูระบายน้ำกันผม (ก่อนเข้าพื้นที่เทศบาลนครนครราชสีมา) ทั้งหมด 5 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.23+087 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.36+929 ถึง กม.75+911 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.78+952 ถึง กม.98+136 ช่วงที่ 4 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.104+729 ช่วงที่ 5 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.112+289 ถึง กม.120+082 ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำไหลผ่านตัวเมืองนครราชสีมา น้ำที่ไหลในลำบริบูรณ์เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งตลอดตามแนวเส้นลำน้ำ ทั้งหมด 4 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.0+058 ถึง กม.1+559 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.10+007 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.18+646 ถึง กม.25+007 ช่วงที่ 4 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.35+033 ถึง กม.48+087 และน้ำที่ไหลในลำห้วยไผ่เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งทั้งหมด 3 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.0+000 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.45+736 ถึง กม.52+786 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.64+930 โดยมีค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 1.833 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.089 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.698 เมตร อัตราการไหลสูงสุดที่จำลองได้ในแต่ละหน้าตัดลำน้ำเท่ากับ 251.8 ลบ.ม./วินาที อัตราการไหลต่ำสุดเท่ากับ 18.5 ลบ.ม./วินาที และอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 90.4 ลบ.ม./วินาที

ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี

ในการจำลองสภาพการไหลของน้ำในลำน้ำด้วยแบบจำลอง HD ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี ซึ่งตรงกับช่วงปี พ.ศ. 2526 ให้ผลของค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
1	M38C	ลำตะคอง	0.000	252.188	243.658	252.528	24.9	247.695	0
2	XU.0	ลำตะคอง	845.976	252.560	244.140	259.160	25.9	247.633	0
3	XU.1	ลำตะคอง	1684.440	252.560	244.140	259.160	27.3	247.365	0

ตารางที่ 4.19 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
4	XU.2	ลำตะคอง	2710.300	254.480	244.570	253.870	30.0	247.180	0
5	XU.3	ลำตะคอง	4034.030	252.870	243.870	252.810	32.6	246.437	0
6	XU.4	ลำตะคอง	5464.230	249.880	242.180	248.740	39.7	244.303	0
7	XU.5	ลำตะคอง	8533.400	245.490	238.850	245.720	59.2	241.924	0
8	M177	ลำตะคอง	10210.800	245.337	238.674	245.227	68.4	240.742	0
9	XU.6	ลำตะคอง	13410.100	238.040	234.740	238.230	76.5	237.709	0
10	XU.7	ลำตะคอง	18564.200	234.740	231.240	234.400	88.3	234.483	0.083
11	XU.8	ลำตะคอง	23086.900	232.130	229.730	231.560	96.6	232.587	1.027
12	XU.9	ลำตะคอง	32299.700	225.740	222.160	226.430	111.3	225.611	0
13	XU.10	ลำตะคอง	36929.000	221.500	220.380	221.610	116.4	222.185	0.685
14	XU.11	ลำตะคอง	39019.600	219.700	215.190	219.250	118.7	219.828	0.578
15	XU.12	ลำตะคอง	44501.600	215.450	211.780	215.710	116.5	215.924	0.474
16	XU.13	ลำตะคอง	48018.200	211.200	207.530	211.700	110.9	212.010	0.81
17	XU.14	ลำตะคอง	51706.500	208.600	205.030	210.030	104.8	209.951	1.351
18	XU.15	ลำตะคอง	55369.600	208.490	205.040	209.490	107.9	208.796	0.306
19	XU.16	ลำตะคอง	59552.900	204.740	201.980	205.300	116.8	205.752	1.012
20	XU.17	ลำตะคอง	63262.100	202.420	199.510	202.410	124.2	203.453	1.043
21	XU.18	ลำตะคอง	66364.000	200.910	197.130	201.290	155.8	202.120	1.21
22	XU.19	ลำตะคอง	69068.200	198.580	195.950	198.850	169.2	200.397	1.817
23	XU.20	ลำตะคอง	72183.600	198.450	196.020	198.800	186.7	199.395	0.945
24	XU.21	ลำตะคอง	75911.100	194.330	191.130	194.020	48.1	195.273	1.253
25	M191	ลำตะคอง	76045.700	195.932	191.980	196.152	48.8	195.229	0
26	XU.22	ลำตะคอง	78951.500	192.430	191.000	192.540	51.3	193.316	0.886
27	XU.23	ลำตะคอง	82320.400	191.410	190.040	191.370	55.1	192.038	0.668

ตารางที่ 4.19 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
28	XU.24	ลำตะคอง	83553.400	190.090	187.400	189.780	56.6	190.619	0.839
29	XK.1	ลำตะคอง	89714.700	185.560	183.420	185.630	63.2	186.219	0.659
30	XK.2	ลำตะคอง	94172.100	183.270	180.400	185.170	67.3	183.786	0.516
31	XK.3	ลำตะคอง	98135.800	180.700	176.880	182.510	70.0	181.163	0.463
32	M164	ลำตะคอง	104347.000	180.417	175.360	180.609	73.0	178.664	0
33	XK.4	ลำตะคอง	104729.000	177.980	174.430	180.990	73.6	178.241	0.261
34	XK.5	ลำตะคอง	107417.000	176.580	171.980	176.850	75.1	175.599	0
35	XK.6	ลำตะคอง	112289.000	171.550	169.530	171.560	77.4	172.201	0.651
36	XK.7	ลำตะคอง	117206.000	168.750	167.080	168.940	79.2	169.378	0.628
37	XK.8	ลำตะคอง	120082.000	167.020	164.640	168.320	81.2	168.358	1.338
38	XK.9	ลำตะคอง	122065.000	170.370	163.000	169.150	299.1	167.900	0
39	LBB-0	ลำบริบูรณ์	57.717	194.893	190.504	195.127	154.7	195.248	0.355
40	LBB-1	ลำบริบูรณ์	1559.060	193.888	190.141	194.094	156.7	194.219	0.331
41	LBB-2	ลำบริบูรณ์	3723.340	192.485	188.497	192.653	163.0	192.475	0
42	LBB-3	ลำบริบูรณ์	5059.820	191.639	187.505	191.784	164.6	191.421	0
43	LBB-4	ลำบริบูรณ์	10006.800	187.415	183.690	187.315	171.9	187.496	0.181
44	LBB-5	ลำบริบูรณ์	14537.400	184.082	180.181	186.931	178.2	183.881	0
45	LBB-6	ลำบริบูรณ์	15006.400	183.744	179.825	186.892	179.5	183.794	0.05
46	LBB-7	ลำบริบูรณ์	18646.400	182.150	178.203	183.556	187.6	182.976	0.826
47	LBB-8	ลำบริบูรณ์	20003.400	181.566	177.609	182.334	190.6	182.578	1.012
48	LBB-9	ลำบริบูรณ์	25007.100	179.851	177.036	179.866	198.9	180.963	1.112
49	LBB-10	ลำบริบูรณ์	30008.900	179.331	174.080	179.156	205.8	179.104	0
50	LBB-11	ลำบริบูรณ์	35033.000	174.200	172.462	174.313	211.2	175.381	1.181
51	LBB-12	ลำบริบูรณ์	36561.800	173.735	171.324	173.711	212.8	174.400	0.689

ตารางที่ 4.19 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
52	LBB-13	ลำบริบูรณ์	38770.500	172.278	168.791	173.455	214.8	172.774	0.496
53	LBB-14	ลำบริบูรณ์	45001.300	169.058	165.853	169.057	218.4	170.344	1.287
54	LBB-15	ลำบริบูรณ์	48086.800	168.188	163.991	167.947	219.6	168.324	0.377
55	HU1	ลำห้วยไผ่	0.000	301.924	301.000	302.026	18.5	302.169	0.245
56	HU2	ลำห้วยไผ่	13874.900	277.543	274.485	277.700	22.0	276.326	0
57	HU3	ลำห้วยไผ่	16714.600	273.913	271.227	274.580	22.7	272.317	0
58	HU4	ลำห้วยไผ่	20182.300	267.025	264.000	266.348	23.6	265.000	0
59	HU5	ลำห้วยไผ่	24968.000	255.430	251.465	256.170	24.9	253.085	0
60	HU6	ลำห้วยไผ่	27843.800	250.620	246.374	249.078	25.8	247.813	0
61	HU7	ลำห้วยไผ่	31931.900	241.211	238.413	241.450	27.2	240.331	0
62	HU8	ลำห้วยไผ่	43828.800	225.756	221.200	225.564	30.9	223.069	0
63	HU9	ลำห้วยไผ่	45736.100	221.260	218.513	221.184	31.5	221.197	0.013
64	HU10	ลำห้วยไผ่	52786.200	213.696	211.115	214.280	33.8	213.651	0
65	HU11	ลำห้วยไผ่	56610.300	209.759	206.750	210.439	35.0	208.832	0
66	HU12	ลำห้วยไผ่	64930.400	205.962	202.520	205.512	37.8	206.365	0.853
67	M192	ลำห้วยไผ่	67344.600	207.004	202.147	206.901	38.6	204.246	0

จากตารางที่ 4.19 พบว่าผลการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2526 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 302.169 เมตร (รทก.) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 167.900 เมตร (รทก.) และมีค่าระดับน้ำเฉลี่ยในลำน้ำเท่ากับ 208.526 เมตร (รทก.) ในการจำลองผลยังแสดงให้เห็นอีกว่าสภาพปัญหาน้ำท่วมส่วนใหญ่เกิดจากสภาวะที่ปริมาณน้ำในลำน้ำมากจนเกิดความจุลำน้ำที่สามารถรับได้จนเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งออกมาตลอดตามแนวเส้นแม่น้ำลำตะคอง ตั้งแต่สถานีวัดน้ำท่า M.38c (ท้ายเขื่อนลำตะคอง) ถึง ประตูระบายน้ำกันผม (ก่อนเข้าพื้นที่เทศบาลนครนครราชสีมา) ทั้งหมด 5 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.18+564 ถึง กม.23+087 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.36+929 ถึง กม.75+911 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.78+952 ถึง

กม.98+136 ช่วงที่ 4 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.104+729 ช่วงที่ 5 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.112+289 ถึง กม.120+082 ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำไหลผ่านตัวเมืองนครราชสีมา น้ำที่ไหลในลำบริบูรณ์เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งตลอดตามแนวเส้นลำน้ำ ทั้งหมด 4 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.0+058 ถึง กม.1+559 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.10+007 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.15+006 ถึง กม.25+007 ช่วงที่ 4 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.35+033 ถึง กม.48+087 และน้ำที่ไหลในลำห้วยไผ่เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งทั้งหมด 3 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.0+000 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.45+736 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.64+930 โดยมีค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 1.817 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.013 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.731 เมตร อัตราการไหลสูงสุดที่จำลองได้ในแต่ละหน้าตัดลำน้ำเท่ากับ 299.1 ลบ.ม./วินาที อัตราการไหลต่ำสุดเท่ากับ 18.5 ลบ.ม./วินาที และอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 100.4 ลบ.ม./วินาที

ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 100ปี

ในการจำลองสภาพการไหลของน้ำในลำน้ำด้วยแบบจำลอง HD ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี ซึ่งตรงกับช่วงปี พ.ศ. 2553 ให้ผลของค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
1	M38C	ลำตะคอง	0.000	252.188	243.658	252.528	120.7	249.772	0
2	XU.0	ลำตะคอง	845.976	252.560	244.140	259.160	120.8	249.572	0
3	XU.1	ลำตะคอง	1684.440	252.560	244.140	259.160	121.0	249.060	0
4	XU.2	ลำตะคอง	2710.300	254.480	244.570	253.870	121.4	248.809	0
5	XU.3	ลำตะคอง	4034.030	252.870	243.870	252.810	121.7	247.841	0
6	XU.4	ลำตะคอง	5464.230	249.880	242.180	248.740	122.1	245.608	0
7	XU.5	ลำตะคอง	8533.400	245.490	238.850	245.720	156.3	243.298	0
8	M177	ลำตะคอง	10210.800	245.337	238.674	245.227	178.3	241.817	0
9	XU.6	ลำตะคอง	13410.100	238.040	234.740	238.230	192.3	238.648	0.608
10	XU.7	ลำตะคอง	18564.200	234.740	231.240	234.400	211.4	235.223	0.823

ตารางที่ 4.20 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
11	XU.8	ลำตะคอง	23086.900	232.130	229.730	231.560	228.1	233.117	1.557
12	XU.9	ลำตะคอง	32299.700	225.740	222.160	226.430	262.1	226.483	0.743
13	XU.10	ลำตะคอง	36929.000	221.500	220.380	221.610	278.2	222.699	1.199
14	XU.11	ลำตะคอง	39019.600	219.700	215.190	219.250	286.4	220.528	1.278
15	XU.12	ลำตะคอง	44501.600	215.450	211.780	215.710	304.1	216.609	1.159
16	XU.13	ลำตะคอง	48018.200	211.200	207.530	211.700	315.8	212.913	1.713
17	XU.14	ลำตะคอง	51706.500	208.600	205.030	210.030	325.9	211.236	2.636
18	XU.15	ลำตะคอง	55369.600	208.490	205.040	209.490	335.2	209.946	1.456
19	XU.16	ลำตะคอง	59552.900	204.740	201.980	205.300	346.3	206.847	2.107
20	XU.17	ลำตะคอง	63262.100	202.420	199.510	202.410	354.6	204.638	2.228
21	XU.18	ลำตะคอง	66364.000	200.910	197.130	201.290	370.5	202.943	2.033
22	XU.19	ลำตะคอง	69068.200	198.580	195.950	198.850	374.9	201.235	2.655
23	XU.20	ลำตะคอง	72183.600	198.450	196.020	198.800	380.6	199.958	1.508
24	XU.21	ลำตะคอง	75911.100	194.330	191.130	194.020	72.8	195.729	1.709
25	M191	ลำตะคอง	76045.700	195.932	191.980	196.152	73.3	195.679	0
26	XU.22	ลำตะคอง	78951.500	192.430	191.000	192.540	72.9	193.501	1.071
27	XU.23	ลำตะคอง	82320.400	191.410	190.040	191.370	70.6	192.146	0.776
28	XU.24	ลำตะคอง	83553.400	190.090	187.400	189.780	70.1	190.725	0.945
29	XK.1	ลำตะคอง	89714.700	185.560	183.420	185.630	77.8	186.403	0.843
30	XK.2	ลำตะคอง	94172.100	183.270	180.400	185.170	85.9	184.038	0.768
31	XK.3	ลำตะคอง	98135.800	180.700	176.880	182.510	92.6	181.568	0.868
32	M164	ลำตะคอง	104347.000	180.417	175.360	180.609	102.1	179.031	0
33	XK.4	ลำตะคอง	104729.000	177.980	174.430	180.990	103.2	178.677	0.697
34	XK.5	ลำตะคอง	107417.000	176.580	171.980	176.850	106.5	176.161	0

ตารางที่ 4.20 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
35	XK.6	ลำตะคอง	112289.000	171.550	169.530	171.560	112.8	172.417	0.867
36	XK.7	ลำตะคอง	117206.000	168.750	167.080	168.940	118.7	169.589	0.839
37	XK.8	ลำตะคอง	120082.000	167.020	164.640	168.320	121.7	168.714	1.694
38	XK.9	ลำตะคอง	122065.000	170.370	163.000	169.150	460.7	167.900	0
39	LBB-0	ลำบริบูรณ์	57.717	194.893	190.504	195.127	311.9	195.686	0.793
40	LBB-1	ลำบริบูรณ์	1559.060	193.888	190.141	194.094	308.8	194.635	0.747
41	LBB-2	ลำบริบูรณ์	3723.340	192.485	188.497	192.653	304.3	193.264	0.779
42	LBB-3	ลำบริบูรณ์	5059.820	191.639	187.505	191.784	301.6	192.325	0.686
43	LBB-4	ลำบริบูรณ์	10006.800	187.415	183.690	187.315	282.2	188.173	0.858
44	LBB-5	ลำบริบูรณ์	14537.400	184.082	180.181	186.931	242.3	184.286	0.204
45	LBB-6	ลำบริบูรณ์	15006.400	183.744	179.825	186.892	240.4	184.189	0.445
46	LBB-7	ลำบริบูรณ์	18646.400	182.150	178.203	183.556	251.6	183.262	1.112
47	LBB-8	ลำบริบูรณ์	20003.400	181.566	177.609	182.334	255.7	182.830	1.264
48	LBB-9	ลำบริบูรณ์	25007.100	179.851	177.036	179.866	270.3	181.239	1.388
49	LBB-10	ลำบริบูรณ์	30008.900	179.331	174.080	179.156	285.0	179.361	0.205
50	LBB-11	ลำบริบูรณ์	35033.000	174.200	172.462	174.313	298.0	175.631	1.431
51	LBB-12	ลำบริบูรณ์	36561.800	173.735	171.324	173.711	302.0	174.608	0.897
52	LBB-13	ลำบริบูรณ์	38770.500	172.278	168.791	173.455	309.2	173.072	0.794
53	LBB-14	ลำบริบูรณ์	45001.300	169.058	165.853	169.057	329.2	170.727	1.67
54	LBB-15	ลำบริบูรณ์	48086.800	168.188	163.991	167.947	336.2	168.498	0.551
55	HU1	ลำห้วยไผ่	0.000	301.924	301.000	302.026	18.5	302.169	0.245
56	HU2	ลำห้วยไผ่	13874.900	277.543	274.485	277.700	21.8	276.316	0
57	HU3	ลำห้วยไผ่	16714.600	273.913	271.227	274.580	22.4	272.308	0
58	HU4	ลำห้วยไผ่	20182.300	267.025	264.000	266.348	23.2	265.000	0

ตารางที่ 4.20 ค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละหน้าตัดลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหน้าตัด	ลำน้ำ	ระยะทาง (เมตร)	ระดับ (ม.รทก.)			อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม/วินาที)	ระดับน้ำสูงสุด (ม.รทก.)	ระดับเอ่อล้นตลิ่ง (เมตร)
				ตลิ่งซ้าย	ท้องน้ำ	ตลิ่งขวา			
59	HU5	ลำห้วยไผ่	24968.000	255.430	251.465	256.170	24.6	253.074	0
60	HU6	ลำห้วยไผ่	27843.800	250.620	246.374	249.078	25.5	247.801	0
61	HU7	ลำห้วยไผ่	31931.900	241.211	238.413	241.450	26.8	240.317	0
62	HU8	ลำห้วยไผ่	43828.800	225.756	221.200	225.564	30.4	223.053	0
63	HU9	ลำห้วยไผ่	45736.100	221.260	218.513	221.184	31.0	221.174	0
64	HU10	ลำห้วยไผ่	52786.200	213.696	211.115	214.280	33.2	213.631	0
65	HU11	ลำห้วยไผ่	56610.300	209.759	206.750	210.439	34.3	208.807	0
66	HU12	ลำห้วยไผ่	64930.400	205.962	202.520	205.512	36.8	206.330	0.818
67	M192	ลำห้วยไผ่	67344.600	207.004	202.147	206.901	37.5	204.229	0

จากตารางที่ 4.20 พบว่าผลการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำ ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2553 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 302.169 เมตร (รทก.) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 167.900 เมตร (รทก.) และมีค่าระดับน้ำเฉลี่ยในลำน้ำเท่ากับ 209.061 เมตร (รทก.) ในการจำลองผลแสดงให้เห็นอีกว่าสภาพปัญหาน้ำท่วมส่วนใหญ่เกิดจากสภาวะที่ปริมาณน้ำในลำน้ำมากจนเกิดความจุลำน้ำที่สามารถรับได้จนเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งออกมาตลอดตามแนวเส้นแม่น้ำลำตะคอง ตั้งแต่สถานีวัดน้ำท่า M.38c (ท้ายเขื่อนลำตะคอง) ถึง ประตูระบายน้ำกันผม (ก่อนเข้าพื้นที่เทศบาลนครนครราชสีมา) ทั้งหมด 4 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.13+410 ถึง กม.75+911 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.78+952 ถึง กม.98+136 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.104+729 ช่วงที่ 4 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.112+289 ถึง กม.120+082 ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำไหลผ่านตัวเมืองนครราชสีมา น้ำที่ไหลในลำบริบูรณ์เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งตลอดตามแนวเส้นลำน้ำทั้งลำน้ำ ที่ กม.0+058 ถึง กม.48+087 และน้ำที่ไหลในลำห้วยไผ่เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม.0+000 และ กม.64+930 โดยมีค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 2.655 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.204 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 1.129 เมตร อัตราการไหลสูงสุดที่จำลองได้ในแต่ละหน้าตัดลำน้ำเท่ากับ 460.7 ลบ.ม./วินาทีอัตราการไหลต่ำสุดเท่ากับ 18.5 ลบ.ม./วินาที และอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 184.6 ลบ.ม./วินาที

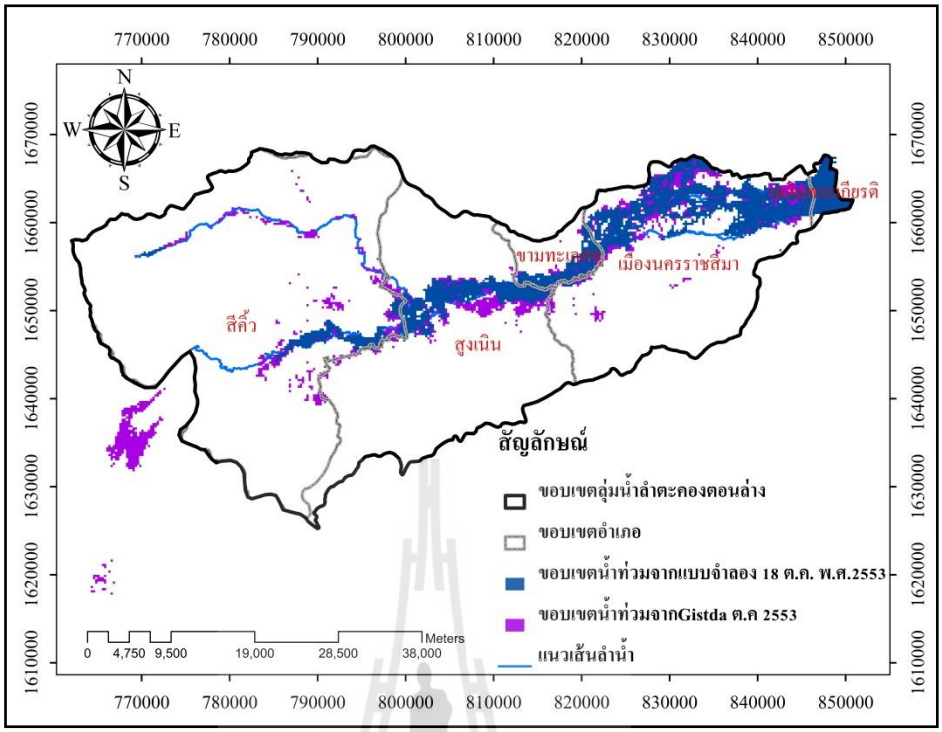
4.3 ผลการจำลองสภาพน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD

4.3.1 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง (Model Calibration)

การสอบเทียบแบบจำลอง MIKE FLOOD ได้ดำเนินการนำผลขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลองมาทำการเปรียบเทียบกับขอบเขตน้ำท่วมจากแผนที่น้ำท่วมที่ผ่านการแปลผลจากภาพถ่ายดาวเทียมของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA ซึ่งพบว่า (1) ในช่วงการเกิดน้ำท่วมสูงสุดที่ได้จากแบบจำลอง คือวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ.2553 มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 206.38 ตารางกิโลเมตร นำมาซ้อนทับกับแผนที่น้ำท่วม ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 จาก GISTDA มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 216.75 ตารางกิโลเมตร ดังรูปที่ 4.20 และทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองด้วย confusion matrix ดังตารางที่ 4.21 ผลที่ได้คือมีค่าความถูกต้องของการซ้อนทับกันระหว่างขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลองกับแผนที่น้ำท่วมจาก GISTDA เท่ากับ 93.6% และ (2) ในวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ.2553 ขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลองมีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 164.13 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่น้ำท่วมจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 เท่ากับ 87.31 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมีค่าความถูกต้องของการซ้อนทับกัน เท่ากับ 92.7% ดังรูปที่ 4.21 และดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.21 การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงสถิติด้วยวิธี confusion matrix วันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ.2553

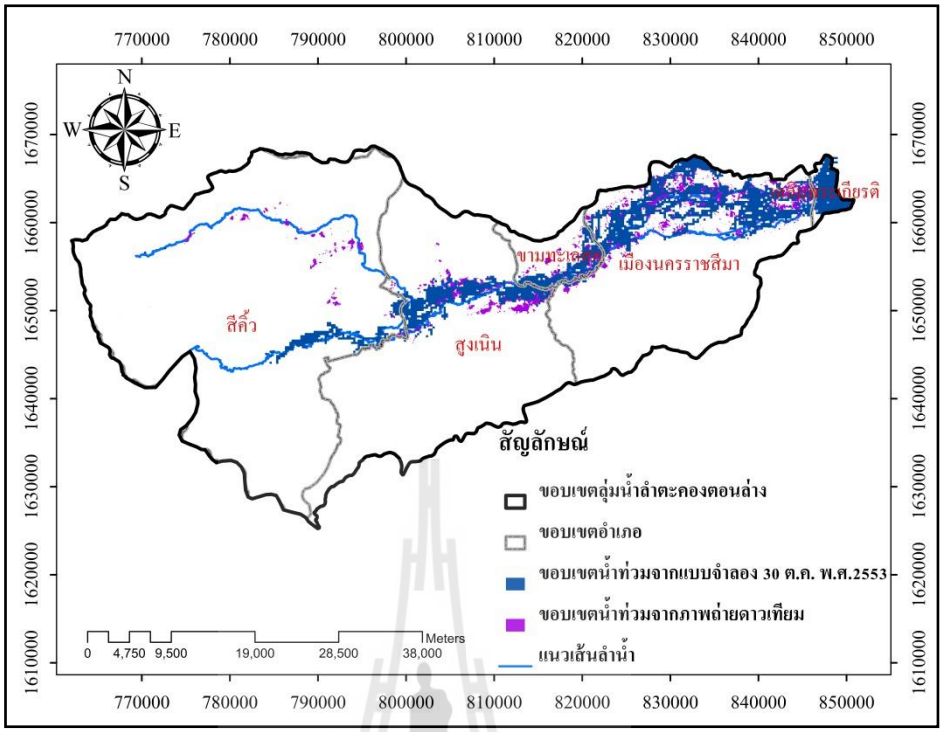
GISTDA data (Reference data)	DHI MIKE FLOOD Model		Row total
	Flood	Non-Flood	
Flood	2346	1122	3468
Non-Flood	956	27899	28855
Colunm Total	3302	29021	32323



รูปที่ 4.20 ผลการสอบเทียบขอบเขตช่วงการเกิดน้ำท่วมสูงสุด 18 ตุลาคมปี พ.ศ.2553 กับขอบเขตน้ำท่วมที่ได้เก็บสำรวจโดย GISTDA ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553

ตารางที่ 4.22 การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงสถิติด้วยวิธี confusion matrix วันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ.2553

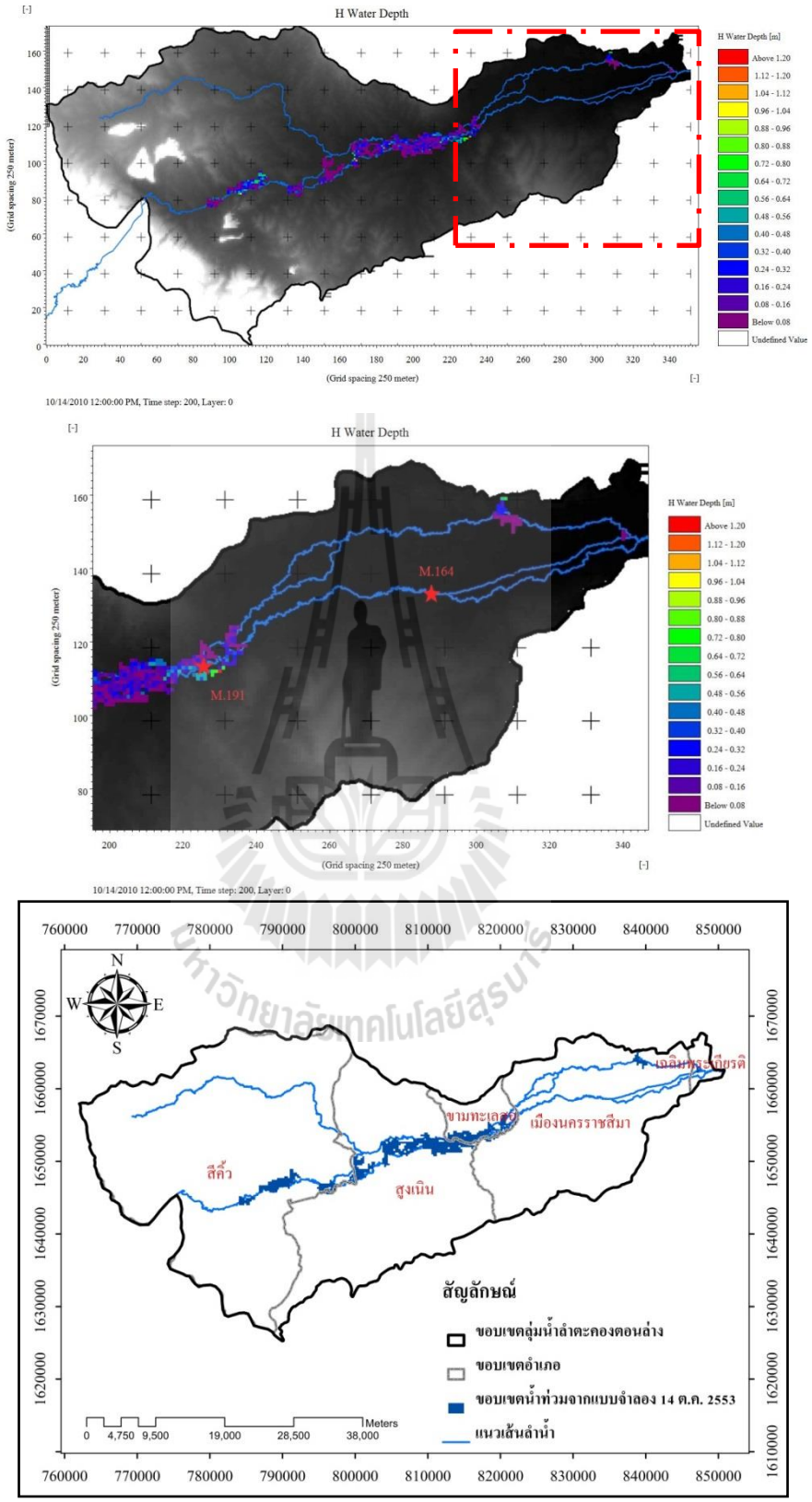
GISTDA data (Reference data)	DHI MIKE FLOOD Model		Row total
	Flood	Non-Flood	
Flood	833	564	1397
Non-Flood	1793	29133	30926
Columm Total	2626	29697	32323



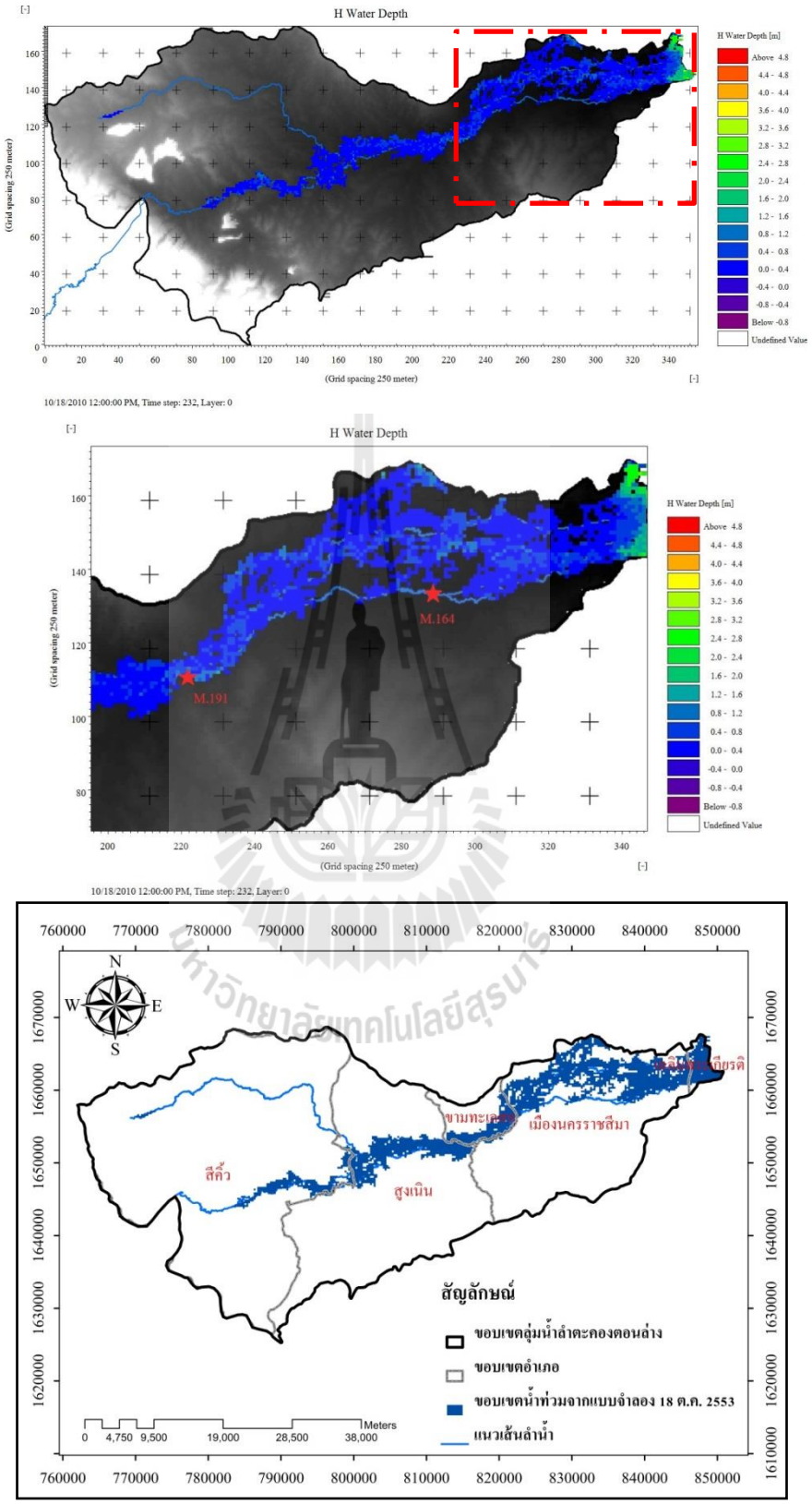
รูปที่ 4.21 ผลการสอบเทียบขอบเขตการเกิดน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลอง MIKE FLOOD กับขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ในช่วงวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2553

4.3.2 ผลการคำนวณขอบเขตน้ำท่วมในแบบจำลอง MIKE FLOOD ปี พ.ศ. 2553

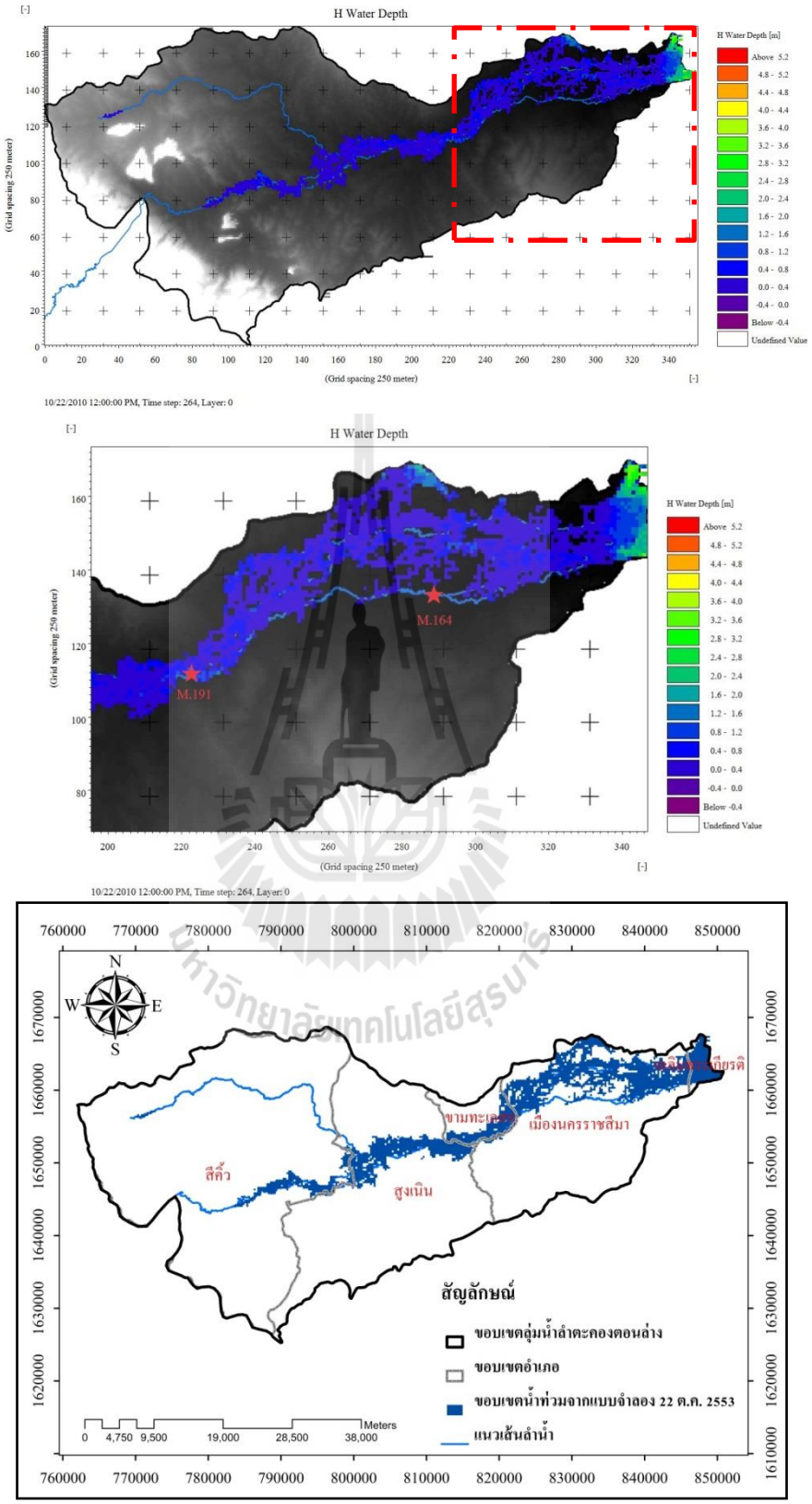
ในการจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2553 ด้วยแบบจำลอง MIKE FOOD ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดน้ำท่วมใหญ่สูงสุดในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ระหว่างวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2553 พบว่า วันที่ 14 ตุลาคม 2553 มีขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 50.38 ตารางกิโลเมตร ดังรูปที่ 4.22 และเกิดน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553 โดยมีขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 206.38 ตารางกิโลเมตรดังรูปที่ 4.23 จากนั้นขอบเขตน้ำท่วมมีพื้นที่ลดต่ำลง โดยในวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ.2553 มีขอบเขตน้ำท่วมเท่ากับ 201.75 ตารางกิโลเมตร วันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2553 มีขอบเขตน้ำท่วมเท่ากับ 182.38 ตารางกิโลเมตร และวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2553 มีขอบเขตน้ำท่วมเท่ากับ 164.13 ตารางกิโลเมตร ดังรูปที่ 4.24 ถึง 4.26ตามลำดับ



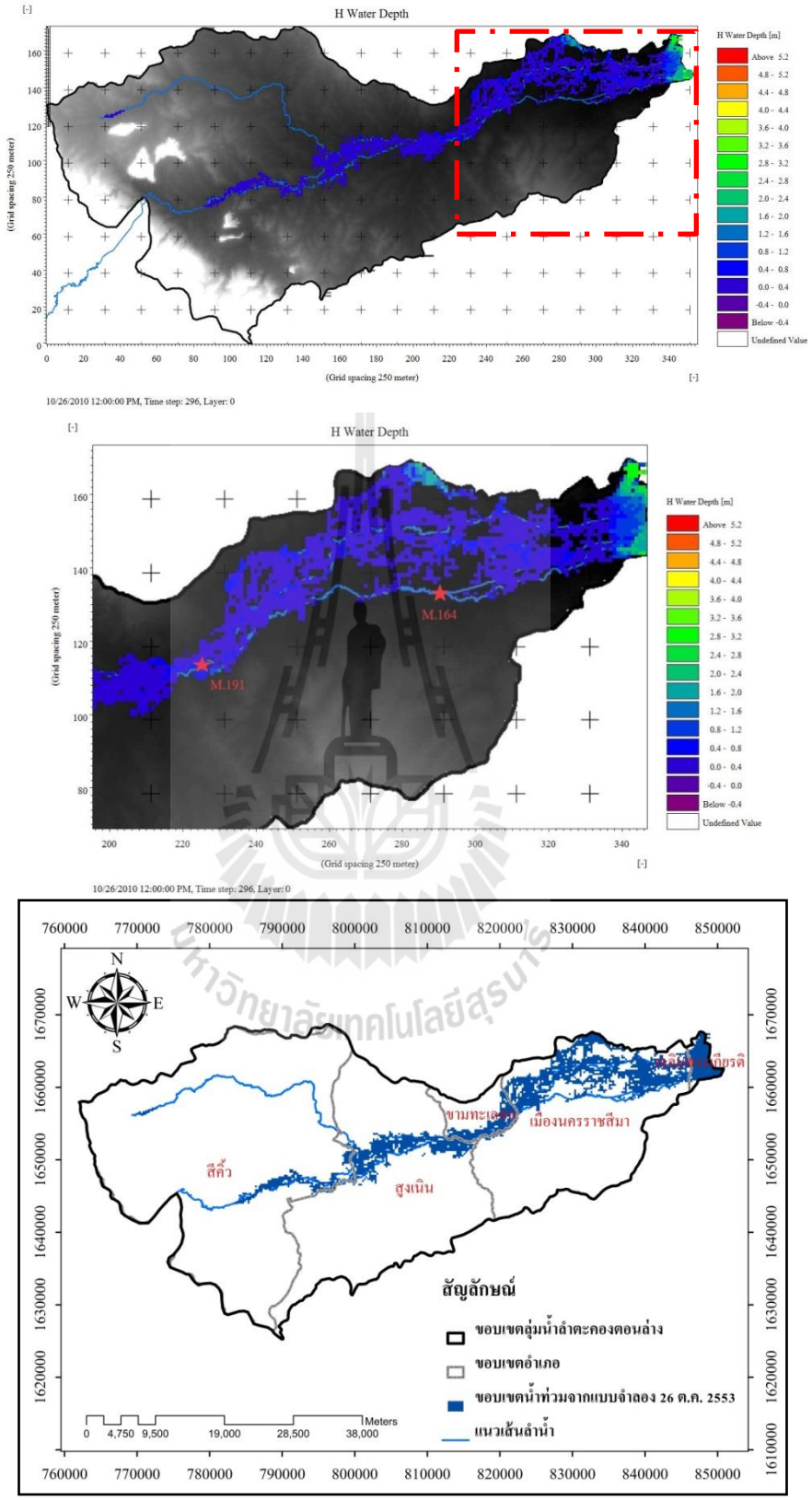
รูปที่ 4.22 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2553



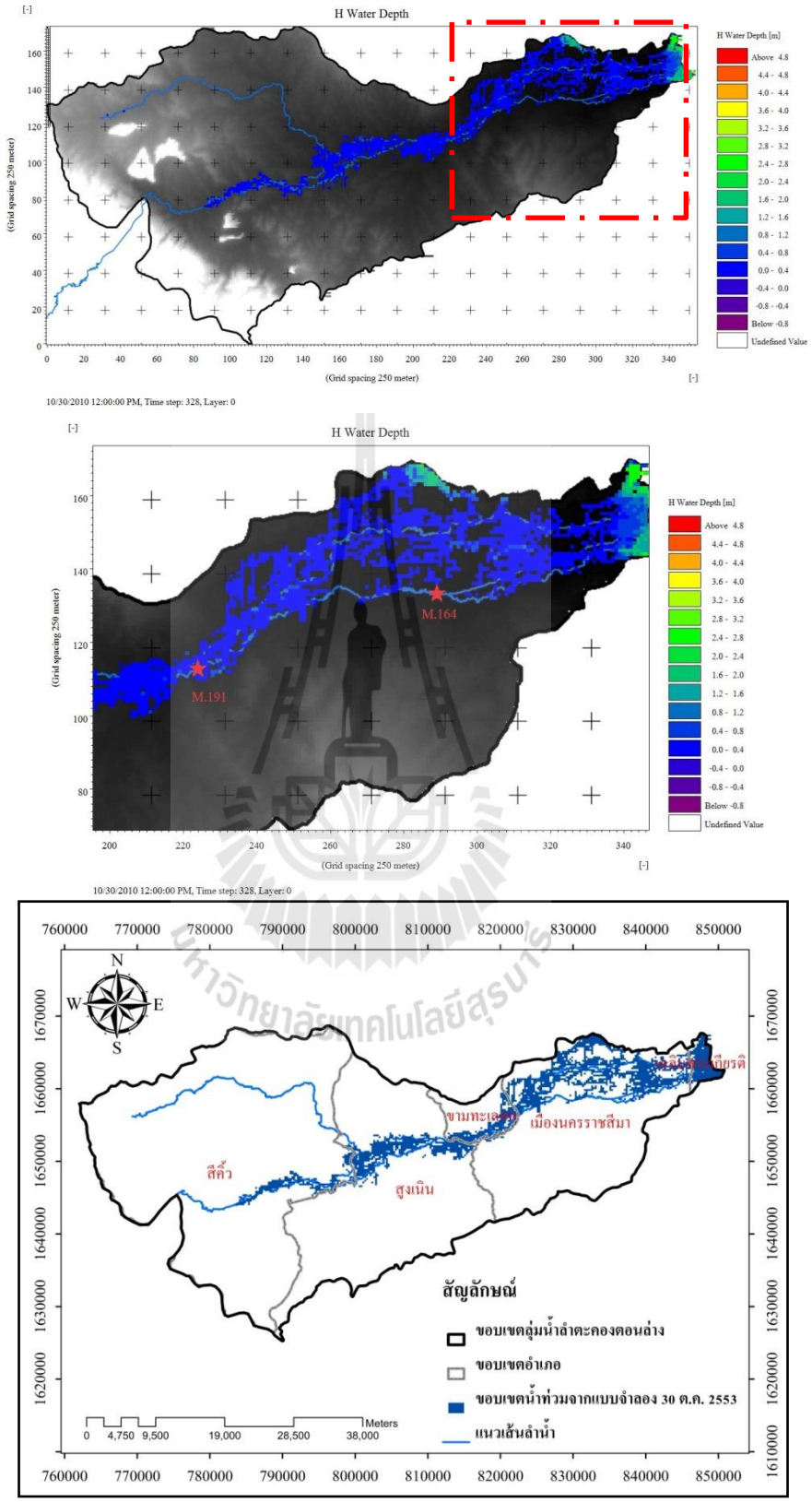
รูปที่ 4.23 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553



รูปที่ 4.24 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2553



รูปที่ 4.25 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2553



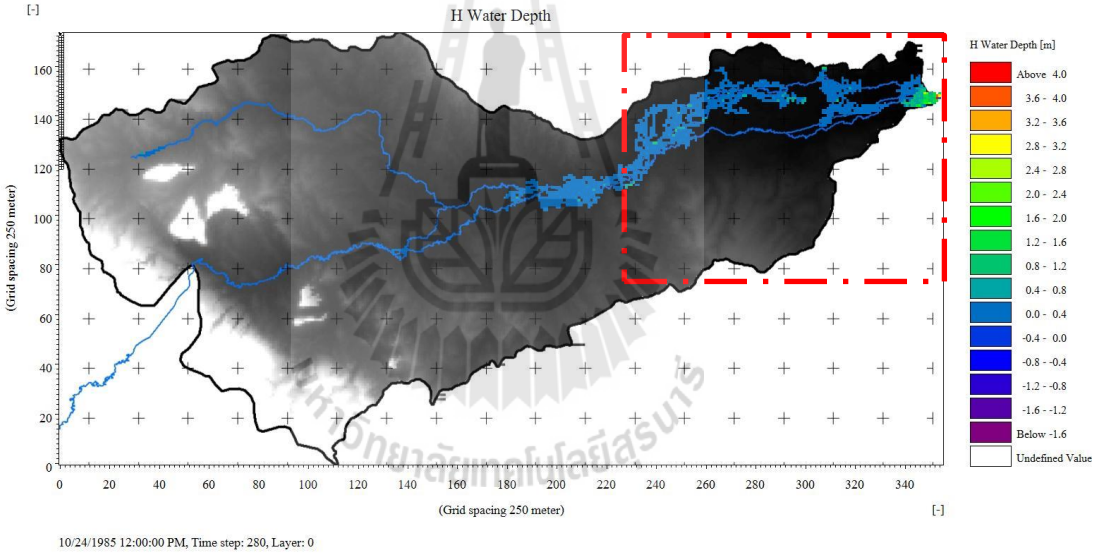
รูปที่ 4.26 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2553

4.3.3 ผลการคำนวณขอบเขตน้ำท่วมในแบบจำลอง MIKE FLOOD ณ คาบการเกิดซ้ำต่างๆ

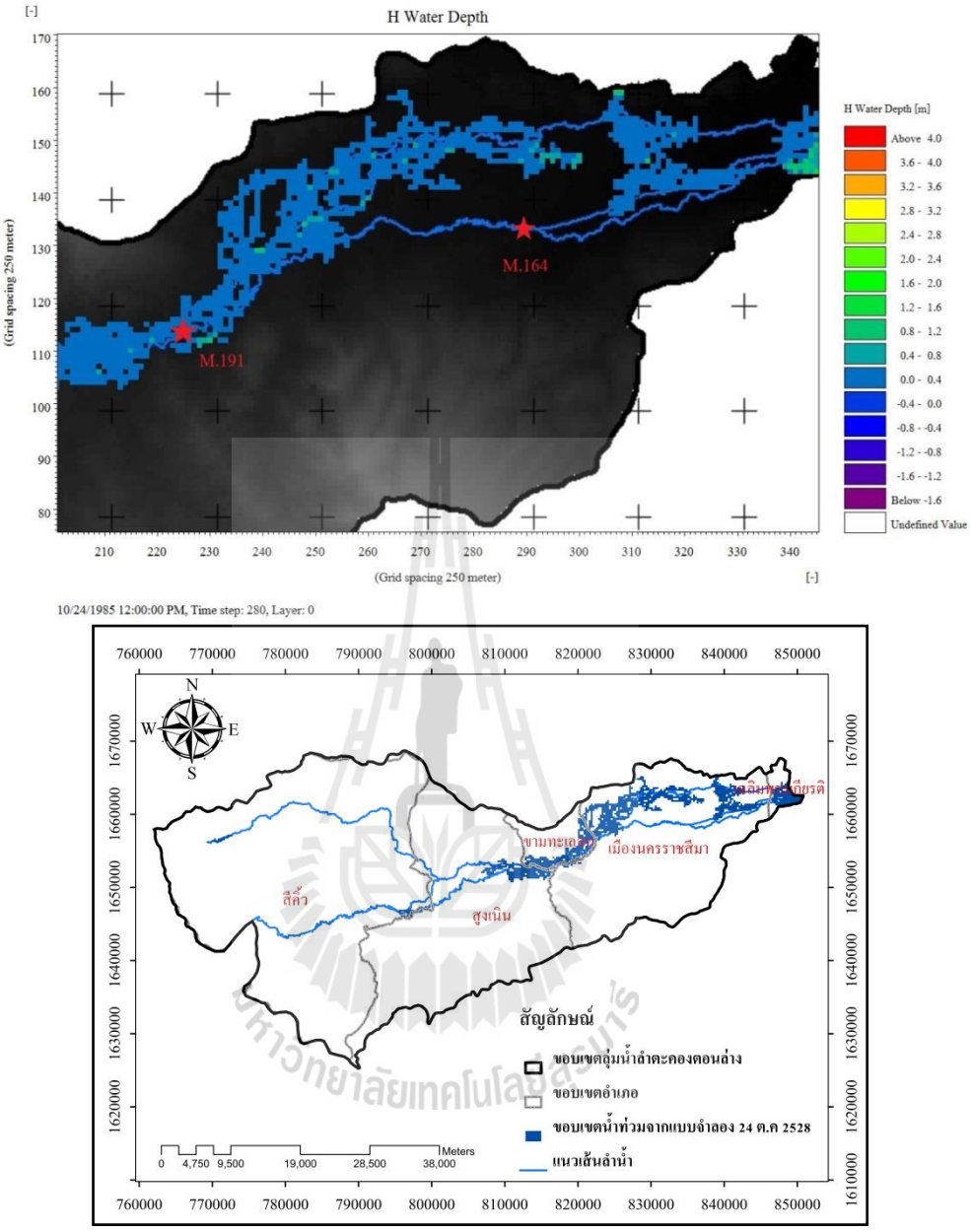
การคำนวณพื้นที่ขอบเขตการเกิดน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD โดยการวิเคราะห์ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี, 10 ปี, 25 ปี, 50 ปี และ 100ปี ซึ่งมีการไหลเอ่อล้นตลิ่งของน้ำทั้งสองฝั่งลำน้ำจากแบบจำลอง MIKE11 เข้าท่วมไปยังพื้นที่ทุ่งน้ำท่วมจากแบบจำลอง MIKE21 โดยแยกแสดงตามคาบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ดังนี้

ขอบเขตน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี

ในการจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี มีขอบเขตการเกิดน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 87.25 ตารางกิโลเมตร ดังรูปที่ 4.27 ซึ่งจากสภาพการเกิดน้ำท่วมดังกล่าวส่งผลกระทบต่อพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และตำบลต่างๆในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง ดังตารางที่ 4.23 และ 4.24 ตามลำดับ



รูปที่ 4.27 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2528 ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี



รูปที่ 4.27 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2528 ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี(ต่อ)

ตารางที่ 4.23 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ5ปี

รหัส	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
1	เกษตรกรรม	78.69	90.19
2	ชุมชนเมืองและอุตสาหกรรม	2.44	2.79
3	ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ	3.25	3.72
4	ป่าไม้	0.06	0.07
5	แหล่งน้ำ	2.81	3.22
รวมพื้นที่น้ำท่วม		87.25	100.00

ตารางที่ 4.24 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี

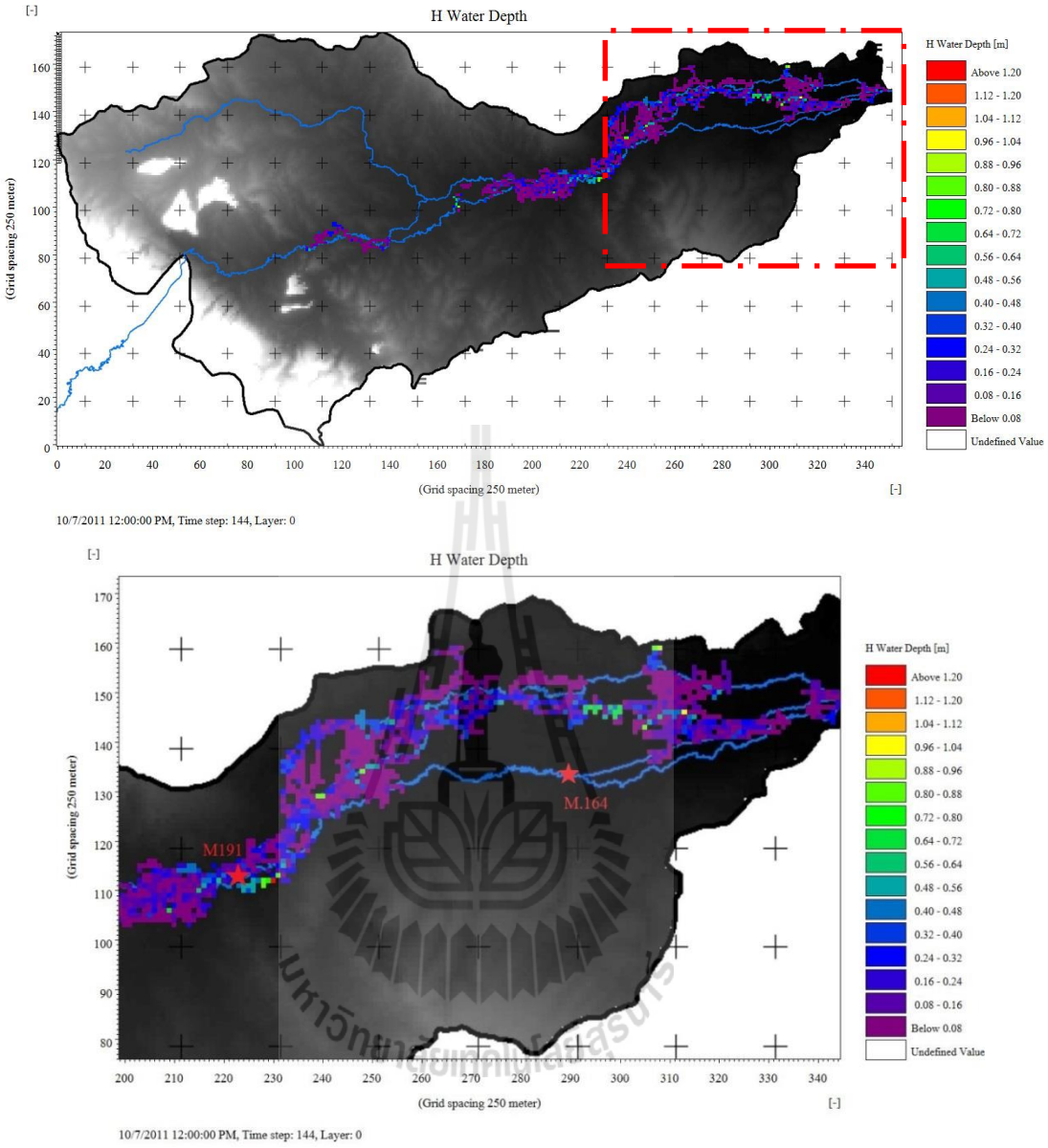
ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
1	มะเริง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.69	1.93
2	หมื่นไวย	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	2.50	2.87
3	พลกรัง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.19	1.36
4	หัวทะเล	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.13	1.29
5	บ้านเกาะ	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.63	1.86
6	บ้านใหม่	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	0.88	1.00
7	พุดซา	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	4.25	4.87
8	บ้านโพธิ์	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	7.31	8.38
9	จอหอ	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.44	3.94
10	โคกกรวด	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.44	1.65
11	สีมุม	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	13.56	15.54
12	ตลาด	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.00	1.15
13	พะเนา	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.69	1.93
14	หนองกระทุ่ม	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	7.50	8.60
15	สูงเนิน	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.06	0.07
16	โคราช	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.06	0.07

ตารางที่ 4.24 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

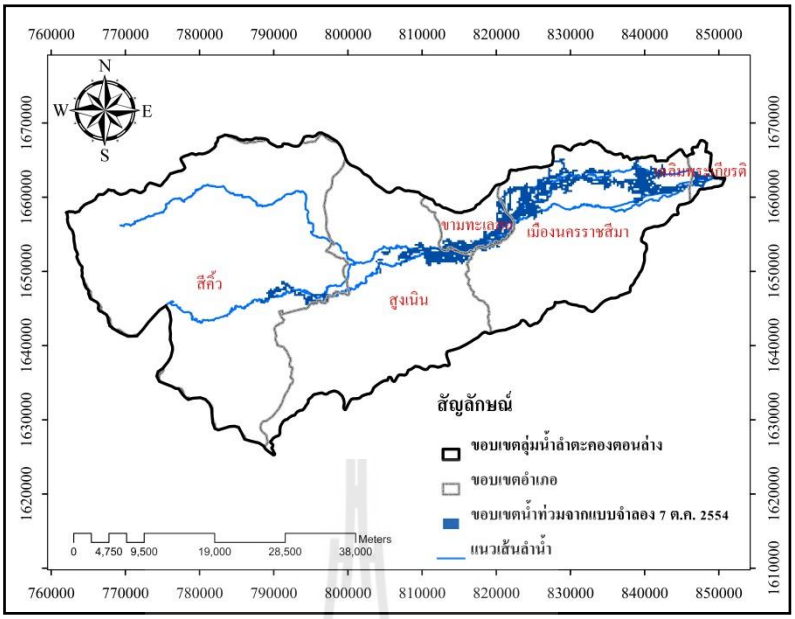
ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
17	บุ่งขี้เหล็ก	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	2.31	2.65
18	โนนค่า	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	1.31	1.50
19	โค้งยาง	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	5.44	6.23
20	มะเกลือใหม่	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.06	0.07
21	นากลาง	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.06	0.07
22	กุดจิก	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	4.25	4.87
23	ขามทะเลสอ	ขามทะเลสอ	จ.นครราชสีมา	10.38	11.89
24	โป่งแดง	ขามทะเลสอ	จ.นครราชสีมา	4.44	5.09
25	สีคิ้ว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.44	0.50
26	หนองหญ้าขาว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.31	0.36
27	มิตรภาพ	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.38	0.43
28	ดอนเมือง	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.69	0.79
29	ท่าช้าง	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	2.31	2.65
30	พระพุทธ	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	4.31	4.94
31	หนองงูเหลือม	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	1.25	1.43
รวมพื้นที่น้ำท่วม				87.25	100.00

ขอบเขตน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี

ในการจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี มีขอบเขตการเกิดน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 93.19 ตารางกิโลเมตร ดังรูปที่ 4.28 ซึ่งจากสภาพการเกิดน้ำท่วมดังกล่าวส่งผลกระทบต่อพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และตำบลต่างๆในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง ดังตารางที่ 4.25 และ 4.26 ตามลำดับ



รูปที่ 4.28 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2554 ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี



รูปที่ 4.28 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2554 ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

ตารางที่ 4.25 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี

รหัส	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
1	เกษตรกรรม	82.94	89.00
2	ชุมชนเมืองและอุตสาหกรรม	3.75	4.02
3	ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ	3.38	3.62
4	ป่าไม้	0.06	0.07
5	แหล่งน้ำ	3.06	3.29
รวมพื้นที่น้ำท่วม		93.19	100.00

ตารางที่ 4.26 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี

ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
1	ในเมือง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	0.06	0.07
2	มะเริง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.81	1.95

ตารางที่ 4.26 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

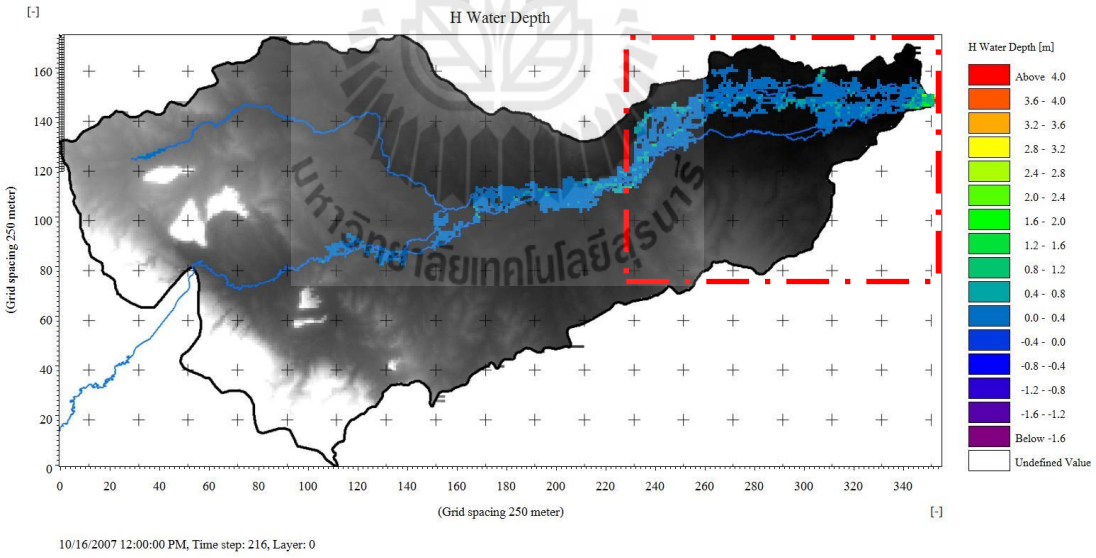
ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
3	หมื่นไวย	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	2.38	2.55
4	พลกรัง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.19	1.27
5	หัวทะเล	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	0.88	0.94
6	บ้านเกาะ	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	2.81	3.02
7	บ้านใหม่	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	0.88	0.94
8	พุดซา	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	4.25	4.56
9	บ้านโพธิ์	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	9.44	10.13
10	จอหอ	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.63	3.89
11	โคกกรวด	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.50	1.61
12	สีมุม	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	13.81	14.82
13	ตลาด	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.00	1.07
14	พะเนา	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	2.00	2.15
15	หนองกระทุ่ม	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	6.63	7.11
16	สูงเนิน	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.50	0.54
17	โคราช	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.06	0.07
18	บุ่งขี้เหล็ก	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	3.63	3.89
19	โนนค่า	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	1.69	1.81
20	โค้งยาง	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	5.69	6.10
21	มะเกลือใหม่	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.06	0.07
22	นากลาง	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.06	0.07
23	กุดจิก	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	4.56	4.90
24	ขามทะเลสอ	ขามทะเลสอ	จ.นครราชสีมา	10.94	11.74
25	โป่งแดง	ขามทะเลสอ	จ.นครราชสีมา	4.50	4.83
26	สีคิ้ว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	4.38	4.69
27	ลาดบัวขาว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.31	0.34

ตารางที่ 4.26 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

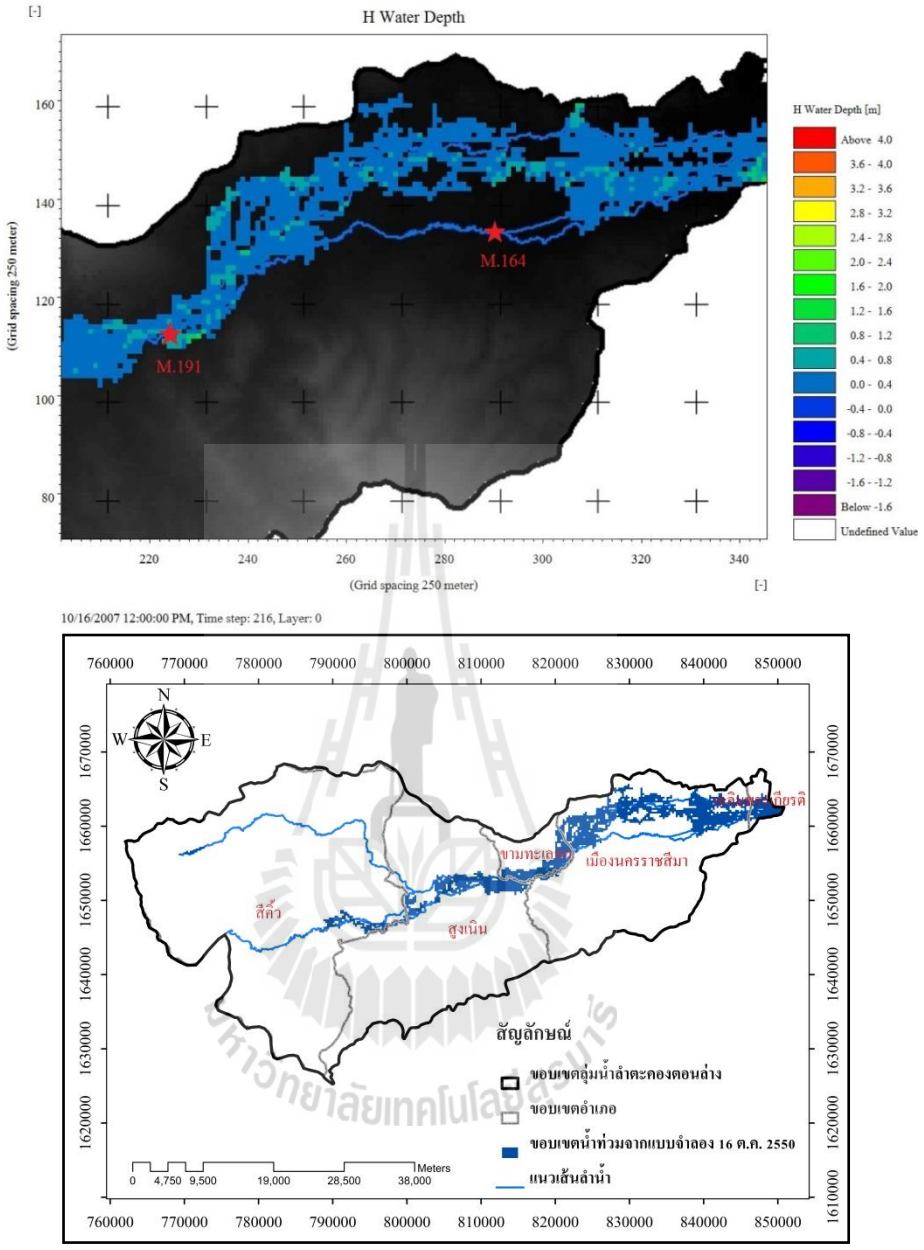
ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
28	มิตรภาพ	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	1.56	1.68
29	ท่าช้าง	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	0.25	0.27
30	พระพุทธ	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	2.63	2.82
31	หนองงูเหลือม	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	0.13	0.13
รวมพื้นที่น้ำท่วม				93.19	100.00

ขอบเขตน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี

ในการจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี มีขอบเขตการเกิดน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 135.31 ตารางกิโลเมตร ดังรูปที่ 4.29 ซึ่งจากสภาพการเกิดน้ำท่วมดังกล่าวส่งผลกระทบต่อพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และตำบลต่างๆในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง ดังตารางที่ 4.27 และ 4.28 ตามลำดับ



รูปที่ 4.29 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2550 ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี



รูปที่ 4.29 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2550 ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

ตารางที่ 4.27 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี

รหัส	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
1	เกษตรกรรม	121.44	89.75
2	ชุมชนเมืองและอุตสาหกรรม	5.31	3.93
3	ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ	4.69	3.46
4	ป่าไม้	0.06	0.05
5	แหล่งน้ำ	3.81	2.82
รวมพื้นที่น้ำท่วม		135.31	100.00

ตารางที่ 4.28 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี

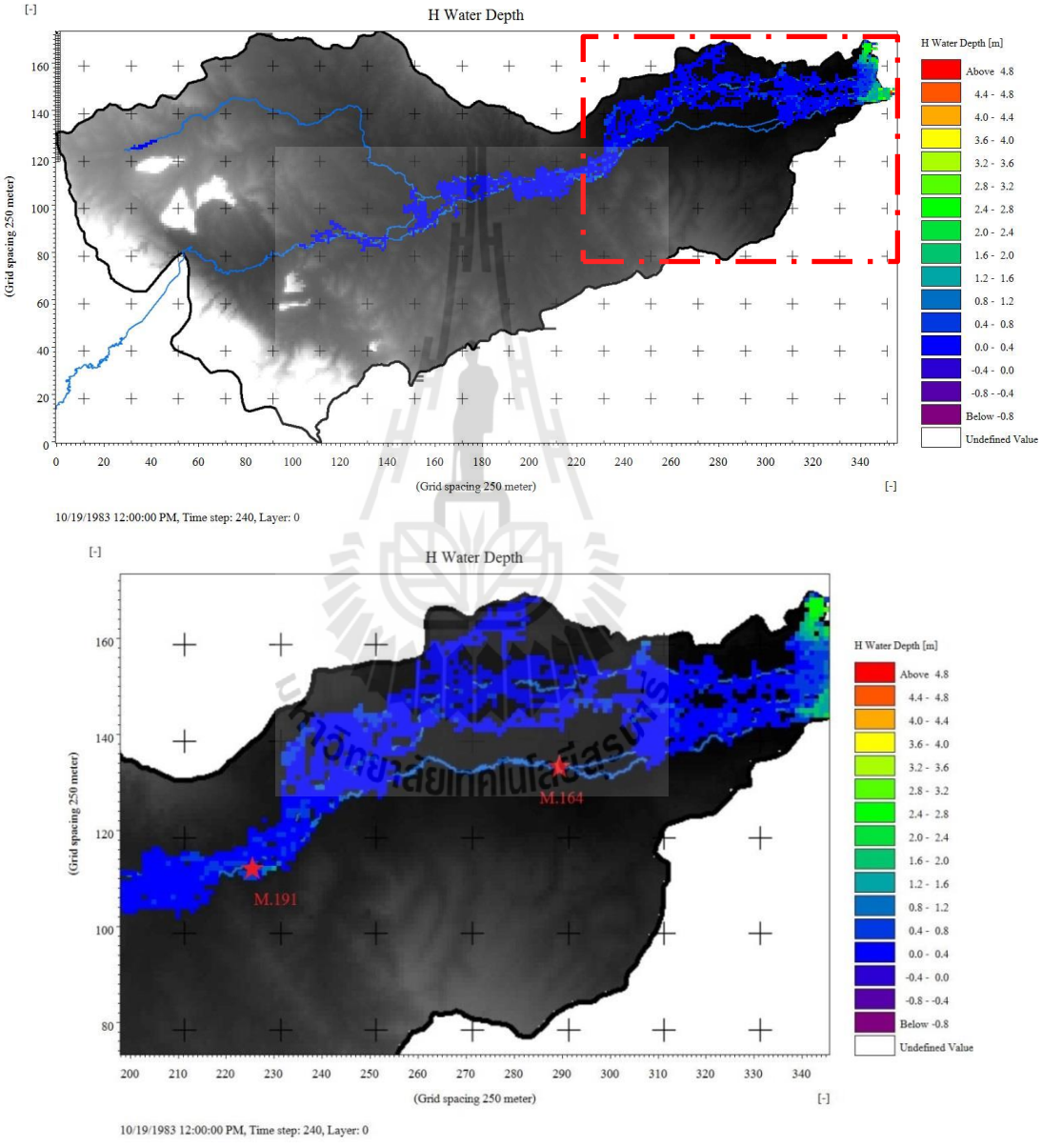
ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
1	ในเมือง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	0.06	0.05
2	มะเริง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.63	2.68
3	หมื่นไวย	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	2.75	2.03
4	พลกรัง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.19	0.88
5	หัวทะเล	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.94	1.43
6	บ้านเกาะ	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.63	2.68
7	บ้านใหม่	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	0.94	0.69
8	พุดซา	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	6.25	4.62
9	บ้านโพธิ์	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	15.19	11.22
10	จอหอ	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	6.31	4.67
11	โคกกรวด	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.88	1.39
12	สีมุม	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	15.94	11.78
13	ตลาด	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.13	0.83
14	พะเนา	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.06	2.26
15	หนองกระทุ่ม	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	10.13	7.48

ตารางที่ 4.28 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

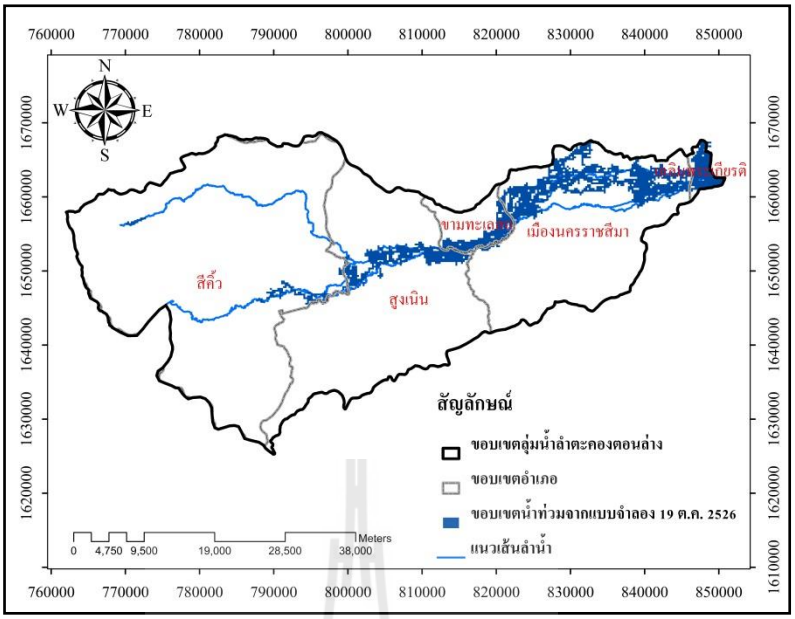
ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
16	สูงเนิน	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	2.69	1.99
17	เสมา	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	1.69	1.25
18	โคราช	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.13	0.09
19	บุ่งขี้เหล็ก	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	9.06	6.70
20	โนนค่า	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	1.81	1.34
21	โค้งยาง	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	5.88	4.34
22	มะเกลือเก่า	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	1.38	1.02
23	มะเกลือใหม่	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.25	0.18
24	นากลาง	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.13	0.09
25	กุดจิก	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	4.75	3.51
26	ขามทะเลสอ	ขามทะเลสอ	จ.นครราชสีมา	11.94	8.82
27	โป่งแดง	ขามทะเลสอ	จ.นครราชสีมา	4.88	3.60
28	สีคิ้ว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	5.13	3.79
29	ลาดบัวขาว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.31	0.23
30	หนองหญ้าขาว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.31	0.23
31	กุดน้อย	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.13	0.09
32	มิตรภาพ	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	1.94	1.43
33	ดอนเมือง	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.69	0.51
34	ท่าช้าง	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	2.19	1.62
35	พระพุทธ	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	4.94	3.65
36	หนองงูเหลือม	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	1.13	0.83
รวมพื้นที่น้ำท่วม				135.31	100.00

ขอบเขตน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี

ในการจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี มีขอบเขตการเกิดน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 151.75 ตารางกิโลเมตร ดังรูปที่ 4.30 ซึ่งจากสภาพการเกิดน้ำท่วมดังกล่าวส่งผลกระทบต่อพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และตำบลต่างๆในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง ดังตารางที่ 4.29 และ 4.30 ตามลำดับ



รูปที่ 4.30 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2526 ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี



รูปที่ 4.30 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2526 ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

ตารางที่ 4.29 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี

รหัส	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
1	เกษตรกรรม	137.00	90.28
2	ชุมชนเมืองและอุตสาหกรรม	5.81	3.83
3	ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ	4.75	3.13
4	ป่าไม้	0.06	0.04
5	แหล่งน้ำ	4.13	2.72
รวมพื้นที่น้ำท่วม		151.75	100.00

ตารางที่ 4.30 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี

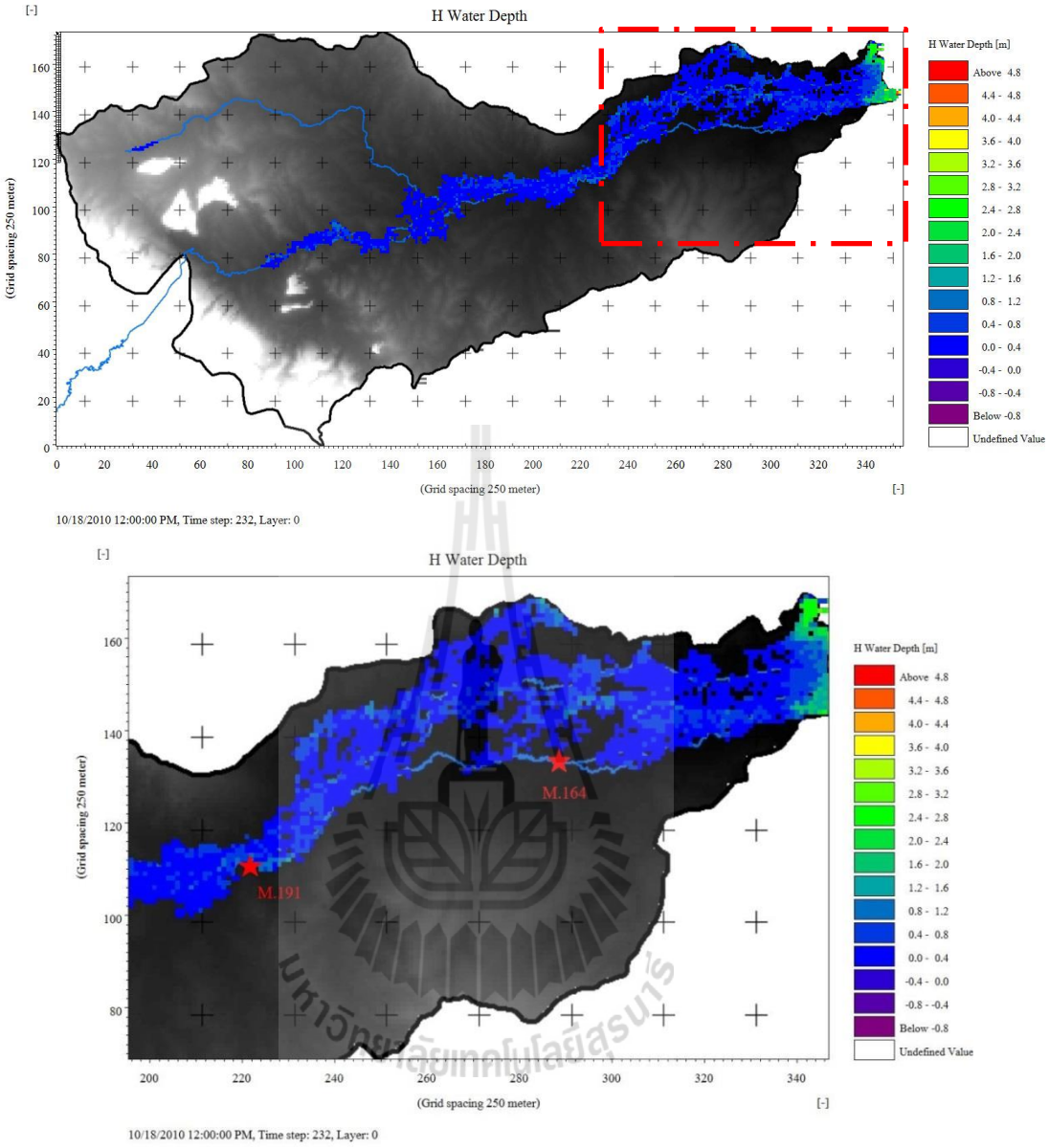
ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
1	ในเมือง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	0.06	0.04
2	โคกสูง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	0.31	0.21
3	มะเริง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.50	2.31
4	หมื่นไวย	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.19	2.10
5	พลกรัง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.19	0.78
6	หัวทะเล	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.94	1.28
7	บ้านเกาะ	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.38	2.22
8	บ้านใหม่	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.00	0.66
9	พุดซา	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	10.75	7.08
10	บ้านโพธิ์	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	15.19	10.01
11	จอหอ	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	7.38	4.86
12	โคกกรวด	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.88	1.24
13	สีมุม	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	15.94	10.50
14	ตลาด	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.13	0.74
15	พะเนา	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.00	1.98
16	หนองกระทุ่ม	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	9.69	6.38
17	สูงเนิน	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	4.31	2.84
18	เสมา	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	4.31	2.84
19	โคราช	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.13	0.08
20	บุ่งขี้เหล็ก	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	8.38	5.52
21	โนนค่า	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	1.81	1.19
22	โค้งยาง	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	5.81	3.83
23	มะเกลือเก่า	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	1.56	1.03
24	มะเกลือใหม่	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.19	0.12
25	นากลาง	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.13	0.08

ตารางที่ 4.30 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

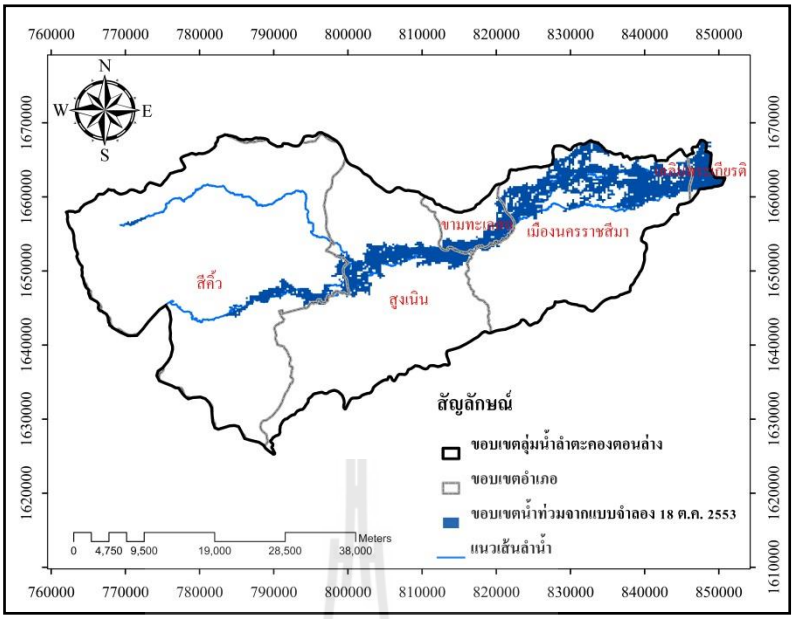
ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
26	กุดจิก	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	4.69	3.09
27	ขามทะเลสอ	ขามทะเลสอ	จ.นครราชสีมา	12.31	8.11
28	โป่งแดง	ขามทะเลสอ	จ.นครราชสีมา	4.88	3.21
29	สีคิ้ว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	4.31	2.84
30	ลาดบัวขาว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.31	0.21
31	หนองหญ้าขาว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.31	0.21
32	กุดน้อย	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	1.06	0.70
33	มิตรภาพ	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	1.81	1.19
34	ดอนเมือง	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.69	0.45
35	ท่าช้าง	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	2.31	1.52
36	พระพุทธ	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	5.44	3.58
37	หนองงูเหลือม	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	7.50	4.94
รวมพื้นที่น้ำท่วม				151.75	100.00

ขอบเขตน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี

ในการจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี มีขอบเขตการเกิดน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 206.38 ตารางกิโลเมตร ดังรูปที่ 4.31 ซึ่งจากสภาพการเกิดน้ำท่วมดังกล่าวส่งผลกระทบต่อพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และตำบลต่างๆในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง ดังตารางที่ 4.31 และ 4.32 ตามลำดับ



รูปที่ 4.31 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี



รูปที่ 4.31 ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

ตารางที่ 4.31 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี

รหัส	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
1	เกษตรกรรม	181.69	88.04
2	ชุมชนเมืองและอุตสาหกรรม	12.25	5.94
3	ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ	7.38	3.57
4	ป่าไม้	0.06	0.03
5	แหล่งน้ำ	5.00	2.42
รวมพื้นที่น้ำท่วม		206.38	100.00

ตารางที่ 4.32 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี

ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
1	ในเมือง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	4.31	2.09
2	โคกสูง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.69	0.82
3	มะเริง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.88	1.88
4	หมื่นไวย	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.94	1.91
5	พลกรัง	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.31	0.64
6	หัวทะเล	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	4.38	2.12
7	บ้านเกาะ	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	5.31	2.57
8	บ้านใหม่	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.13	0.55
9	พุดซา	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	12.69	6.15
10	บ้านโพธิ์	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	19.00	9.21
11	จอหอ	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	9.94	4.82
12	โคกกรวด	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	2.19	1.06
13	สีมุม	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	16.50	8.00
14	ตลาด	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	1.56	0.76
15	พะเนา	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	3.88	1.88
16	หนองกระทุ่ม	เมืองนครราชสีมา	จ.นครราชสีมา	11.75	5.69
17	สูงเนิน	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	7.19	3.48
18	เสมา	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	7.38	3.57
19	โคราช	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.75	0.36
20	บุ่งขี้เหล็ก	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	10.75	5.21
21	โนนค่า	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	2.06	1.00
22	โค้งยาง	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	6.25	3.03
23	มะเกลือเก่า	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	4.94	2.39
24	มะเกลือใหม่	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.50	0.24
25	นากลาง	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	0.88	0.42

ตารางที่ 4.32 พื้นที่ตำบลที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่น้ำท่วม (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำท่วม
26	กุดจิก	สูงเนิน	จ.นครราชสีมา	5.69	2.76
27	ขามทะเลสอ	ขามทะเลสอ	จ.นครราชสีมา	13.44	6.51
28	โป่งแดง	ขามทะเลสอ	จ.นครราชสีมา	4.94	2.39
29	สีคิ้ว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	9.88	4.78
30	ลาดบัวขาว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	4.69	2.27
31	หนองหญ้าขาว	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.31	0.15
32	กุดน้อย	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	3.56	1.73
33	มิตรภาพ	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	3.25	1.57
34	ดอนเมือง	สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	0.69	0.33
35	ท่าช้าง	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	2.31	1.12
36	พระพุทธ	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	5.63	2.73
37	หนองงูเหลือม	เฉลิมพระเกียรติ	จ.นครราชสีมา	7.88	3.82
รวมพื้นที่น้ำท่วม				206.38	100.00

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการจำลองสภาพเหตุการณ์น้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ซึ่งเป็นพื้นที่ประสบปัญหาอุทกภัยน้ำท่วมขังอยู่บ่อยครั้ง อันเกิดจากสภาวะที่น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่ง ด้วยแบบจำลอง MIKE11 ที่อาศัยข้อมูลหน้าตัดลำน้ำเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองสภาพการไหลไปยังพื้นที่ทุ่งน้ำท่วมในแบบจำลอง MIKE21 ที่อาศัยข้อมูลความสูงเชิงตัวเลข DEM เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างพื้นผิวของลุ่มน้ำลำตะคอง แล้วทำการเชื่อมโยงผลของค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลของทั้งสองแบบจำลองผ่านชุดเครื่องมือที่มีมาในแบบจำลอง MIKE FLOOD ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

5.1.1 ผลการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11

ในการประยุกต์ใช้แบบจำลอง MIKE11-NAM ซึ่งเป็นแบบจำลองกระบวนการเปลี่ยนแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่า เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแทนของลุ่มน้ำที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะเฉพาะของลุ่มน้ำ ที่ได้จากการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง NAM จำนวน 4 สถานี ได้แก่ สถานีวัดน้ำท่า M.89, M.183, M.192 และ M.164 ได้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สำหรับการสอบเทียบแบบจำลองมีค่าอยู่ระหว่าง 0.434 ถึง 0.826 และค่าสมดุลของน้ำท่าสะสม (WBL) อยู่ระหว่าง 0.50% ถึง 11.80% ค่า R^2 สำหรับการตรวจพิสูจน์แบบจำลองมีค่าอยู่ระหว่าง 0.434 ถึง 0.826 และค่าสมดุลของน้ำท่าสะสม (WBL) อยู่ระหว่าง 0.50% ถึง 11.80%

ในการประยุกต์ใช้แบบจำลอง MIKE11-HD ซึ่งเป็นแบบจำลองสภาพพฤติกรรมการไหลของน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ และอัตราการไหลตลอดเวลา (Unsteady Flow) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำ ที่ได้จากการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง HD จำนวน 4 สถานี ได้แก่ สถานีวัดน้ำท่าM.177, M.192, M.191 และ M.164 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สำหรับการสอบเทียบแบบจำลองมีค่าอยู่ระหว่าง 0.683 ถึง 0.826 และค่า Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency (NSE) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.491 ถึง 0.756 ค่า R^2 สำหรับการตรวจพิสูจน์แบบจำลองมีค่าอยู่ระหว่าง 0.366 ถึง 0.935 และค่า NSE มีค่าอยู่ระหว่าง 0.010 ถึง 0.472

นอกจากนี้ ผลการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลองในช่วงฤดูแล้ง มีผลไม่สอดคล้องกับค่าจากการตรวจวัด เนื่องจากลำน้ำในลุ่มน้ำลำตะคองมีการบริหารจัดการประตูระบาย

น้ำเป็นจำนวนมาก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้จำลองผลจากการบริหารจัดการน้ำด้วยประตูระบายน้ำ แต่ในช่วงฤดูฝนให้ผลการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์จากแบบจำลองสอดคล้องกับการตรวจวัดเป็นอย่างดี อันเนื่องมาจากในช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้ำในลำน้ำมาก จึงไหลข้ามผ่านประตูระบายน้ำ

5.1.2 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE FLOOD

ในการประยุกต์ใช้แบบจำลอง MIKE FLOOD ซึ่งเป็นแบบจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมที่รวมผลการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำที่ได้จากแบบจำลอง MIKE11 กับสภาพการไหลของน้ำในพื้นที่ทุ่งน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลอง MIKE21 เพื่อสร้างขอบเขตพื้นที่การเกิดน้ำท่วม และความลึกของการเกิดน้ำท่วม นำผลขอบเขตน้ำท่วมที่ได้ไปเปรียบเทียบขอบเขตน้ำท่วมจากการสำรวจด้วยภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งมีค่าความถูกต้องของการซ้อนทับอยู่ระหว่าง 92.7 ถึง 93.6%

5.1.3 ผลการจำลองสภาพเหตุการณ์น้ำท่วมที่รอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี, 10 ปี, 25 ปี, 50 ปี และ 100 ปี

ผลที่ได้จากแบบจำลอง MIKE11 แสดงถึงสภาพการไหลในลำน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตลอดเวลา เพื่อจำลองสภาพระดับน้ำที่เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่ง ณ คาบการเกิดซ้ำต่างๆ ดังนี้

1. ระดับน้ำที่ไหลเอ่อล้นตลิ่งที่คาบการซ้ำ 5 ปี ผลที่ได้คือ ค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 1.372 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.010 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.560 เมตร สำหรับสถานีวัดน้ำท่า M.164 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 2.712 เมตร ค่าระดับน้ำต่ำสุดเท่ากับ 0.001 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.782 เมตร จากระดับท้องคลอง

2. ระดับน้ำที่ไหลเอ่อล้นตลิ่งที่คาบการซ้ำ 10 ปี ผลที่ได้คือ ค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 1.540 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.024 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.606 เมตร สำหรับสถานีวัดน้ำท่า M.164 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 2.705 เมตร ค่าระดับน้ำต่ำสุดเท่ากับ 0.260 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.952 เมตร จากระดับท้องคลอง

3. ระดับน้ำที่ไหลเอ่อล้นตลิ่งที่คาบการซ้ำ 25 ปี ผลที่ได้คือ ค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 1.833 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.089 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.698 เมตร สำหรับสถานีวัดน้ำท่า M.164 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 3.211 เมตร ค่าระดับน้ำต่ำสุดเท่ากับ 0.100 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.897 เมตร จากระดับท้องคลอง

4. ระดับน้ำที่ไหลเอ่อล้นตลิ่งที่คาบการซ้ำ 50 ปี ผลที่ได้คือ ค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 1.817 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.013 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.731 เมตร สำหรับสถานีวัดน้ำท่า M.164 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 3.304 เมตร ค่าระดับน้ำต่ำสุดเท่ากับ 0.006 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.919 เมตร จากระดับท้องคลอง

5. ระดับน้ำที่ไหลเอ่อล้นตลิ่งที่คาบการซ้ำ 100 ปี ผลที่ได้คือ ค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 2.655 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.204 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 1.129 เมตร สำหรับสถานีวัดน้ำท่า M.164 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 3.671 เมตร ค่าระดับน้ำต่ำสุดเท่ากับ 0.001 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.955 เมตร จากระดับท้องคลอง

ผลที่ได้จากแบบจำลอง MIKE FLOOD แสดงถึงสภาพขอบเขตการเกิดน้ำท่วม และความลึกของการเกิดน้ำท่วมที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และตำบลต่างๆในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ณ คาบการเกิดซ้ำต่างๆ ดังนี้

1. สภาพปัญหาน้ำท่วมที่คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี มีพื้นที่ได้รับความเสียหายจำนวน 31 ตำบลใน 5 อำเภอ โดยมีขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 87.25 ตร.กม. ก่อให้เกิดความเสียหายในหลายพื้นที่ ได้แก่ 1) พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ริมสองฝั่งลำน้ำ โดยมีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 78.69 ตร.กม. คิดเป็น 90.19% 2) พื้นที่ชุมชนเมือง มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 2.44 ตร.กม. คิดเป็น 2.79% 3) พื้นที่ทุ่งหญ้า และป่าละเมาะ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 3.25 ตร.กม. คิดเป็น 3.72% 4) พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 0.06 ตร.กม. คิดเป็น 0.07% และ 5) เขตพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำ มีพื้นที่เท่ากับ 2.81 ตร.กม. คิดเป็น 3.22%

2. สภาพปัญหาน้ำท่วมที่คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี มีพื้นที่ได้รับความเสียหายจำนวน 31 ตำบลใน 5 อำเภอ โดยมีขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 93.19 ตร.กม. ก่อให้เกิดความเสียหายในหลายพื้นที่ ได้แก่ 1) พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ริมสองฝั่งลำน้ำ โดยมีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 82.94 ตร.กม. คิดเป็น 89.00% 2) พื้นที่ชุมชนเมือง มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 3.75 ตร.กม. คิดเป็น 4.02% 3) พื้นที่ทุ่งหญ้า และป่าละเมาะ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 3.38 ตร.กม. คิดเป็น 3.62% 4) พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 0.06 ตร.กม. คิดเป็น 0.07% และ 5) เขตพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำ มีพื้นที่เท่ากับ 3.06 ตร.กม. คิดเป็น 3.29%

3. สภาพปัญหาน้ำท่วมที่คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี มีพื้นที่ได้รับความเสียหายจำนวน 36 ตำบลใน 5 อำเภอ โดยมีขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 135.31 ตร.กม. ก่อให้เกิดความเสียหายในหลายพื้นที่ ได้แก่ 1) พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ริมสองฝั่งลำน้ำ โดยมีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 121.44 ตร.กม. คิดเป็น 89.75% 2) พื้นที่ชุมชนเมือง มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 5.31 ตร.กม. คิดเป็น 3.93% 3) พื้นที่ทุ่งหญ้า และป่าละเมาะ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 4.69 ตร.กม. คิดเป็น 3.46% 4) พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 0.06 ตร.กม. คิดเป็น 0.05% และ 5) เขตพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำ มีพื้นที่เท่ากับ 3.81 ตร.กม. คิดเป็น 2.82%

4. สภาพปัญหาน้ำท่วมที่คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี มีพื้นที่ได้รับความเสียหายจำนวน 37 ตำบลใน 5 อำเภอ โดยมีขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 151.75 ตร.กม. ก่อให้เกิดความเสียหายใน

หลายพื้นที่ ได้แก่ 1) พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ริมสองฝั่งลำน้ำ โดยมีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 137.00 ตร.กม. คิดเป็น 90.28% 2) พื้นที่ชุมชนเมือง มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 5.81 ตร.กม. คิดเป็น 3.83% 3) พื้นที่ทุ่งหญ้า และป่าละเมาะ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 4.75 ตร.กม. คิดเป็น 3.13% 4) พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 0.06 ตร.กม. คิดเป็น 0.04% และ 5) เขตพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำ มีพื้นที่เท่ากับ 4.13 ตร.กม. คิดเป็น 2.72%

5. สภาพปัญหาน้ำท่วมที่คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี มีพื้นที่ได้รับความเสียหายจำนวน 37 ตำบลใน 5 อำเภอ โดยมีขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 206.38 ตร.กม. ก่อให้เกิดความเสียหายในหลายพื้นที่ ได้แก่ 1) พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ริมสองฝั่งลำน้ำ โดยมีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 181.69 ตร.กม. คิดเป็น 88.04% 2) พื้นที่ชุมชนเมือง มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 12.25 ตร.กม. คิดเป็น 5.94% 3) พื้นที่ทุ่งหญ้า และป่าละเมาะ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 7.38 ตร.กม. คิดเป็น 3.57% 4) พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 0.06 ตร.กม. คิดเป็น 0.03% และ 5) เขตพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำ มีพื้นที่เท่ากับ 5.00 ตร.กม. คิดเป็น 2.42%

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD บริเวณพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำลำตะคอง พบว่า สภาพปัญหาน้ำท่วมส่วนใหญ่เกิดจากสภาวะน้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งตลอดตามยาวของแนวเส้นแม่น้ำลำตะคอง และลำบริบูรณ์ ช่วงที่มีปริมาณฝนตกหนักในพื้นที่ บวกกับมีการปล่อยน้ำออกจากเขื่อนกักเก็บน้ำลำตะคอง ทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่ที่อยู่ข้างเคียงลำน้ำได้ผลกระทบ

2. ในการจำลองสภาพการเปลี่ยนแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่าด้วยแบบจำลอง MIKE11-NAM ให้ผลของปริมาณน้ำท่าที่ได้จากแบบจำลองอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปริมาณน้ำท่าที่ได้จากการตรวจวัด ณ สถานีวัดน้ำท่าที่ตั้งอยู่ทางด้านเหนือเขื่อนกักเก็บน้ำลำตะคอง สำหรับสถานีวัดน้ำท่าที่ตั้งอยู่ด้านท้ายเขื่อนให้ผลของการเปรียบเทียบค่าปริมาณน้ำท่ายังไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องมาจากยังไม่ได้คิดผลของการระบายน้ำออกจากเขื่อนกักเก็บน้ำลำตะคอง

3. ในการจำลองสภาพการไหลของน้ำในลำน้ำด้วยแบบจำลอง MIKE11-HD ในช่วงฤดูแล้งมีผลไม่สอดคล้องกับค่าจากการตรวจวัด เนื่องจากลำน้ำในลุ่มน้ำลำตะคองมีการบริหารจัดการประตูระบายน้ำเป็นจำนวนมาก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้จำลองผลจากการบริหารจัดการน้ำด้วยประตูระบายน้ำเข้าไปในแบบจำลอง

4. ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ Manning ของลำตะคอง ลำบริบูรณ์ และลำห้วยไผ่ มีค่าระหว่าง 0.03 ถึง 0.075 โดยค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ Manning จะมีค่าแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่โดยช่วงที่เป็นลักษณะทางน้ำปกติตามธรรมชาติจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03 ถึง 0.045 แต่สำหรับ

ช่วงลำน้ำที่มีการก่อสร้างอาคารบังคับน้ำ อาทิเช่น ประตูระบายน้ำ ทำนบกันน้ำหรือฝายชะลอน้ำ จะมีค่าอยู่ที่ 0.075

5. ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา และอุทกวิทยาที่นำเข้าในแบบจำลอง ในพื้นที่ศึกษายังมีการจัดเก็บไม่เพียงพอต่อการน้ำเข้าแบบจำลอง เช่นข้อมูลปริมาณน้ำฝน การระเหย และปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำลำตะคอง

6. ในการจำลองสภาพพื้นผิวของทุ่งน้ำท่วม ที่ได้จากการสร้าง Bathymatry ในแบบจำลอง MIKE21 ขนาดกริดเซลล์ 250x250 เมตร ซึ่งมีความกว้างของกริดเซลล์มาก ทำให้ผลของการจำลองสภาพพื้นผิวมีความสูงต่ำของพื้นที่ไม่เป็นไปตามลักษณะจริง เนื่องมาจากข้อจำกัดทางด้านลิขสิทธิ์ของแบบจำลองซึ่งเป็นแบบจำกัด Node

7. ในการจำลองสภาพน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD สำหรับการจำลองสภาพพื้นผิวทุ่งน้ำท่วมในแบบจำลอง MIKE21 ไม่ได้รวมการจำลองสภาพสิ่งกีดขวาง เช่น สิ่งปลูกสร้างที่เป็น อาคาร ถนน และแนวกำแพงกันน้ำ รวมถึงค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ทุ่งน้ำท่วมยังคงเป็นค่าเฉลี่ยทำให้ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในพื้นที่ศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายการอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี (2544). ธรณีวิทยาประเทศไทย พ.ศ.2544. พิมพ์ครั้งที่ 1. สถานที่พิมพ์: กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

กฤษฎา จันทรคณา และสุวัฒนา จิตตลดากร. (2548). **การตรวจสอบสภาพชลศาสตร์การไหลในลำน้ำเสียวใหญ่โดยใช้แบบจำลอง MIKE 11,** การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10, WRE 33

นิยม บุญพิคำ (2543). ปฐพีวิทยา พ.ศ.2544. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.

นิตยา หวังวงศ์วิโรจน์. (2551). อุทกวิทยา. สถานที่พิมพ์: บริษัทด่านสุทธา, กรุงเทพมหานคร.

ประสิทธิ์ เมฆอรุณ. (2546). **การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัยในเขตลุ่มแม่น้ำยมตอนล่าง.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปรียาพร โกษา. (2555). รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาผลกระทบของภูมิอากาศ และการใช้ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำท่าด้วยภาพถ่ายดาวเทียมธีออส พ.ศ.2555. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา.

ไพฑูรย์ จิตรพรหม และสุประภาพ พัฒน์สิงหเสนีย์. (2552). **การประยุกต์ใช้แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ เพื่อการคาดการณ์ สถานการณ์น้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ประจำปี พ.ศ.2551,** การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 7

เมธัส ใจปินตา และจิระวัฒน์ กณะสุด. (2555). **การศึกษาแนวทางการป้องกันน้ำท่วมของจังหวัดอุบลราชธานีในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนล่าง,** การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9 , P.1691-1698.

วีระพล แต้สมบัติ. (2531). อุทกวิทยาประยุกต์. สถานที่พิมพ์: ห้างหุ้นส่วน ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ การพิมพ์, กรุงเทพมหานคร.

วีระพล แต้สมบัติ. (2538). หลักอุทกวิทยา. สถานที่พิมพ์: ห้างหุ้นส่วน ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ การพิมพ์, กรุงเทพมหานคร.

วิษุวัฒก์ แต้สมบัติ และสุประภาพ พัฒน์สิงหเสนีย์. (2552). **การศึกษาการบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำเลยด้วยแบบจำลองระบบลุ่มน้ำ,** การประชุมวิชาการวิศวกรรมแหล่งน้ำแห่งชาติ ครั้งที่ 3 ณ

โรงแรม รอยัลฮิลส์ กอล์ฟ รีสอร์ท แอนด์ สปา จังหวัดนครนายก ระหว่างวันที่ 6-7 สิงหาคม 2552.

วิษุวัฒก์ แต้สมบัติ. (2552). **การจำลองแบบการไหลแบบ 2 มิติด้วยแบบจำลอง MIKE 21 HDFM บริเวณพื้นที่ชายฝั่งท่าเรือเมืองดาร์วิน ประเทศออสเตรเลีย,** การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 14 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 13-15 พฤษภาคม 2552.

วิษุวัฒก์ แต้สมบัติ. (2555). อุทกวิทยาทางวิศวกรรม. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

วีระยา มิ่งเมือง และจิระวัฒน์ กณะสุด. (2557). **การบริหารจัดการ ปตร.ละลมหม้อ เพื่อบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำลำตะคอง,** การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 19, WRE 168, 2845-2852.

ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2539). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยและภัยธรรมชาติ ในเขตลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พ.ศ.2539. น.2-25.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2537). รายงานฉบับสุดท้าย โครงการศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำมูล พ.ศ.2537. สถาบันแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมบัติ อยู่เมือง. (2545). **การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลสำรวจระยะไกล เพื่อการประเมินความเสี่ยงจากน้ำท่วมในประเทศไทย : กรณีศึกษาในลุ่มแม่น้ำป่าสัก.** [ออนไลน์]. ได้จาก http://www.GISThai.com

อริยะ อินทรา. (2555). **การศึกษาระบบป้องกันและบรรเทาอุทกภัย กรณีศึกษา ลุ่มน้ำชีตอนบน ในเขตจังหวัดชัยภูมิ ด้วยแบบจำลอง MIKE11,** การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9, P. 1706-1716.

A. Sole, L. Giosa, L. Nole, V. Medina, and A Bateman. (2010). **Flood risk modeling with LiDAR technology.** [On-line]. Available : http://www.witpress.com/pdf.

Chow VT (1988) Open-channel hydraulics. McGraw-Hill International Editions.

Danish Hydraulic Institute (2007). MIKE 11 Reference and User Manual. Horsholm, Denmark.

Danish Hydraulic Institute (2012). MIKE 21 Reference and User Manual. Horsholm, Denmark.

Danish Hydraulic Institute (2012). MIKE FLOOD Reference and User Manual. Horsholm, Denmark.

H. Bach, U. Dierschke, F. Appel, K. Fellah and P. de Fraipont. (2004). **Application of Satellite Data for Flood Monitoring**. [On-line]. Available : http://www.vista-geo.de/pdf.

S. Patro, C. Chatterjee, S. Mohanty, R. Singh, and N. S. Raghuwanshi. (2009). **Flood Inundation Modeling using MIKE FLOOD and Remote Sensing Data.** J. Indian Soc. Remote Sens. (March 2009) 37 : 107-118.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ก

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา-อุทกวิทยาลุ่มน้ำลำตะคอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ ก-1 ตรวจสอบข้อมูลฝน

ลำดับที่	รหัสสถานี	ชื่อสถานี	ปีที่มีการเก็บสำรวจข้อมูล (พ.ศ.)																															
			2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1	431401	สถานีอุตุนิยมวิทยาอุทกโชคชัย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	431301	สถานีอุตุนิยมวิทยาเกษตรปากช่อง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	431003	สถานีฝนอำเภอ ด่านขุนทด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	431004	สถานีฝนอำเภอสูงเนิน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	431201	สถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	M.38c	สถานี M.38c เขื่อนลำตะคอง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ ก-2 ตรวจสอบข้อมูลการระเหย

ลำดับที่	รหัสสถานี	ชื่อสถานี	ปีที่มีการเก็บสำรวจข้อมูล (พ.ศ.)																															
			2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1	431401	สถานีอุตุนิยมวิทยาอุทกโชคชัย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	431301	สถานีอุตุนิยมวิทยาเกษตรปากช่อง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	431201	สถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ ก-3 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี 431201 ด้วยวิธี Double Mass Curve

ปี พ.ศ	ปริมาณฝนรายปี (มม.)		ปริมาณฝนรายปีสะสม (มม.)	
	สถานี 431201	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)	สถานี 431201	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)
2525	978.5	888.4	978.5	888.4
2526	1173.6	1230.0	2152.1	2118.3
2527	1153.6	939.0	3305.7	3057.3
2528	1130.9	923.6	4436.6	3980.9
2529	603.2	882.5	5039.8	4863.4
2530	1017.1	1053.9	6056.9	5917.3
2531	1460.2	1176.2	7517.1	7093.5
2532	908.6	919.1	8425.7	8012.5
2533	901.0	886.2	9326.7	8898.8
2534	912.2	876.7	10238.9	9775.5
2535	1051.4	1028.5	11290.3	10804.0
2536	1220.8	1030.6	12511.1	11834.6
2537	772.4	900.3	13283.5	12734.9
2538	1266.4	1016.5	14549.9	13751.3
2539	1256.8	1346.3	15806.7	15097.6
2540	616.9	732.6	16423.6	15830.2
2541	857.3	985.4	17280.9	16815.6
2542	1193.8	1180.2	18474.7	17995.8
2543	1374.4	1241.6	19849.1	19237.4
2544	776.7	752.7	20625.8	19990.1
2545	1098.0	904.1	21723.8	20894.2
2546	876.0	955.6	22599.8	21849.8
2547	946.6	780.9	23546.4	22630.7
2548	1400.5	1001.7	24946.9	23632.4
2549	1039.8	1000.7	25986.7	24633.1
2550	1122.5	1150.3	27109.2	25783.4
2551	1469.7	1337.4	28578.9	27120.9
2552	1193.7	870.9	29772.6	27991.8
2553	1292.8	1055.4	31065.4	29047.2
2554	1319.4	1083.2	32384.8	30130.4

ตารางที่ ก-4 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี 431301 ด้วยวิธี Double Mass Curve

ปี พ.ศ	ปริมาณฝนรายปี (มม.)		ปริมาณฝนรายปีสะสม (มม.)	
	สถานี 431301	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)	สถานี 431301	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)
2525	1024.2	879.2	1024.2	879.2
2526	1471.9	1170.3	2496.1	2049.5
2527	1163.4	937.0	3659.5	2986.6
2528	965.2	956.7	4624.7	3943.3
2529	1174.2	768.3	5798.9	4711.6
2530	1139.3	1029.5	6938.2	5741.1
2531	1272.0	1213.8	8210.2	6954.9
2532	1130.6	874.7	9340.8	7829.5
2533	927.8	880.9	10268.6	8710.4
2534	921.1	874.9	11189.7	9585.3
2535	969.0	1045.0	12158.7	10630.3
2536	1318.7	1011.0	13477.4	11641.3
2537	969.7	860.8	14447.1	12502.1
2538	1254.0	1019.0	15701.1	13521.1
2539	1403.2	1317.0	17104.3	14838.1
2540	723.5	711.2	17827.8	15549.3
2541	1112.5	934.4	18940.3	16483.7
2542	1266.7	1165.7	20207.0	17649.3
2543	1534.0	1209.7	21741.0	18859.0
2544	1042.9	699.4	22783.9	19558.5
2545	1188.5	886.0	23972.4	20444.5
2546	1177.7	895.2	25150.1	21339.7
2547	962.9	777.7	26113.0	22117.4
2548	1079.8	1065.8	27192.8	23183.2
2549	1284.1	951.8	28476.9	24135.0
2550	1103.7	1154.1	29580.6	25289.1
2551	1475.8	1336.2	31056.4	26625.4
2552	1100.7	889.5	32157.1	27514.9
2553	1481.6	1017.7	33638.7	28532.6
2554	1424.9	1062.1	35063.6	29594.6

ตารางที่ ก-5 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี 431401 ด้วยวิธี Double Mass Curve

ปี พ.ศ	ปริมาณฝนรายปี (มม.)		ปริมาณฝนรายปีสะสม (มม.)	
	สถานี 431401	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)	สถานี 431401	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)
2525	951.9	893.7	951.9	893.7
2526	1478.4	1169.0	2430.3	2062.7
2527	989.2	971.9	3419.5	3034.6
2528	1075.6	934.6	4495.1	3969.2
2529	1015.1	800.1	5510.2	4769.3
2530	1057.8	1045.8	6568.0	5815.1
2531	1155.4	1237.1	7723.4	7052.2
2532	1050.4	890.7	8773.8	7942.9
2533	886.1	889.2	9659.9	8832.1
2534	898.6	879.4	10558.5	9711.6
2535	999.8	1038.8	11558.3	10750.4
2536	1040.3	1066.7	12598.6	11817.1
2537	1088.8	837.0	13687.4	12654.1
2538	1029.0	1064.0	14716.4	13718.0
2539	1299.0	1337.8	16015.4	15055.9
2540	721.5	711.6	16736.9	15767.5
2541	1005.5	955.8	17742.4	16723.3
2542	1209.8	1177.0	18952.2	17900.3
2543	1416.2	1233.3	20368.4	19133.6
2544	673.6	773.3	21042.0	19906.8
2545	1075.2	908.7	22117.2	20815.5
2546	831.7	964.4	22948.9	21780.0
2547	1062.7	757.7	24011.6	22537.7
2548	1059.9	1069.8	25071.5	23607.5
2549	1093.0	990.0	26164.5	24597.5
2550	1095.4	1155.8	27259.9	25753.3
2551	1423.2	1346.7	28683.1	27100.0
2552	1033.9	902.9	29717.0	28002.9
2553	1422.6	1029.5	31139.6	29032.4
2554	1305.2	1086.0	32444.8	30118.4

ตารางที่ ก-6 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี 431003 ด้วยวิธี Double Mass Curve

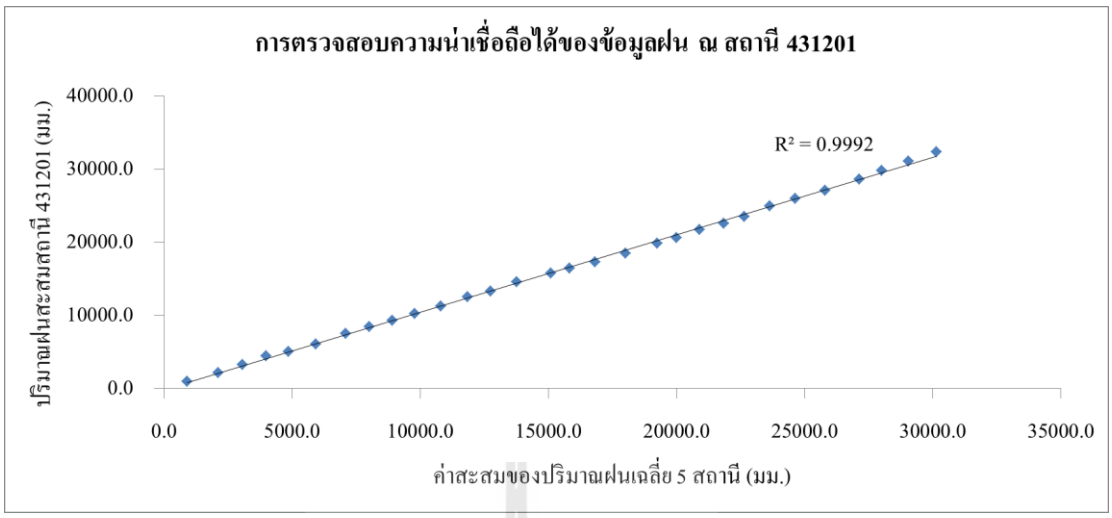
ปี พ.ศ	ปริมาณฝนรายปี (มม.)		ปริมาณฝนรายปีสะสม (มม.)	
	สถานี 431003	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)	สถานี 431003	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)
2525	843.2	915.4	843.2	915.4
2526	1022.3	1260.2	1865.5	2175.7
2527	855.4	998.6	2720.9	3174.3
2528	769.6	995.8	3490.5	4170.1
2529	757.7	851.6	4248.2	5021.7
2530	1042.8	1048.8	5291.0	6070.5
2531	1099.2	1248.4	6390.2	7318.9
2532	894.0	922.0	7284.2	8240.8
2533	898.6	886.7	8182.8	9127.6
2534	853.0	888.5	9035.8	10016.1
2535	1138.0	1011.2	10173.8	11027.3
2536	1039.6	1066.8	11213.4	12094.1
2537	771.0	900.6	11984.4	12994.7
2538	927.0	1084.4	12911.4	14079.0
2539	1386.9	1320.2	14298.3	15399.3
2540	783.4	699.3	15081.7	16098.5
2541	880.8	980.7	15962.5	17079.2
2542	1143.6	1190.3	17106.1	18269.5
2543	1027.3	1311.0	18133.4	19580.6
2544	692.9	769.4	18826.3	20350.0
2545	650.8	993.6	19477.1	21343.6
2546	831.9	964.4	20309.0	22308.0
2547	648.1	840.6	20957.1	23148.6
2548	828.7	1116.0	21785.8	24264.6
2549	823.9	1043.8	22609.7	25308.5
2550	1141.4	1146.6	23751.1	26455.0
2551	1142.4	1402.9	24893.5	27857.9
2552	640.4	981.6	25533.9	28839.5
2553	623.7	1189.2	26157.6	30028.8
2554	817.1	1183.6	26974.7	31212.4

ตารางที่ ก-7 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี 431004 ด้วยวิธี Double Mass Curve

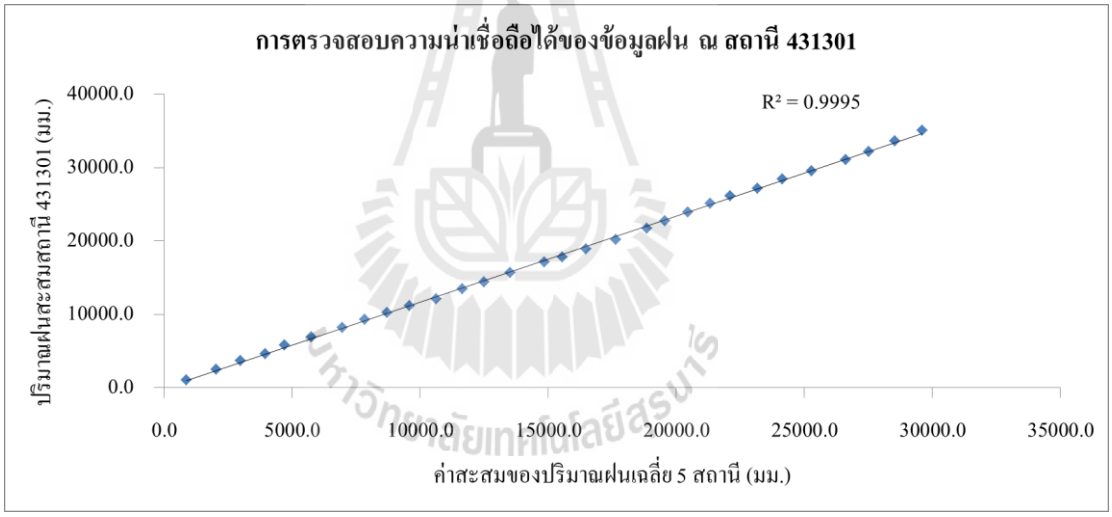
ปี พ.ศ	ปริมาณฝนรายปี (มม.)		ปริมาณฝนรายปีสะสม (มม.)	
	สถานี 431004	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)	สถานี 431004	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)
2525	843.2	915.4	843.2	915.4
2526	1022.3	1260.2	1865.5	2175.7
2527	855.4	998.6	2720.9	3174.3
2528	769.6	995.8	3490.5	4170.1
2529	757.7	851.6	4248.2	5021.7
2530	1042.8	1048.8	5291.0	6070.5
2531	1099.2	1248.4	6390.2	7318.9
2532	894.0	922.0	7284.2	8240.8
2533	898.6	886.7	8182.8	9127.6
2534	853.0	888.5	9035.8	10016.1
2535	1138.0	1011.2	10173.8	11027.3
2536	1039.6	1066.8	11213.4	12094.1
2537	771.0	900.6	11984.4	12994.7
2538	927.0	1084.4	12911.4	14079.0
2539	1386.9	1320.2	14298.3	15399.3
2540	783.4	699.3	15081.7	16098.5
2541	880.8	980.7	15962.5	17079.2
2542	1143.6	1190.3	17106.1	18269.5
2543	1027.3	1311.0	18133.4	19580.6
2544	692.9	769.4	18826.3	20350.0
2545	650.8	993.6	19477.1	21343.6
2546	831.9	964.4	20309.0	22308.0
2547	648.1	840.6	20957.1	23148.6
2548	828.7	1116.0	21785.8	24264.6
2549	823.9	1043.8	22609.7	25308.5
2550	1141.4	1146.6	23751.1	26455.0
2551	1142.4	1402.9	24893.5	27857.9
2552	640.4	981.6	25533.9	28839.5
2553	623.7	1189.2	26157.6	30028.8
2554	817.1	1183.6	26974.7	31212.4

ตารางที่ ก-8 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี M.38c ด้วยวิธี Double Mass Curve

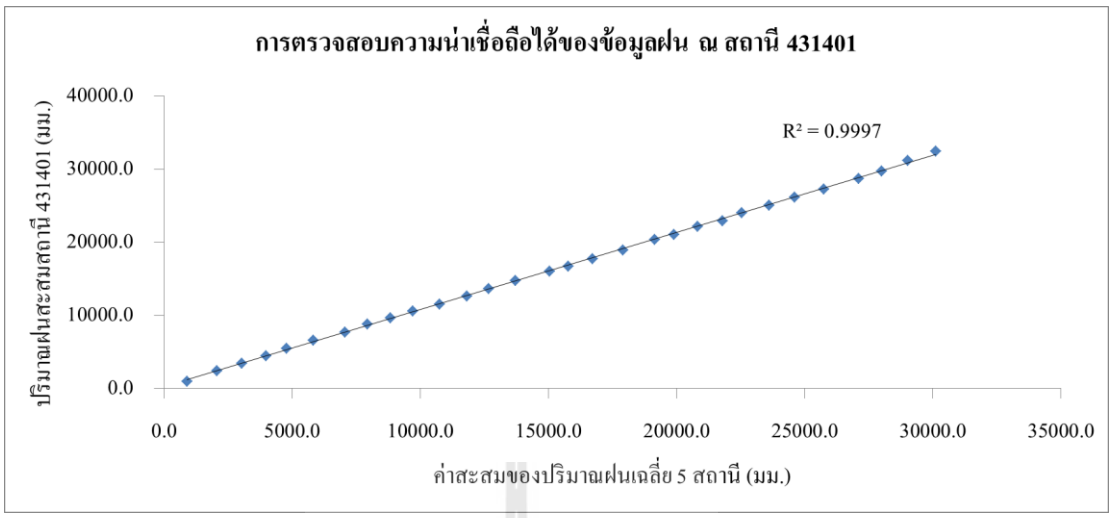
ปี พ.ศ	ปริมาณฝนรายปี (มม.)		ปริมาณฝนรายปีสะสม (มม.)	
	สถานี M.38c	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)	สถานี M.38c	เฉลี่ย 5 สถานี (มม.)
2525	779.3	928.2	779.3	928.2
2526	1155.0	1233.7	1934.3	2161.9
2527	831.5	1003.4	2765.8	3165.3
2528	1037.9	942.2	3803.7	4107.5
2529	707.8	861.6	4511.5	4969.1
2530	986.9	1060.0	5498.4	6029.0
2531	1255.0	1217.2	6753.4	7246.2
2532	626.3	975.5	7379.7	8221.7
2533	820.1	902.4	8199.8	9124.2
2534	857.8	887.6	9057.6	10011.7
2535	897.8	1059.2	9955.4	11071.0
2536	714.7	1131.8	10670.1	12202.8
2537	900.9	874.6	11571.0	13077.4
2538	945.4	1080.7	12516.4	14158.0
2539	1255.3	1346.6	13771.7	15504.6
2540	651.0	725.7	14422.7	16230.3
2541	1047.4	947.4	15470.1	17177.7
2542	1137.5	1191.5	16607.6	18369.2
2543	1203.3	1275.8	17810.9	19645.1
2544	661.0	775.8	18471.9	20420.9
2545	955.4	932.7	19427.3	21353.5
2546	1104.7	909.8	20532.0	22263.4
2547	582.9	853.7	21114.9	23117.0
2548	1211.3	1039.5	22326.2	24156.6
2549	978.4	1012.9	23304.6	25169.5
2550	1269.8	1120.9	24574.4	26290.4
2551	1503.4	1330.7	26077.8	27621.1
2552	939.3	921.8	27017.1	28542.9
2553	1125.5	1088.9	28142.6	29631.8
2554	1051.5	1136.7	29194.1	30768.5



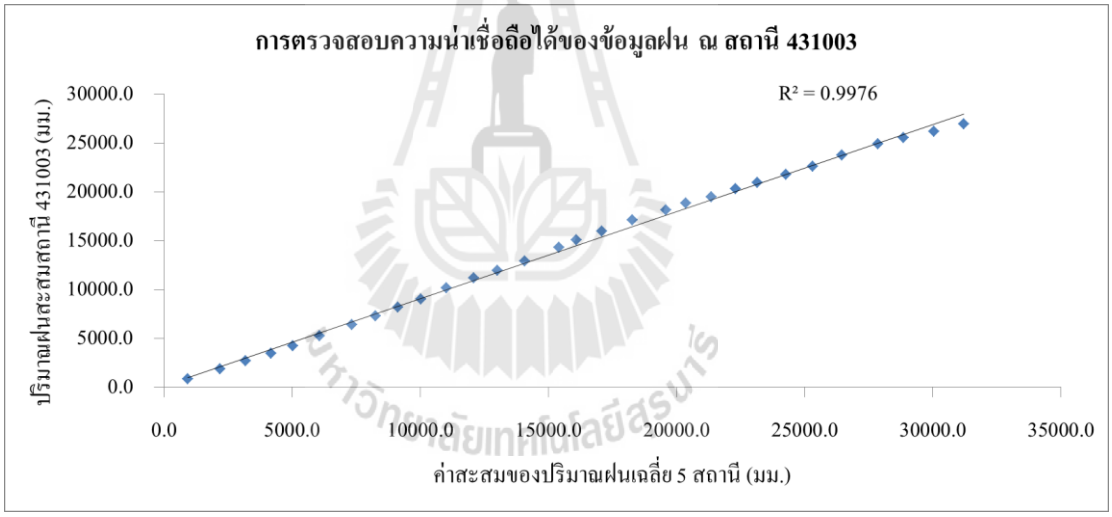
รูปที่ ก-1 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี 431201 ด้วยวิธี Double Mass Curve



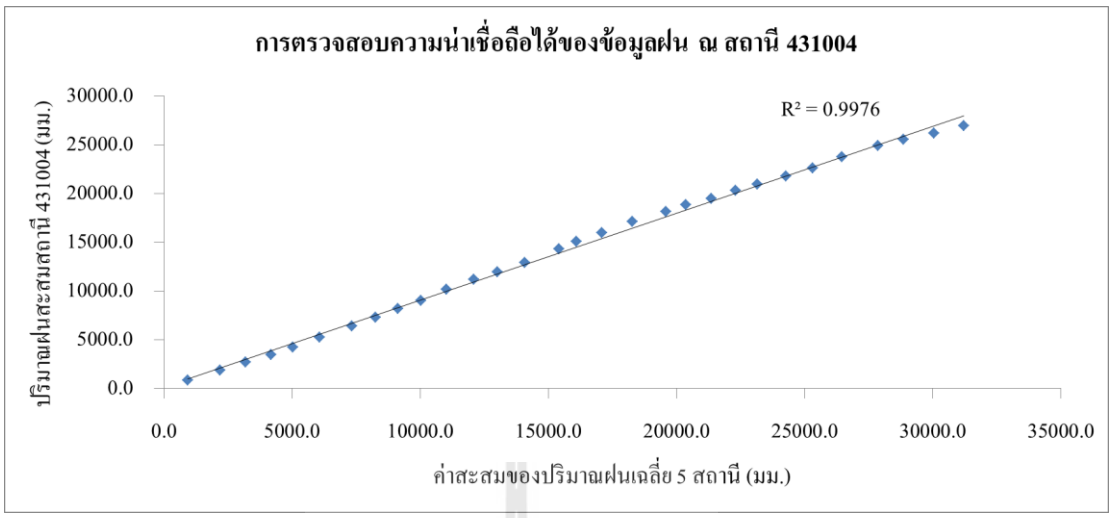
รูปที่ ก-2 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี 431301 ด้วยวิธี Double Mass Curve



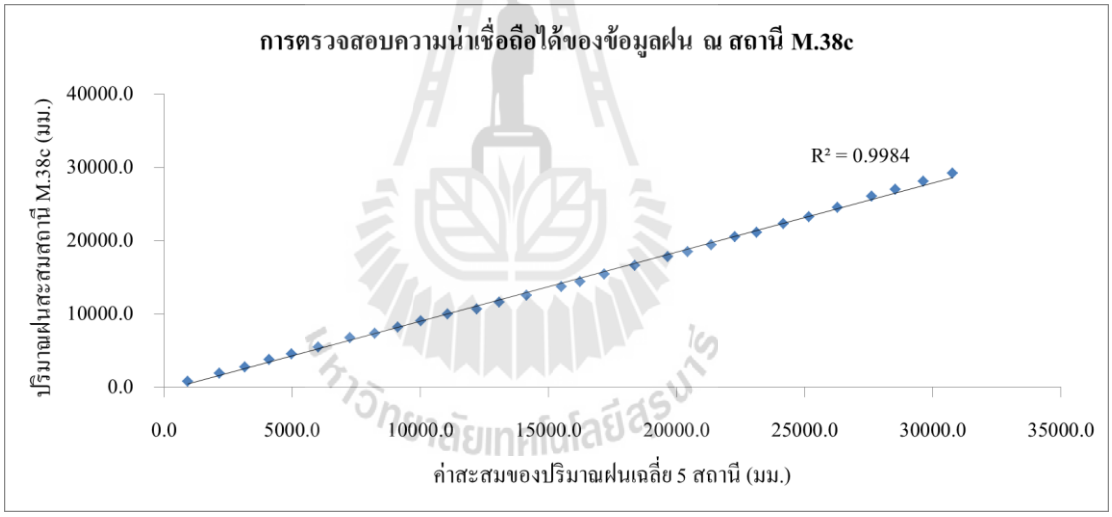
รูปที่ ก-3 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี 431401 ด้วยวิธี Double Mass Curve



รูปที่ ก-4 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี 431003 ด้วยวิธี Double Mass Curve



รูปที่ ก-5 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี 431004 ด้วยวิธี Double Mass Curve



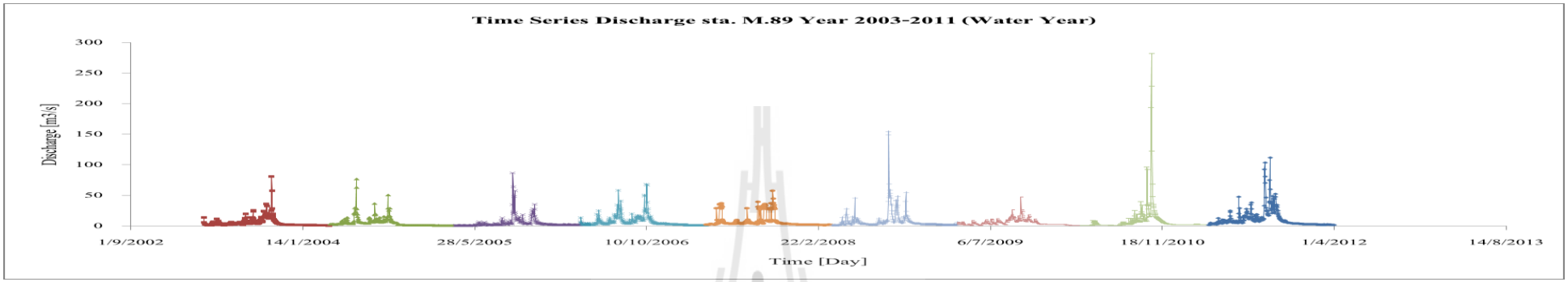
รูปที่ ก-6 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนสถานี M.38c ด้วยวิธี Double Mass Curve

ตารางที่ ก-9 ตรวจสอบข้อมูลระดับน้ำ และอัตราการไหลของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำลำตะคอง

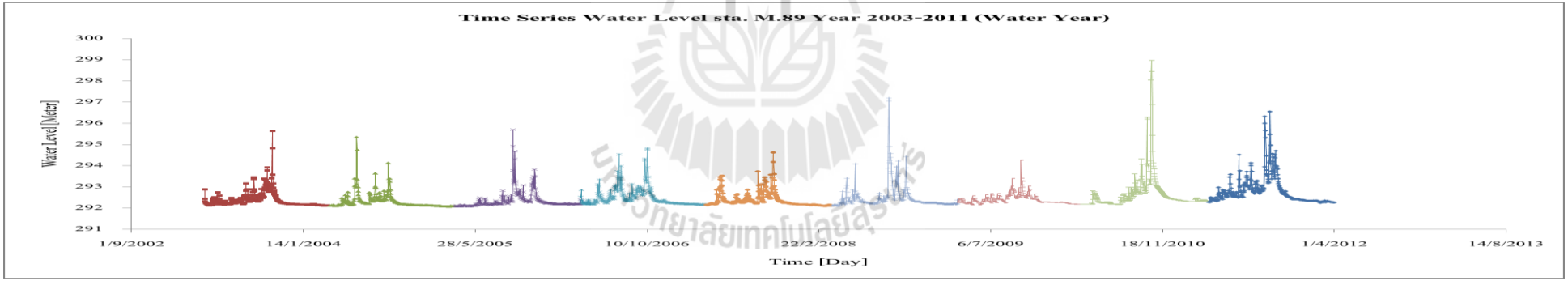
ลำดับ	สถานีวัดน้ำท่า	พ.ศ.	ปีที่มีการเก็บสำรวจข้อมูล (พ.ศ.)								
			2554	2553	2552	2551	2550	2549	2548	2547	2546
1	M.89	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		ระดับน้ำ (เมตร)	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	M.183	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	√	-	√	√	√	-	-	-	-
		ระดับน้ำ (เมตร)	√	√	√	√	-	-	-	-	-
3	M.38c	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	√	√	√	√	√	√	ปิดสำรวจ		
		ระดับน้ำ (เมตร)	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4	M.177	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		ระดับน้ำ (เมตร)	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5	M.191	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	√	-	-	-	-	-	-	-	-
		ระดับน้ำ (เมตร)	√	√	√	-	-	-	-	-	-
6	M.164	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	√	√	√	√	√	ยังไม่มีการสำรวจ			
		ระดับน้ำ (เมตร)	√	√	√	√	√				
7	M.192	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	√	√	-	-	-	-	-	-	-
		ระดับน้ำ (เมตร)	√	√	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : √ มีข้อมูลสำรวจปริมาณน้ำท่า - ไม่มีข้อมูลสำรวจปริมาณน้ำท่า

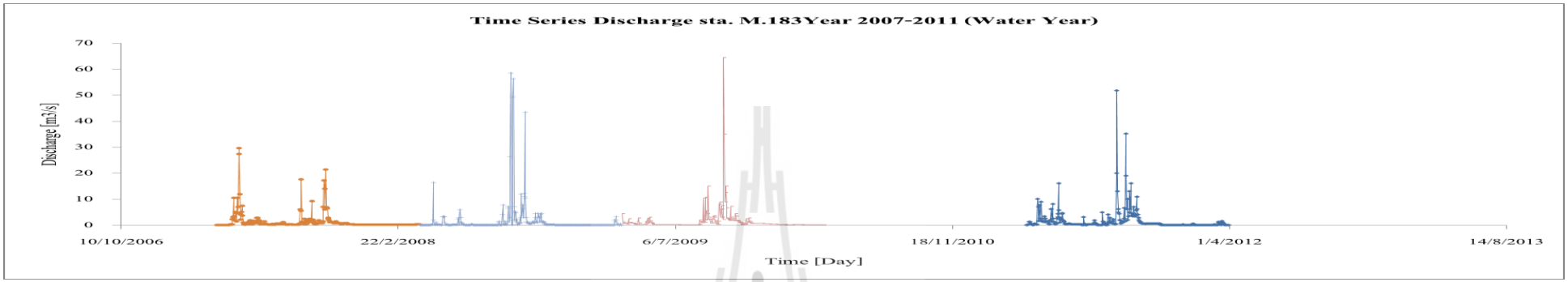
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



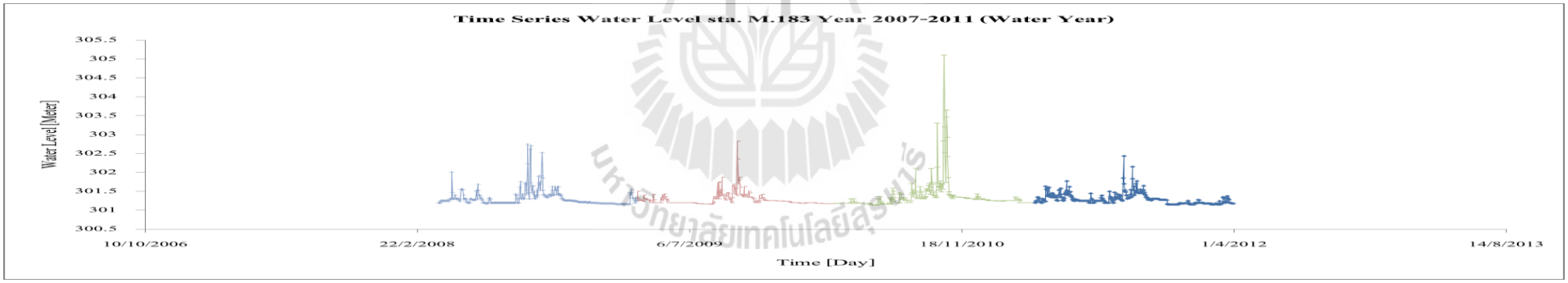
รูปที่ ก-7 กราฟอัตราการไหลรายปี ณ สถานี M.89 (แนวสะพานรถยนต์) ลำตะคอง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา



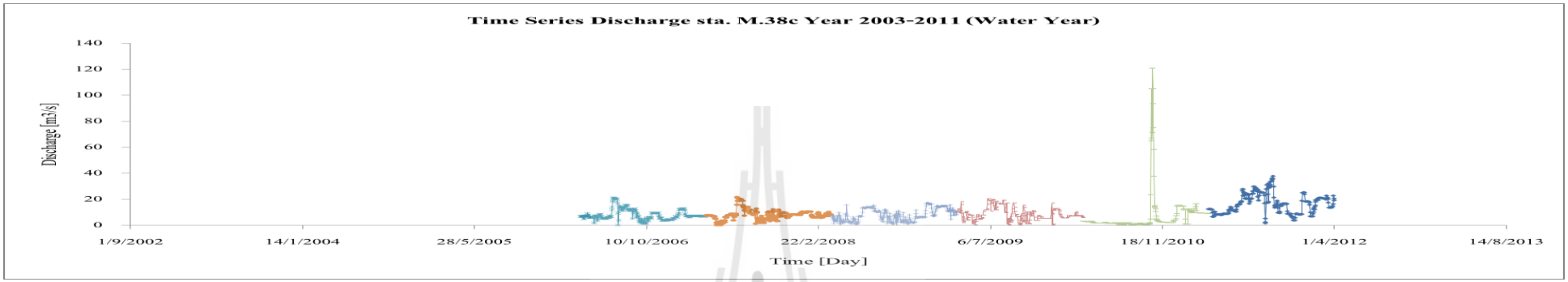
รูปที่ ก-8 กราฟระดับน้ำรายปี ณ สถานี M.89 (แนวสะพานรถยนต์) ลำตะคอง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา



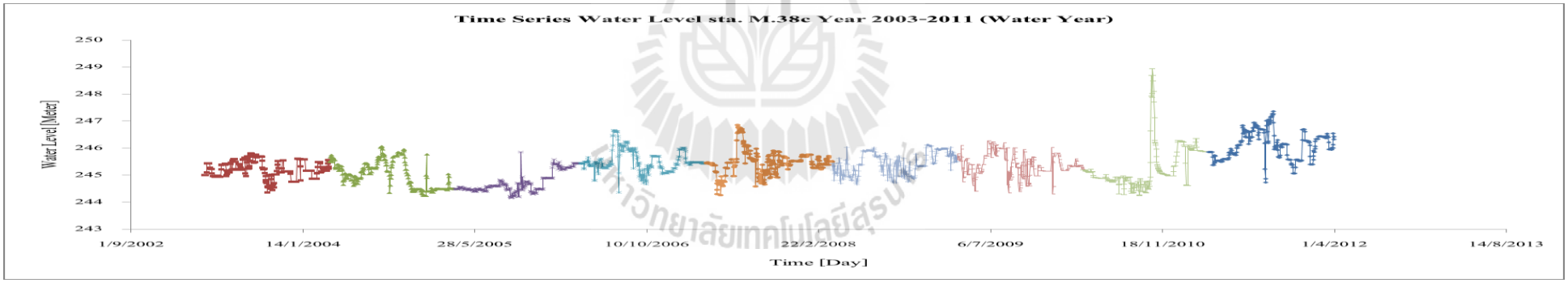
รูปที่ ก-9 กราฟอัตราการไหลรายปี ณ สถานี M.183 (แนวสะพานรถยนต์) ห้วยหินลับ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา



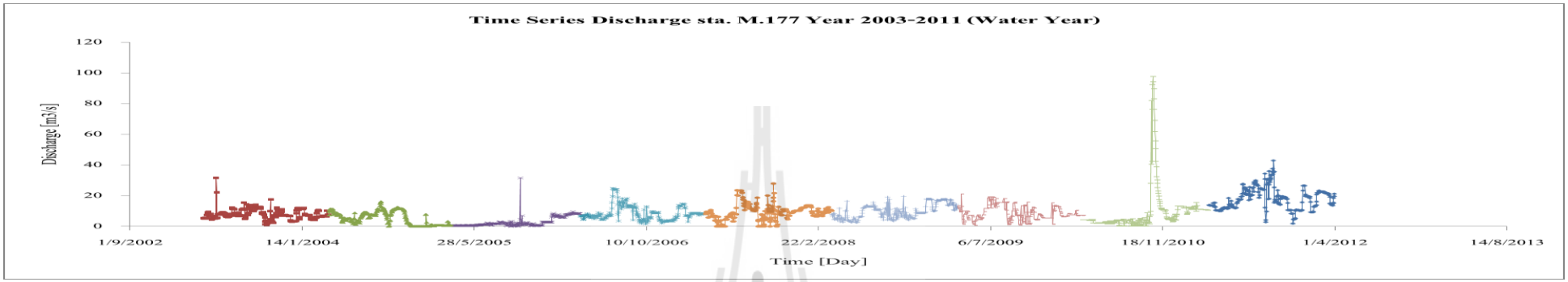
รูปที่ ก-10 กราฟระดับน้ำรายปี ณ สถานี M.183 (แนวสะพานรถยนต์) ห้วยหินลับ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา



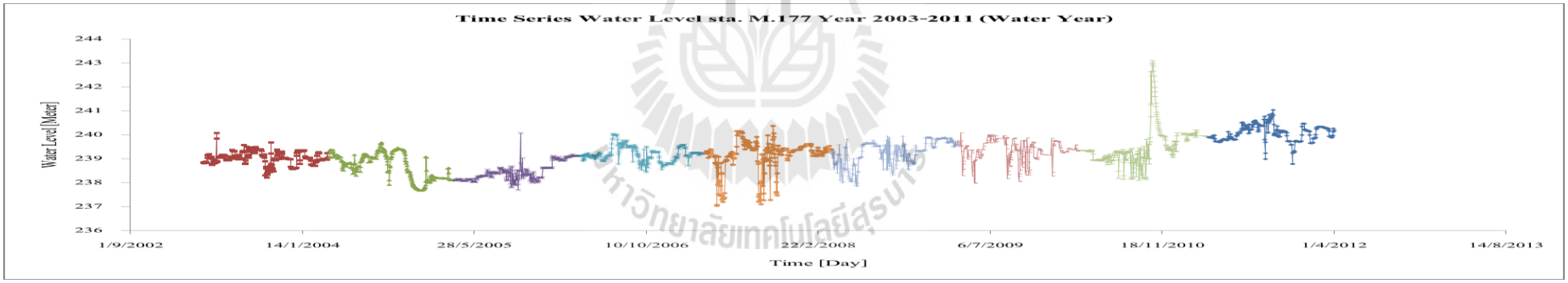
รูปที่ ก-11 กราฟอัตราการไหลรายปี ณ สถานี M.38c (แนวสะพานรถยนต์) ลำตะคอง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา



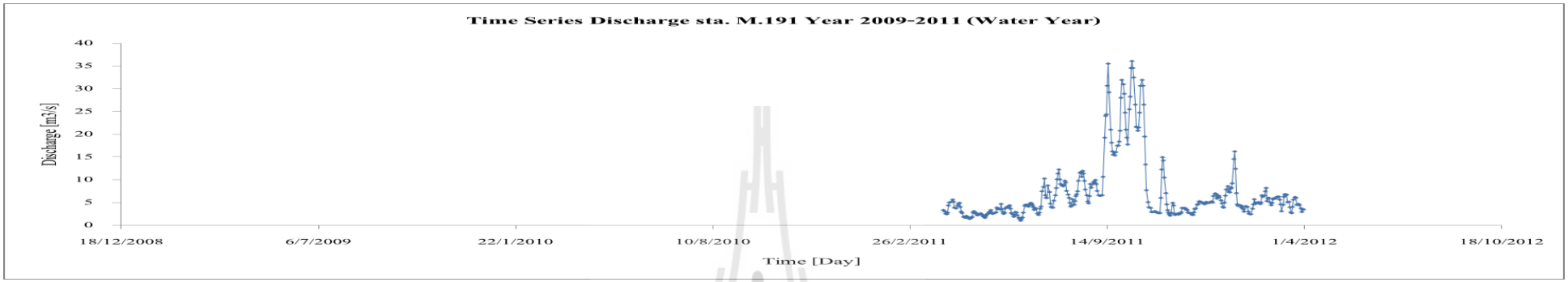
รูปที่ ก-12 กราฟระดับน้ำรายปี ณ สถานี M.38c (แนวสะพานรถยนต์) ลำตะคอง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา



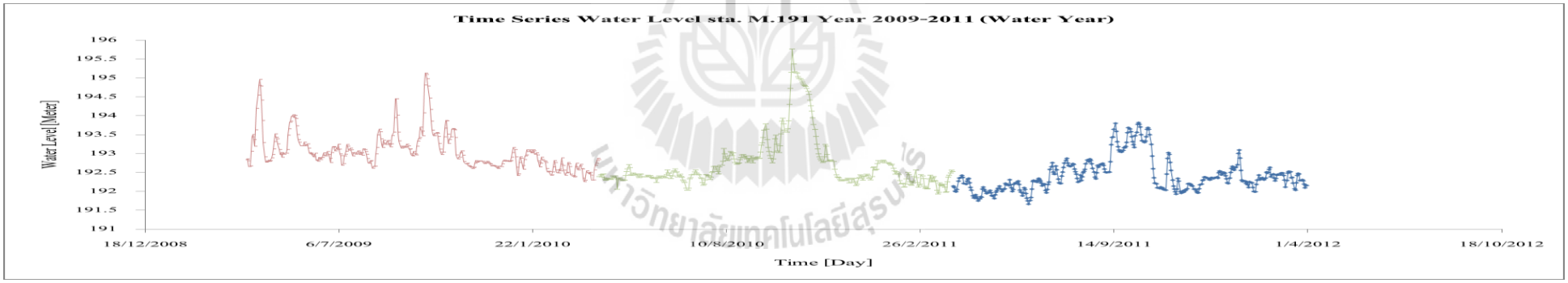
รูปที่ ก-13 กราฟอัตราการไหลรายปี ณ สถานี M.177 (แนวสะพานรถยนต์) ลำตะคอง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา



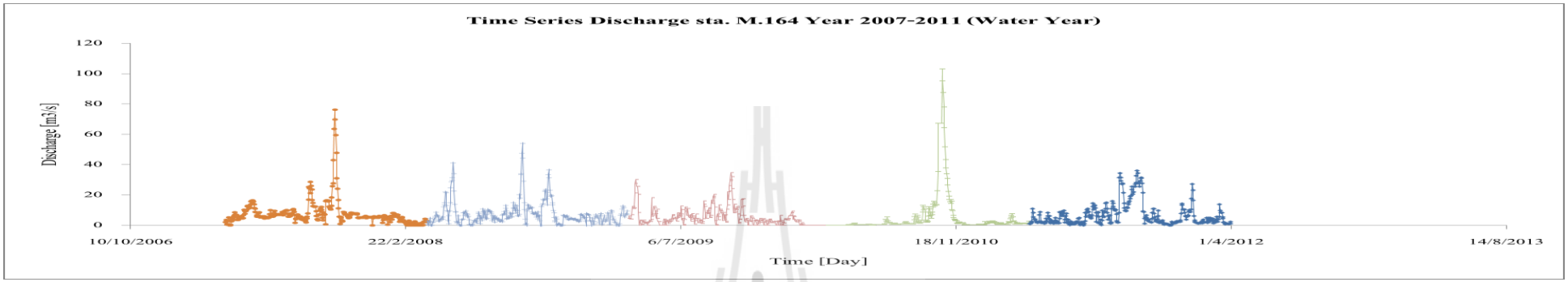
รูปที่ ก-14 กราฟระดับน้ำรายปี ณ สถานี M.177 (แนวสะพานรถยนต์) ลำตะคอง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา



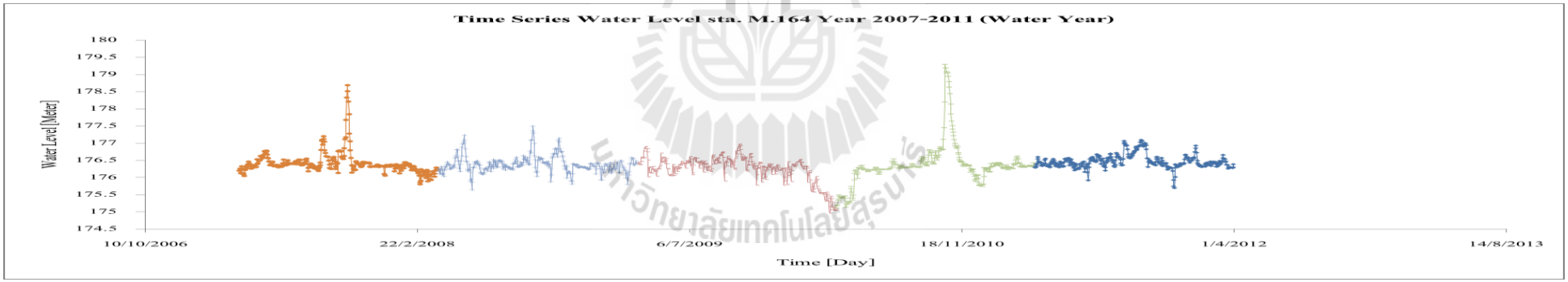
รูปที่ ก-15 กราฟอัตราการไหลรายปี ณ สถานี M.191 (แนวสะพานรถยนต์) ลำตะคอง อ.เมือง จ.นครราชสีมา



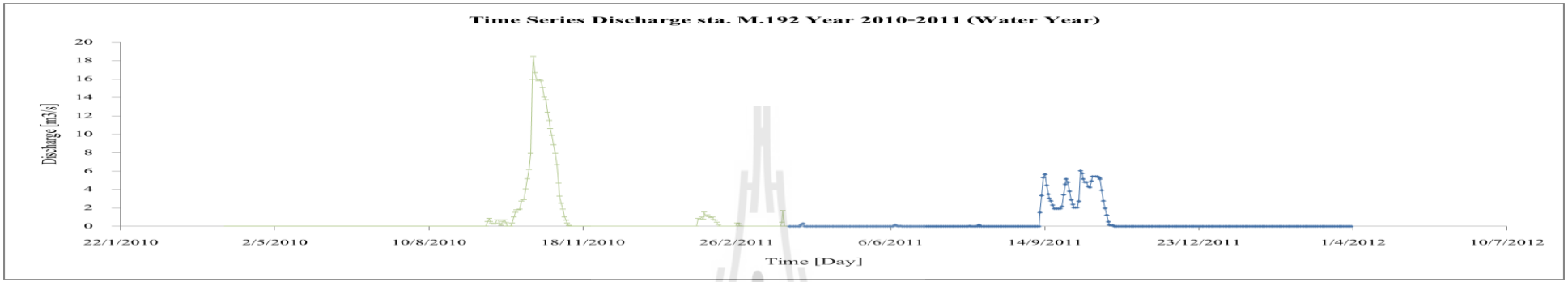
รูปที่ ก-16 กราฟระดับน้ำรายปี ณ สถานี M.191 (แนวสะพานรถยนต์) ลำตะคอง อ.เมือง จ.นครราชสีมา



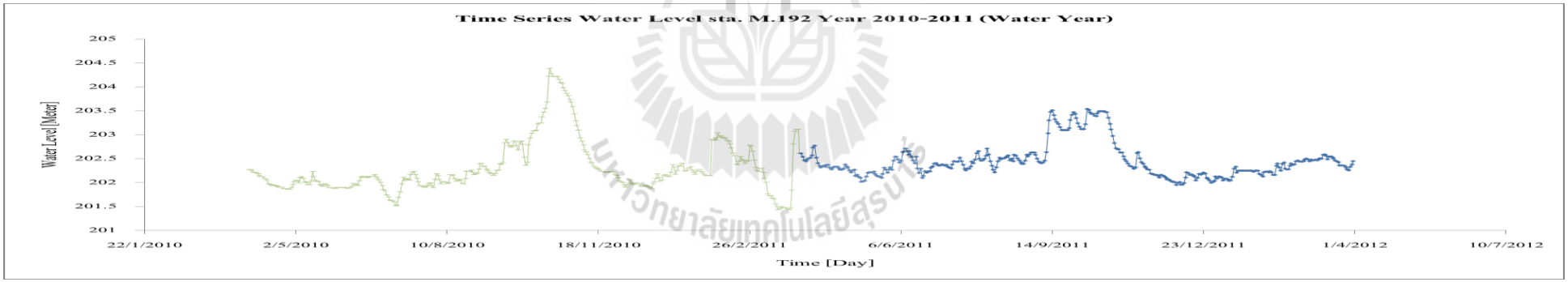
รูปที่ ก-17 กราฟอัตราการไหลรายปี ณ สถานี M.164 (แนวสะพานรถยนต์) ลำตะคอง อ.เมือง จ.นครราชสีมา



รูปที่ ก-18 กราฟระดับน้ำรายปี ณ สถานี M.164 (แนวสะพานรถยนต์) ลำตะคอง อ.เมือง จ.นครราชสีมา



รูปที่ ก-19 กราฟอัตราการไหลรายปี ณ สถานี M.192 (แนวสะพานรถยนต์) ห้วยไผ่ อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา

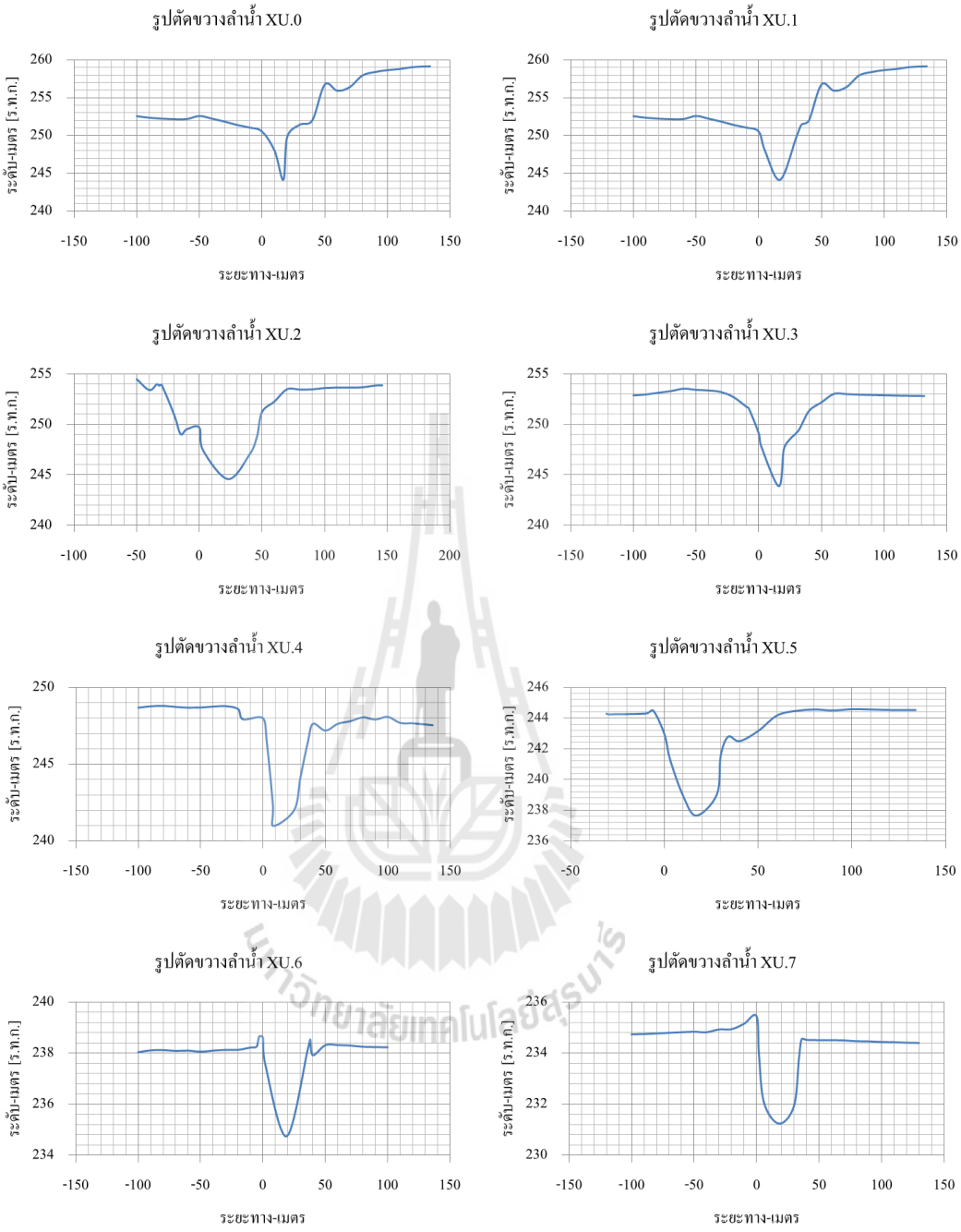


รูปที่ ก-20 กราฟระดับน้ำรายปี ณ สถานี M.192 (แนวสะพานรถยนต์) ห้วยไผ่ อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา

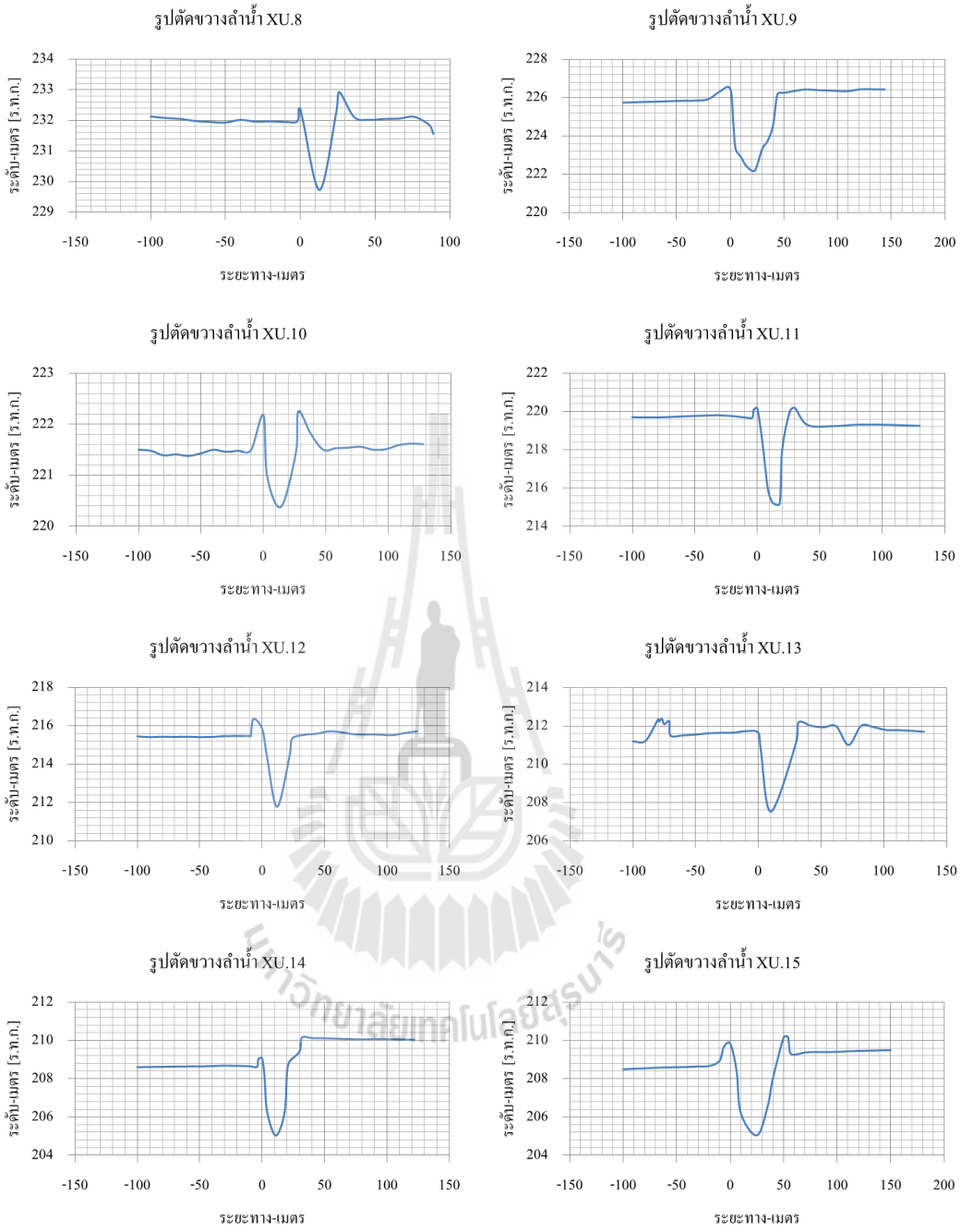
ภาคผนวก ข

รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของลำน้ำ

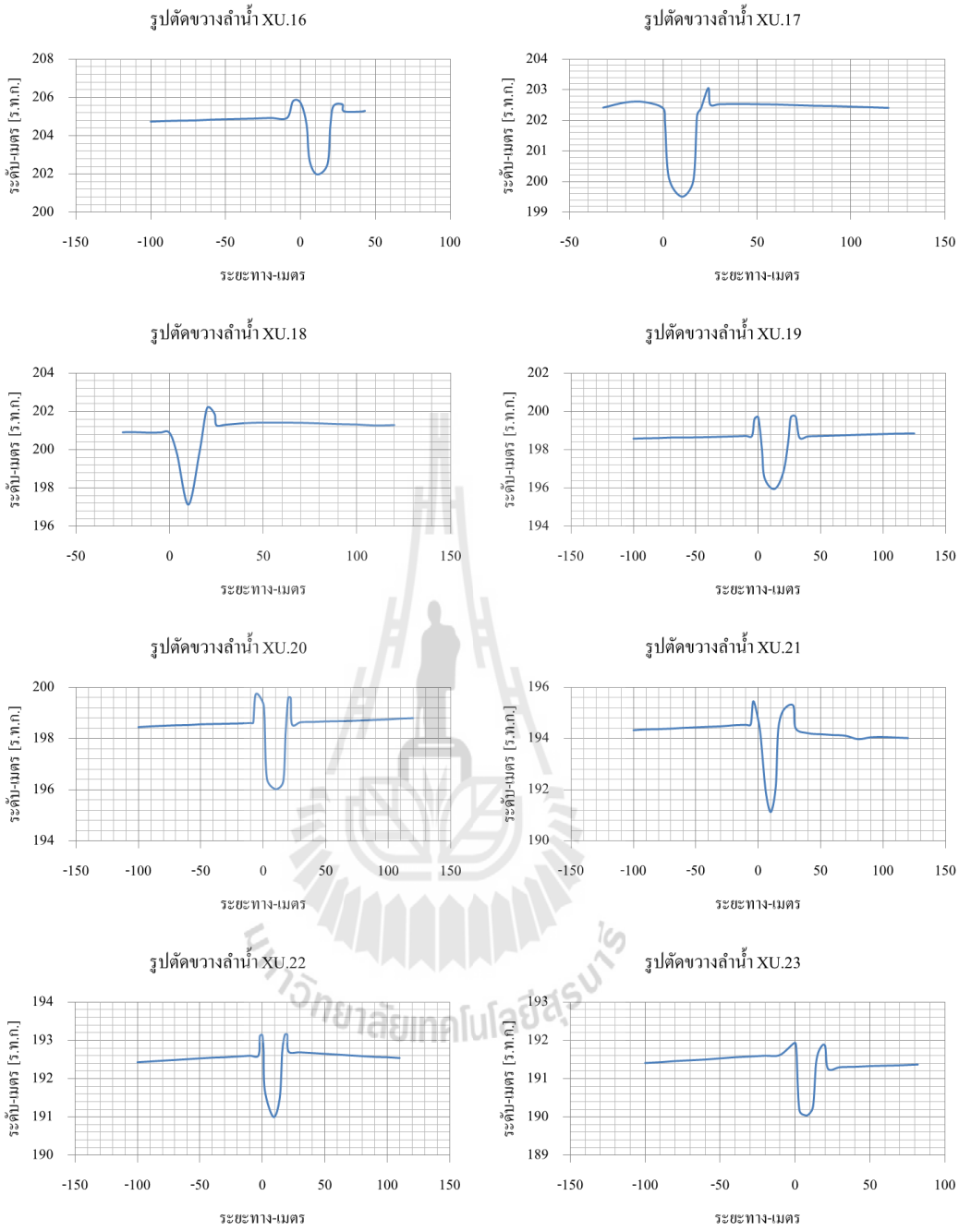
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



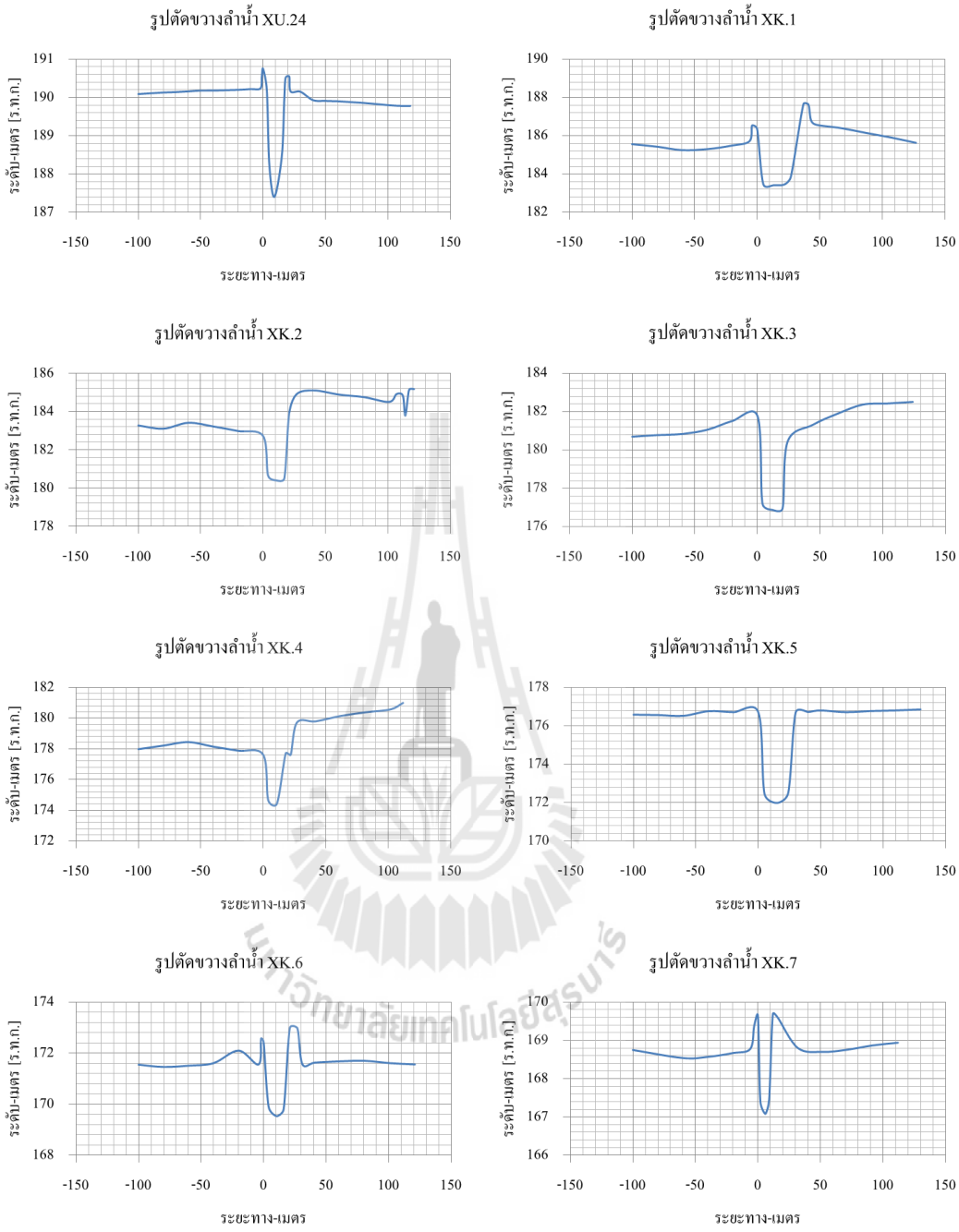
รูปที่ ข-1 รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของลำตะคอง



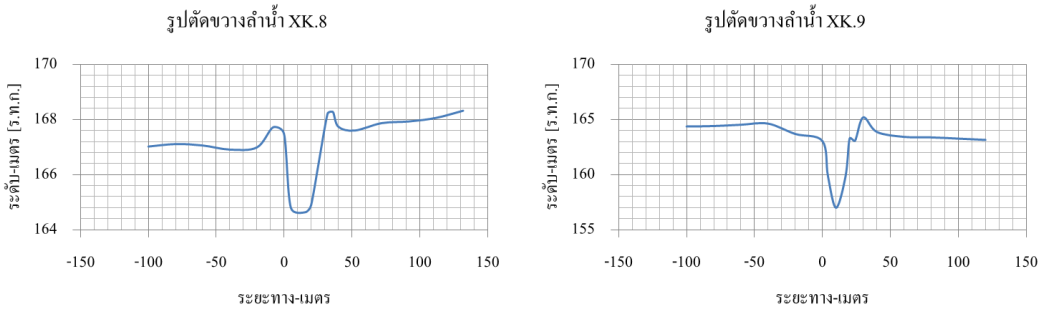
รูปที่ ข-1 รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของลำตะคอง (ต่อ)



รูปที่ ข-1 รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของลำตะคอง (ต่อ)

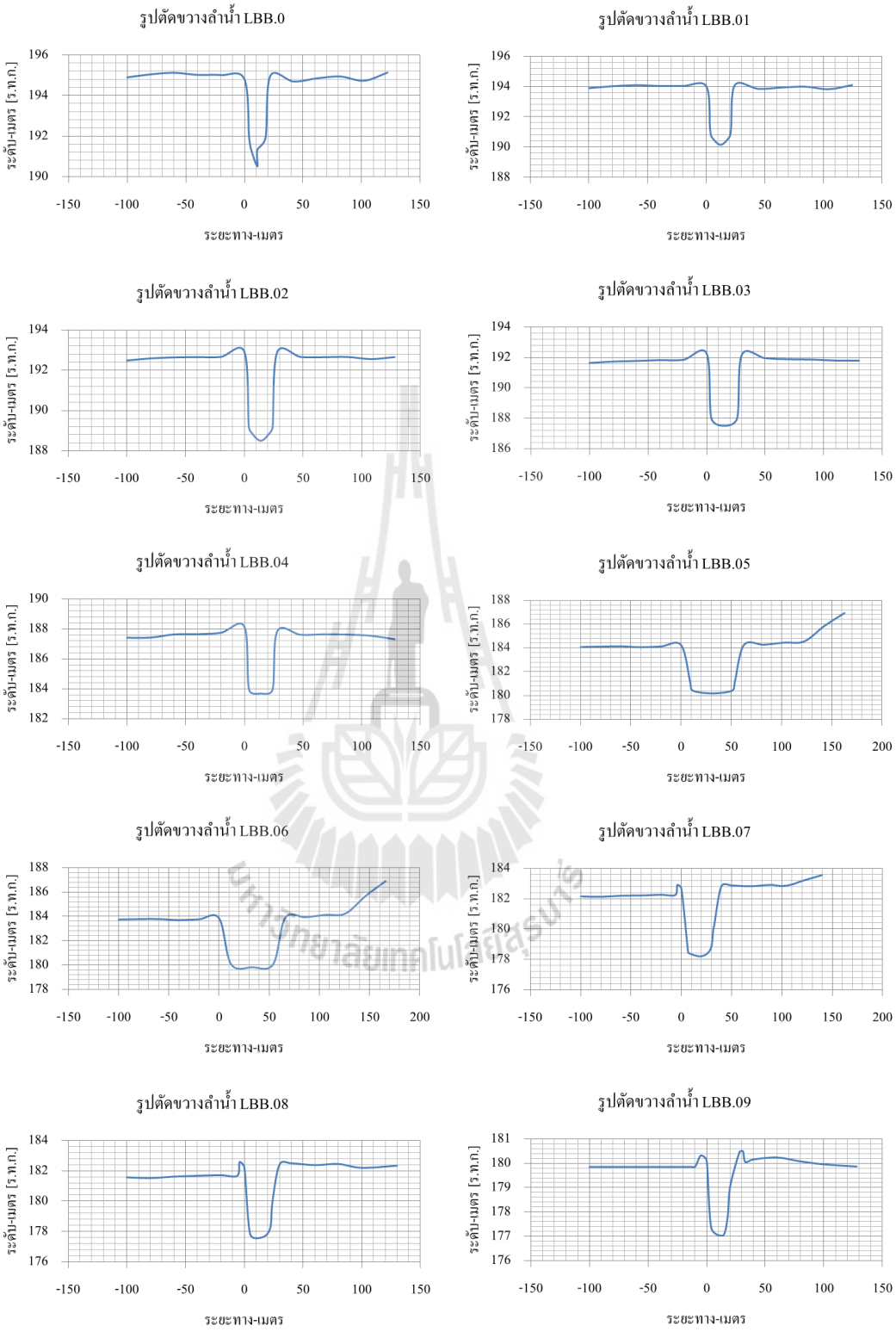


รูปที่ ข-1 รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของลำตะคอง (ต่อ)

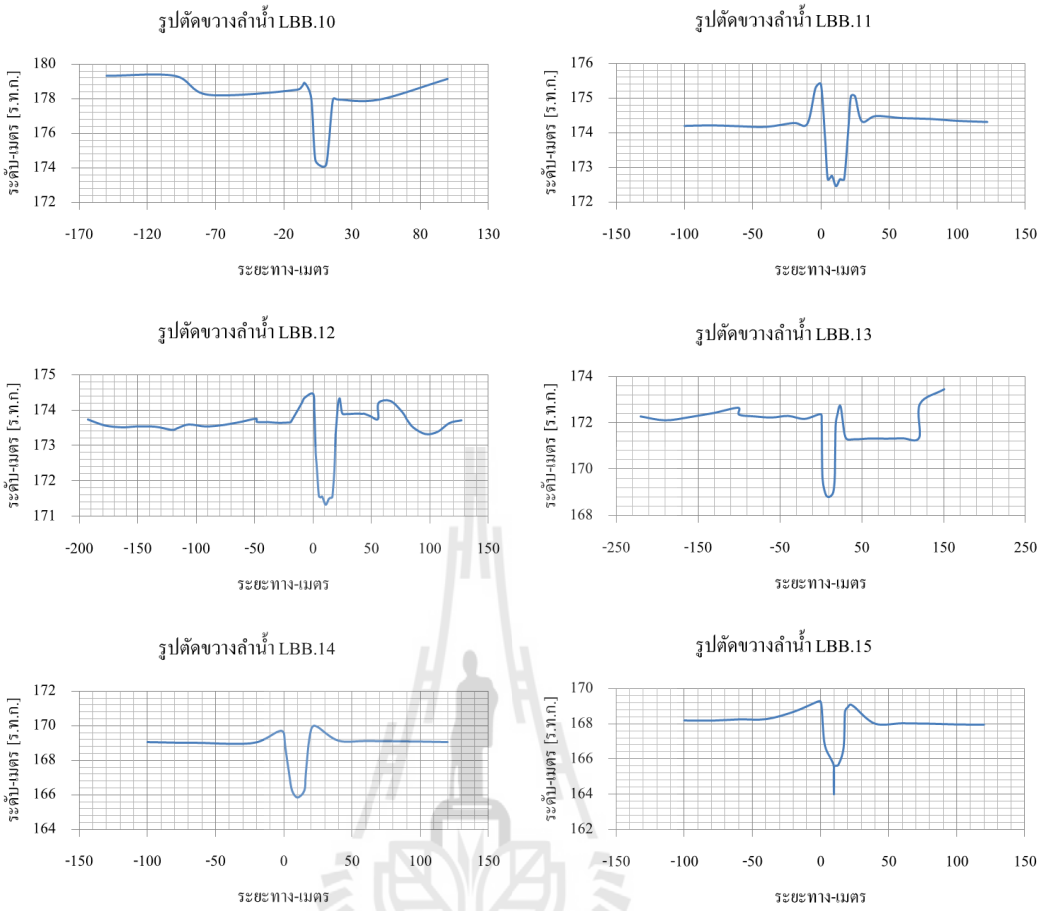


รูปที่ ข-1 รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของลำตะคอง (ต่อ)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

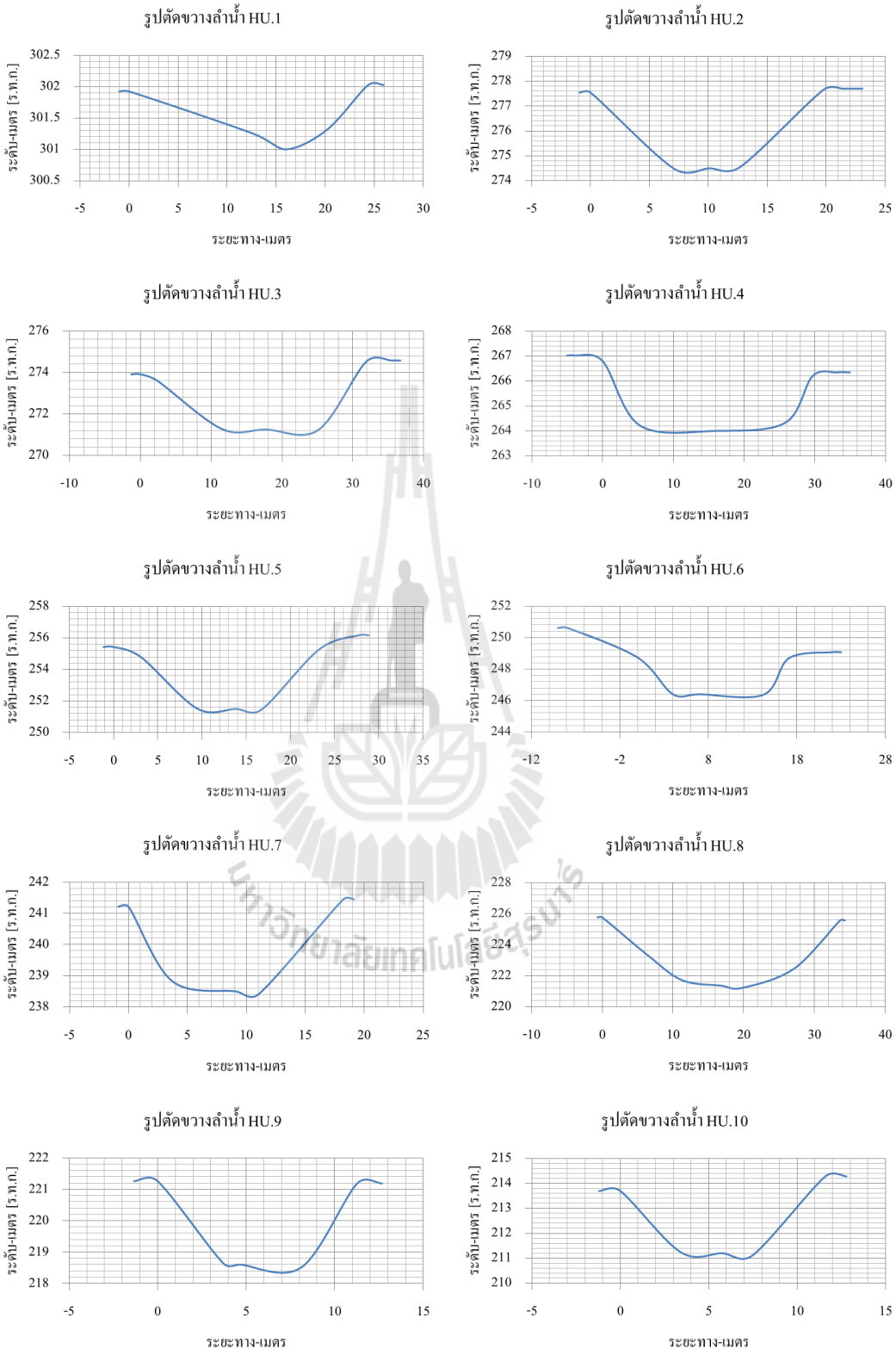


รูปที่ ข-2 รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของลำบริบูรณ์

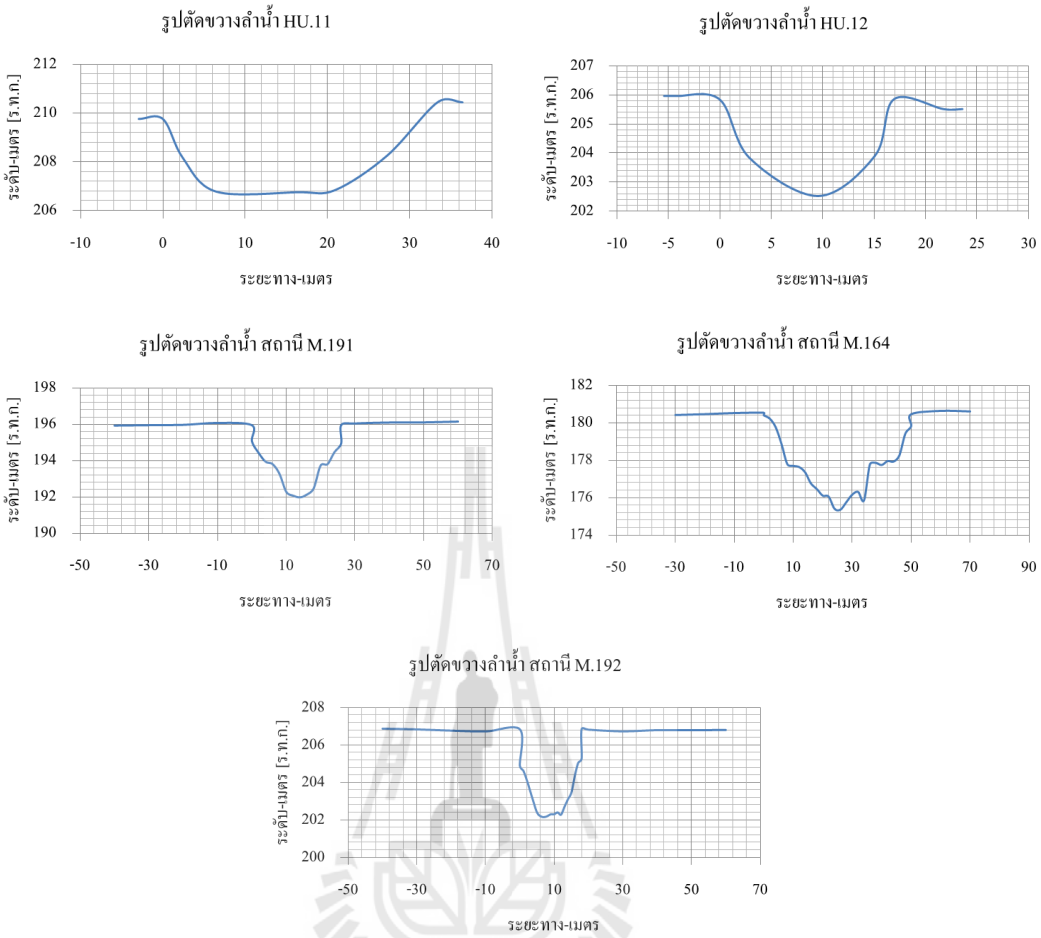


รูปที่ ข-2 รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของลำบริบูรณ์ (ต่อ)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ ข-3 รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของลำห้วยไผ่



รูปที่ ข-4 รูปตัดตามขวาง (Cross Section) ของสถานีวัดน้ำท่า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ค

ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ที่ได้จากแบบจำลอง MIKE11-NAM

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ ค-1 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
1/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1/10/1985	2.0	0.0	1.0	0.4	0.5	1.5	0.3	12.6
2/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2/10/1985	1.6	0.0	0.8	0.4	0.5	1.0	0.3	12.0
3/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3/10/1985	1.4	0.0	0.7	0.4	0.5	0.7	0.3	11.5
4/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4/10/1985	1.3	0.0	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	11.1
5/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5/10/1985	1.2	0.0	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	10.8
6/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6/10/1985	1.1	0.0	0.5	0.3	0.4	0.2	0.3	10.5
7/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7/10/1985	1.0	0.0	0.5	0.3	0.4	0.2	0.2	10.3
8/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8/10/1985	1.1	0.0	0.5	0.3	0.4	0.1	0.2	10.1
9/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9/10/1985	1.6	0.0	0.6	0.3	0.5	0.1	0.3	9.9
10/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10/10/1985	3.6	2.0	1.6	3.5	0.7	0.2	0.4	9.8
11/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11/10/1985	4.5	2.6	2.3	2.6	1.0	0.6	0.3	9.7
12/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12/10/1985	10.9	11.7	6.4	49.9	50.2	1.1	4.4	10.4
13/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13/10/1985	17.3	15.2	9.9	11.1	19.9	1.9	3.3	11.0
14/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14/10/1985	17.5	11.0	10.0	5.6	6.8	2.7	1.1	11.3
15/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15/10/1985	15.8	7.2	8.9	2.8	3.5	3.4	0.7	11.3
16/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16/10/1985	13.1	4.6	7.4	7.0	14.6	3.9	6.2	11.2
17/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17/10/1985	10.8	3.7	6.3	3.8	30.4	4.9	28.4	11.3
18/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18/10/1985	14.2	5.4	7.3	1.7	11.8	5.8	11.2	11.3
19/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19/10/1985	19.3	7.3	8.9	1.9	3.7	6.1	2.6	11.1
20/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20/10/1985	19.8	6.1	8.9	1.9	2.4	6.1	1.1	10.7
21/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21/10/1985	17.4	7.2	8.6	23.7	40.4	7.0	15.2	11.0
22/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22/10/1985	14.8	9.7	9.4	18.6	34.0	9.4	14.2	14.6
23/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23/10/1985	13.0	8.3	9.2	6.5	11.5	10.4	4.9	16.6
24/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24/10/1985	11.1	5.3	8.1	2.3	4.1	10.3	1.8	16.9
25/4/1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25/10/1985	9.4	3.1	6.7	1.5	2.6	9.4	1.2	16.3
26/4/1985	3.1	0.9	0.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	26/10/1985	7.7	1.8	5.4	1.3	2.2	8.1	0.9	15.7
27/4/1985	7.2	1.8	0.4	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	27/10/1985	6.5	1.1	4.4	1.2	1.9	6.6	0.8	14.9
28/4/1985	7.8	1.4	0.5	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	28/10/1985	6.0	0.8	3.7	1.1	1.8	5.1	0.7	14.9
29/4/1985	6.9	0.8	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	29/10/1985	6.2	0.7	3.5	1.2	1.9	3.9	0.7	15.4
30/4/1985	5.6	0.6	0.5	1.3	3.6	0.0	2.2	0.3	30/10/1985	6.2	0.7	3.3	1.4	2.0	3.1	0.7	15.3
1/5/1985	4.6	0.7	0.6	0.7	2.0	0.0	1.5	0.4	31/10/1985	5.8	0.6	3.0	1.3	1.9	2.5	0.7	14.9
2/5/1985	3.8	0.4	0.5	0.2	0.5	0.0	0.3	0.6	1/11/1985	5.2	0.5	2.7	1.2	1.7	1.9	0.7	14.1
3/5/1985	3.0	0.2	0.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.6	2/11/1985	4.4	0.5	2.4	1.1	1.7	1.5	0.7	13.1
4/5/1985	2.2	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3/11/1985	3.6	0.4	2.1	1.1	1.7	1.1	0.7	12.2
5/5/1985	1.5	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	4/11/1985	3.0	0.4	1.9	1.1	1.7	0.9	0.7	11.5
6/5/1985	1.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	5/11/1985	2.5	0.4	1.7	1.0	1.6	0.7	0.6	10.9
7/5/1985	0.8	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	6/11/1985	2.2	0.4	1.6	1.0	1.6	0.6	0.6	10.4
8/5/1985	0.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	7/11/1985	2.0	0.4	1.5	1.0	1.6	0.5	0.6	10.0
9/5/1985	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	8/11/1985	1.9	0.4	1.5	1.0	1.6	0.4	0.6	9.7
10/5/1985	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	9/11/1985	1.8	0.4	1.4	1.0	1.6	0.4	0.6	9.5
11/5/1985	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	10/11/1985	1.7	0.3	1.4	1.0	1.6	0.3	0.6	9.3
12/5/1985	1.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	9.7	11/11/1985	1.7	0.3	1.4	1.0	1.6	0.3	0.6	9.5
13/5/1985	3.5	0.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	10.0	12/11/1985	1.6	0.3	1.4	1.0	1.5	0.3	0.6	9.9
14/5/1985	7.6	3.7	1.7	11.0	5.8	0.0	0.0	9.8	13/11/1985	1.6	0.3	1.4	1.0	1.5	0.3	0.6	10.2
15/5/1985	10.2	5.9	3.3	13.1	7.4	0.0	0.0	9.6	14/11/1985	1.6	0.3	1.3	1.0	1.5	0.3	0.6	10.7
16/5/1985	9.7	4.5	3.5	4.1	2.5	0.1	0.0	9.1	15/11/1985	1.6	0.3	1.3	1.0	1.5	0.3	0.6	10.9
17/5/1985	8.0	2.6	3.1	0.9	0.6	0.2	0.0	8.5	16/11/1985	1.6	0.3	1.3	0.9	1.5	0.2	0.6	11.0
18/5/1985	6.2	1.4	2.4	0.3	0.3	0.2	0.0	7.8	17/11/1985	1.6	0.3	1.3	0.9	1.5	0.2	0.6	10.7
19/5/1985	4.5	0.7	1.8	0.1	0.1	0.2	0.0	7.0	18/11/1985	1.5	0.3	1.3	0.9	1.5	0.2	0.6	10.2
20/5/1985	3.2	0.3	1.2	0.1	0.0	0.2	0.0	6.0	19/11/1985	1.5	0.3	1.3	0.9	1.4	0.2	0.6	9.8
21/5/1985	2.2	0.1	0.8	0.0	0.1	0.2	0.4	6.1	20/11/1985	1.5	0.3	1.3	0.9	1.4	0.2	0.6	9.3
22/5/1985	1.6	0.1	0.6	6.5	5.2	0.2	0.8	6.7	21/11/1985	1.5	0.3	1.2	0.9	1.4	0.2	0.6	8.9
23/5/1985	1.1	0.0	0.5	3.7	3.0	0.3	0.3	6.9	22/11/1985	1.5	0.3	1.2	0.9	1.4	0.2	0.6	8.6
24/5/1985	0.9	0.0	0.4	0.9	0.8	0.3	0.1	6.5	23/11/1985	1.5	0.3	1.2	0.9	1.4	0.2	0.5	8.4
25/5/1985	0.7	0.0	0.3	0.4	0.3	0.4	0.1	6.0	24/11/1985	1.5	0.3	1.2	0.9	1.4	0.2	0.5	8.2
26/5/1985	0.6	0.0	0.3	0.3	0.1	0.4	0.0	5.3	25/11/1985	1.5	0.3	1.2	0.9	1.4	0.2	0.5	8.0
27/5/1985	0.6	0.0	0.2	0.3	0.1	0.3	0.0	4.8	26/11/1985	1.5	0.3	1.2	0.9	1.3	0.2	0.5	7.9
28/5/1985	0.6	0.0	0.2	0.2	0.0	0.3	0.0	4.3	27/11/1985	1.5	0.3	1.2	0.9	1.3	0.2	0.5	7.7
29/5/1985	0.5	0.0	0.2	0.1	0.0	0.2	0.0	3.9	28/11/1985	1.5	0.3	1.2	0.9	1.5	0.3	0.6	8.0
30/5/1985	0.5	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	3.6	29/11/1985	1.8	0.5	1.3	1.0	1.6	0.5	0.7	8.1
31/5/1985	0.5	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.8	3.4	30/11/1985	2.0	0.5	1.5	0.9	1.5	0.8	0.6	8.3
1/6/1985	0.5	0.0	0.1	0.1	0.3	0.2	0.5	3.2	1/12/1985	2.1	0.4	1.5	0.9	1.3	0.8	0.5	8.2

ตารางที่ ค-1 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
2/6/1985	0.5	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	3.1	2/12/1985	2.1	0.4	1.5	0.8	1.3	0.7	0.5	8.1
3/6/1985	0.5	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	3.0	3/12/1985	2.0	0.3	1.4	0.8	1.3	0.6	0.5	7.9
4/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	2.9	4/12/1985	1.8	0.3	1.3	0.8	1.2	0.5	0.5	7.7
5/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	2.8	5/12/1985	1.7	0.3	1.2	0.8	1.2	0.4	0.5	7.5
6/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	2.8	6/12/1985	1.6	0.3	1.2	0.8	1.2	0.3	0.5	7.3
7/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	2.7	7/12/1985	1.5	0.3	1.1	0.8	1.2	0.3	0.5	7.2
8/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	2.7	8/12/1985	1.5	0.3	1.1	0.8	1.2	0.2	0.5	7.0
9/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	2.6	9/12/1985	1.4	0.3	1.1	0.8	1.2	0.2	0.5	6.9
10/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	2.6	10/12/1985	1.4	0.3	1.1	0.8	1.2	0.2	0.5	6.8
11/6/1985	0.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.6	11/12/1985	1.4	0.3	1.0	0.7	1.2	0.2	0.5	6.7
12/6/1985	0.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.5	12/12/1985	1.4	0.3	1.0	0.7	1.2	0.2	0.5	6.6
13/6/1985	0.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.7	13/12/1985	1.3	0.3	1.0	0.7	1.1	0.1	0.5	6.5
14/6/1985	0.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.9	14/12/1985	1.3	0.3	1.0	0.7	1.1	0.1	0.4	6.5
15/6/1985	0.4	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	3.0	15/12/1985	1.3	0.3	1.0	0.7	1.1	0.1	0.4	6.4
16/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	3.2	16/12/1985	1.3	0.3	1.0	0.7	1.1	0.1	0.4	6.3
17/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	3.3	17/12/1985	1.3	0.3	1.0	0.7	1.1	0.1	0.4	6.2
18/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	3.4	18/12/1985	1.3	0.3	1.0	0.7	1.1	0.1	0.4	6.1
19/6/1985	0.5	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	3.4	19/12/1985	1.3	0.3	1.0	0.7	1.1	0.1	0.4	6.1
20/6/1985	0.5	0.0	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	3.4	20/12/1985	1.3	0.3	0.9	0.7	1.1	0.1	0.4	6.0
21/6/1985	0.5	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.0	3.3	21/12/1985	1.3	0.3	0.9	0.7	1.1	0.1	0.4	5.9
22/6/1985	0.5	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.0	3.1	22/12/1985	1.3	0.3	0.9	0.7	1.0	0.1	0.4	5.8
23/6/1985	0.6	0.2	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	2.9	23/12/1985	1.3	0.2	0.9	0.7	1.0	0.1	0.4	5.8
24/6/1985	0.6	0.1	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	2.8	24/12/1985	1.2	0.2	0.9	0.7	1.0	0.1	0.4	5.7
25/6/1985	0.6	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	2.6	25/12/1985	1.2	0.2	0.9	0.7	1.0	0.1	0.4	5.6
26/6/1985	0.6	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	2.5	26/12/1985	1.2	0.2	0.9	0.6	1.0	0.1	0.4	5.6
27/6/1985	0.6	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	2.4	27/12/1985	1.2	0.2	0.9	0.6	1.0	0.1	0.4	5.5
28/6/1985	0.5	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	2.4	28/12/1985	1.2	0.2	0.9	0.6	1.0	0.1	0.4	5.4
29/6/1985	0.5	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	2.3	29/12/1985	1.2	0.2	0.9	0.6	1.0	0.1	0.4	5.4
30/6/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	2.3	30/12/1985	1.2	0.2	0.9	0.6	1.0	0.1	0.4	5.3
1/7/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	2.2	31/12/1985	1.2	0.2	0.9	0.6	1.0	0.1	0.4	5.2
2/7/1985	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	2.2	1/1/1986	1.2	0.2	0.8	0.6	1.0	0.1	0.4	5.2
3/7/1985	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.2	2/1/1986	1.2	0.2	0.8	0.6	0.9	0.1	0.4	5.1
4/7/1985	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.1	3/1/1986	1.2	0.2	0.8	0.6	0.9	0.1	0.4	5.0
5/7/1985	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.1	4/1/1986	1.2	0.2	0.8	0.6	0.9	0.1	0.4	5.0
6/7/1985	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.1	5/1/1986	1.2	0.2	0.8	0.6	0.9	0.1	0.4	4.9
7/7/1985	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.0	6/1/1986	1.2	0.2	0.8	0.6	0.9	0.1	0.4	4.9
8/7/1985	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.0	7/1/1986	1.1	0.2	0.8	0.6	0.9	0.1	0.4	4.8
9/7/1985	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.0	8/1/1986	1.1	0.2	0.8	0.6	0.9	0.1	0.4	4.7
10/7/1985	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.0	9/1/1986	1.1	0.2	0.8	0.6	0.9	0.1	0.3	4.7
11/7/1985	0.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	2.4	10/1/1986	1.1	0.2	0.8	0.6	0.9	0.1	0.3	4.6
12/7/1985	0.3	0.2	0.0	5.5	12.0	0.0	7.2	2.9	11/1/1986	1.1	0.2	0.8	0.6	0.9	0.1	0.3	4.6
13/7/1985	0.3	0.8	0.0	3.6	6.4	0.2	3.3	3.5	12/1/1986	1.1	0.2	0.8	0.5	0.9	0.1	0.3	4.5
14/7/1985	0.3	0.7	0.0	1.1	1.6	0.4	0.7	3.8	13/1/1986	1.1	0.2	0.8	0.5	0.8	0.1	0.3	4.5
15/7/1985	0.3	0.4	0.0	0.3	0.4	0.5	0.2	3.9	14/1/1986	1.1	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	4.4
16/7/1985	0.3	0.2	0.0	0.1	0.1	0.5	0.0	3.7	15/1/1986	1.1	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	4.3
17/7/1985	0.3	0.4	0.0	5.7	10.9	0.5	5.6	3.9	16/1/1986	1.1	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	4.3
18/7/1985	0.3	0.8	0.0	3.2	6.2	0.7	3.4	6.7	17/1/1986	1.1	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	4.2
19/7/1985	0.3	0.5	0.0	0.7	1.4	0.9	0.9	8.4	18/1/1986	1.1	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	4.2
20/7/1985	0.3	0.3	0.0	0.2	0.4	0.9	0.3	8.7	19/1/1986	1.1	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	4.1
21/7/1985	0.3	0.2	0.0	0.1	0.1	0.9	0.1	8.2	20/1/1986	1.1	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	4.1
22/7/1985	3.5	2.9	0.6	0.4	0.1	0.8	0.0	8.1	21/1/1986	1.1	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	4.0
23/7/1985	9.0	4.8	1.9	0.7	0.3	0.7	0.0	8.3	22/1/1986	1.0	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	4.0
24/7/1985	15.4	6.7	3.8	5.1	0.4	0.7	0.0	8.3	23/1/1986	1.0	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	3.9
25/7/1985	20.0	6.7	5.3	2.4	0.5	0.7	0.0	7.9	24/1/1986	1.0	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	3.9
26/7/1985	18.7	4.2	5.0	0.6	0.4	0.7	0.0	7.3	25/1/1986	1.0	0.2	0.7	0.5	0.8	0.1	0.3	3.8
27/7/1985	15.4	2.3	4.2	0.2	0.1	0.7	0.0	6.5	26/1/1986	1.0	0.2	0.7	0.5	0.8	0.0	0.3	3.8
28/7/1985	11.8	1.2	3.2	0.1	0.0	0.5	0.0	5.8	27/1/1986	1.0	0.2	0.7	0.5	0.7	0.0	0.3	3.7
29/7/1985	8.6	0.6	2.3	0.1	0.0	0.4	0.0	5.2	28/1/1986	1.0	0.2	0.7	0.5	0.7	0.0	0.3	3.7
30/7/1985	6.1	0.3	1.6	0.1	0.0	0.3	0.0	4.8	29/1/1986	1.0	0.2	0.6	0.5	0.7	0.0	0.3	3.7
31/7/1985	4.3	0.1	1.1	0.1	0.0	0.2	0.0	4.5	30/1/1986	1.0	0.2	0.6	0.5	0.7	0.0	0.3	3.6
1/8/1985	3.1	0.1	0.8	0.1	0.0	0.2	0.0	4.2	31/1/1986	1.0	0.2	0.6	0.5	0.7	0.0	0.3	3.6
2/8/1985	2.2	0.0	0.5	0.1	0.0	0.1	0.0	4.0	1/2/1986	1.0	0.2	0.6	0.5	0.7	0.0	0.3	3.5

ตารางที่ ค-1 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
3/8/1985	1.7	0.0	0.4	0.1	0.0	0.1	0.0	3.9	2/2/1986	1.0	0.2	0.6	0.4	0.7	0.0	0.3	3.5
4/8/1985	1.4	0.0	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	3.7	3/2/1986	1.0	0.2	0.6	0.4	0.7	0.0	0.3	3.4
5/8/1985	1.1	0.0	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	3.7	4/2/1986	1.0	0.2	0.6	0.4	0.7	0.0	0.3	3.4
6/8/1985	1.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	3.7	5/2/1986	1.0	0.2	0.6	0.4	0.7	0.0	0.3	3.3
7/8/1985	0.9	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	3.6	6/2/1986	1.0	0.2	0.6	0.4	0.7	0.0	0.3	3.3
8/8/1985	0.9	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	3.5	7/2/1986	1.0	0.2	0.6	0.4	0.7	0.0	0.3	3.3
9/8/1985	0.8	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	3.5	8/2/1986	0.9	0.2	0.6	0.4	0.7	0.0	0.3	3.2
10/8/1985	0.8	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	3.4	9/2/1986	0.9	0.2	0.6	0.4	0.7	0.0	0.3	3.2
11/8/1985	0.8	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	3.4	10/2/1986	0.9	0.2	0.6	0.4	0.7	0.0	0.3	3.1
12/8/1985	0.8	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	3.3	11/2/1986	0.9	0.2	0.6	0.4	0.6	0.0	0.3	3.1
13/8/1985	0.8	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	3.3	12/2/1986	0.9	0.2	0.6	0.4	0.6	0.0	0.3	3.1
14/8/1985	0.7	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	3.2	13/2/1986	0.9	0.2	0.6	0.4	0.6	0.0	0.2	3.0
15/8/1985	0.7	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	3.2	14/2/1986	0.9	0.2	0.6	0.4	0.6	0.0	0.2	3.0
16/8/1985	0.7	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	3.1	15/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	3.0
17/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	3.1	16/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.9
18/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	3.0	17/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.9
19/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	4.7	18/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.9
20/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	5.9	19/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.8
21/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	6.4	20/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.8
22/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	6.3	21/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.7
23/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	5.9	22/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.7
24/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	5.4	23/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.7
25/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	5.0	24/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.6
26/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	4.7	25/2/1986	0.9	0.2	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.6
27/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	4.4	26/2/1986	0.8	0.1	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.6
28/8/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	4.2	27/2/1986	0.8	0.1	0.5	0.4	0.6	0.0	0.2	2.6
29/8/1985	0.8	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	4.0	28/2/1986	0.8	0.1	0.5	0.4	0.5	0.0	0.2	2.5
30/8/1985	0.8	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	3.9	1/3/1986	0.8	0.1	0.5	0.3	0.5	0.0	0.2	2.5
31/8/1985	0.8	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	3.8	2/3/1986	0.8	0.1	0.5	0.3	0.5	0.0	0.2	2.5
1/9/1985	0.8	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	3.7	3/3/1986	0.8	0.1	0.5	0.3	0.5	0.0	0.2	2.4
2/9/1985	0.8	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	3.7	4/3/1986	0.8	0.1	0.5	0.3	0.5	0.0	0.2	2.4
3/9/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	4.8	5/3/1986	0.8	0.1	0.5	0.3	0.5	0.0	0.2	2.4
4/9/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	6.0	6/3/1986	0.8	0.1	0.5	0.3	0.5	0.0	0.2	2.3
5/9/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	6.7	7/3/1986	0.8	0.1	0.5	0.3	0.5	0.0	0.2	2.3
6/9/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	6.8	8/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.3
7/9/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	6.5	9/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.3
8/9/1985	0.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	6.1	10/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.2
9/9/1985	0.6	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	5.6	11/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.4	0.5	0.0	0.2	2.2
10/9/1985	0.6	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	5.2	12/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.4	0.5	0.0	0.2	2.2
11/9/1985	0.6	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	5.0	13/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.1
12/9/1985	0.6	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	5.0	14/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.1
13/9/1985	0.6	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	5.6	15/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.1
14/9/1985	1.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	8.2	16/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.1
15/9/1985	2.5	2.0	0.5	3.6	6.2	0.1	3.5	12.0	17/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.0
16/9/1985	6.9	8.4	2.8	32.3	87.4	0.3	66.5	25.9	18/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.0
17/9/1985	12.2	12.2	5.8	16.4	30.2	1.0	16.4	32.8	19/3/1986	0.7	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.0
18/9/1985	14.3	10.0	6.9	4.8	13.5	1.8	8.9	32.8	20/3/1986	0.7	0.1	0.4	0.3	0.5	0.0	0.2	2.0
19/9/1985	15.4	6.9	6.9	1.2	4.6	2.5	3.9	30.6	21/3/1986	0.7	0.1	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.9
20/9/1985	14.9	4.4	6.3	0.6	1.6	3.0	1.2	27.8	22/3/1986	0.7	0.1	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.9
21/9/1985	12.8	2.5	5.2	0.4	0.9	3.0	0.6	27.2	23/3/1986	0.7	0.1	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.9
22/9/1985	10.5	2.8	4.6	9.9	1.5	2.9	0.4	26.5	24/3/1986	0.7	0.1	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.9
23/9/1985	8.7	3.9	4.6	8.4	3.9	3.1	0.3	24.5	25/3/1986	0.8	0.2	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.9
24/9/1985	7.3	3.2	4.4	2.7	7.4	3.4	0.4	22.3	26/3/1986	1.1	0.4	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.8
25/9/1985	6.4	2.1	3.9	1.1	3.6	3.7	0.6	20.1	27/3/1986	1.1	0.3	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.8
26/9/1985	5.5	1.2	3.3	0.7	1.6	3.9	0.5	18.0	28/3/1986	1.0	0.2	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.8
27/9/1985	4.7	0.7	2.7	0.6	1.0	3.7	0.3	16.3	29/3/1986	0.9	0.2	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.8
28/9/1985	3.9	0.4	2.1	0.4	0.6	3.3	0.3	15.2	30/3/1986	0.9	0.1	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.7
29/9/1985	3.1	0.2	1.6	0.4	0.5	2.6	0.3	14.3	31/3/1986	0.8	0.1	0.4	0.3	0.4	0.0	0.2	1.7
30/9/1985	2.5	0.1	1.2	0.4	0.5	2.0	0.3	13.4									

ตารางที่ ค-2 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
1/4/2011	3.3	1.1	2.1	0.6	0.7	0.1	0.1	2.8	1/10/2011	38.6	4.5	14.9	0.7	0.9	3.1	0.4	13.3
2/4/2011	3.3	1.0	2.0	0.6	0.7	0.1	0.1	2.8	2/10/2011	28.9	3.2	11.9	2.7	15.6	2.7	15.4	14.5
3/4/2011	3.3	1.0	2.0	0.6	0.7	0.1	0.1	2.8	3/10/2011	39.8	14.5	17.2	9.6	16.2	3.0	8.5	15.6
4/4/2011	3.3	1.0	2.0	0.6	0.7	0.1	0.1	2.7	4/10/2011	52.6	17.5	21.3	4.1	5.8	3.6	2.3	15.8
5/4/2011	3.3	1.0	2.0	0.7	0.6	0.1	0.1	5.5	5/10/2011	53.1	16.6	22.2	12.6	67.0	4.9	68.0	16.2
6/4/2011	3.2	1.0	2.0	0.7	0.6	0.1	0.1	7.7	6/10/2011	49.1	14.1	21.4	6.0	23.0	6.8	17.2	16.6
7/4/2011	3.2	1.0	2.0	0.6	0.6	0.1	0.1	8.5	7/10/2011	41.4	9.5	18.7	2.1	6.0	7.5	4.2	16.4
8/4/2011	3.2	1.0	1.9	0.6	0.6	0.1	0.1	8.3	8/10/2011	33.6	6.2	15.8	1.3	3.0	7.4	2.0	15.8
9/4/2011	3.2	1.0	1.9	0.6	0.6	0.1	0.1	7.7	9/10/2011	27.0	4.3	13.4	1.2	2.3	6.7	1.4	14.9
10/4/2011	3.2	1.0	1.9	0.6	0.6	0.1	0.1	7.0	10/10/2011	22.4	3.4	11.6	1.3	2.1	5.8	1.2	14.0
11/4/2011	3.2	1.0	1.9	0.6	0.6	0.1	0.1	6.3	11/10/2011	19.2	3.0	10.4	1.6	2.1	5.0	1.1	13.1
12/4/2011	3.1	1.0	1.9	0.6	0.6	0.1	0.1	5.7	12/10/2011	18.3	3.3	9.9	1.3	1.8	4.1	1.1	12.7
13/4/2011	3.1	1.0	1.8	0.5	0.6	0.1	0.1	5.3	13/10/2011	20.6	4.6	10.4	1.2	1.7	3.2	1.1	14.6
14/4/2011	3.1	1.0	1.8	0.8	1.3	0.1	1.1	4.9	14/10/2011	20.4	4.4	10.4	1.2	1.7	2.4	1.1	16.2
15/4/2011	3.1	0.9	1.8	0.8	1.2	0.1	0.8	4.7	15/10/2011	19.1	3.7	10.0	1.1	2.0	1.9	2.9	18.7
16/4/2011	3.1	0.9	1.8	0.6	0.8	0.1	0.3	4.5	16/10/2011	17.8	3.7	9.6	1.2	2.5	2.1	3.6	20.3
17/4/2011	3.0	0.9	1.8	0.5	0.6	0.1	0.1	4.3	17/10/2011	16.9	5.0	9.7	7.6	7.0	2.7	2.1	20.5
18/4/2011	3.0	0.9	1.8	0.5	0.6	0.1	0.1	4.2	18/10/2011	16.1	5.0	9.8	3.9	4.8	3.4	1.8	20.5
19/4/2011	3.0	0.9	1.7	0.5	0.6	0.1	0.1	4.1	19/10/2011	15.1	4.2	9.5	1.7	2.9	4.0	1.6	20.2
20/4/2011	3.0	0.9	1.7	0.5	0.6	0.1	0.1	4.0	20/10/2011	13.9	3.4	9.0	1.2	2.3	4.2	1.3	19.1
21/4/2011	3.0	0.9	1.7	0.5	0.6	0.0	0.1	3.9	21/10/2011	12.4	2.8	8.3	1.0	1.9	3.8	1.1	17.7
22/4/2011	2.9	0.9	1.7	0.5	0.6	0.0	0.1	3.9	22/10/2011	10.9	2.4	7.6	0.9	1.6	3.2	1.0	16.2
23/4/2011	2.9	0.9	1.7	0.5	0.5	0.0	0.1	4.4	23/10/2011	9.8	2.2	6.9	0.8	1.5	2.5	1.0	14.9
24/4/2011	2.9	0.9	1.7	0.5	0.5	0.0	0.1	4.8	24/10/2011	8.9	2.1	6.5	0.8	1.5	1.8	1.0	13.8
25/4/2011	2.9	0.9	1.6	0.5	0.5	0.0	0.1	5.0	25/10/2011	8.3	2.0	6.1	0.8	1.5	1.3	1.0	13.0
26/4/2011	2.9	0.9	1.6	0.5	0.5	0.0	0.1	7.3	26/10/2011	7.9	2.0	5.9	0.8	1.5	0.9	1.0	12.3
27/4/2011	2.9	0.9	1.6	0.5	0.5	0.0	0.1	9.0	27/10/2011	7.6	1.9	5.7	0.8	1.5	0.6	1.0	11.8
28/4/2011	2.8	0.9	1.6	0.5	0.5	0.0	0.1	10.1	28/10/2011	7.6	2.0	5.6	0.9	1.8	0.6	1.2	11.4
29/4/2011	3.0	0.9	1.6	0.5	0.5	0.0	0.1	10.5	29/10/2011	8.0	2.1	5.8	1.0	2.1	1.0	1.4	11.1
30/4/2011	3.3	1.0	1.6	0.5	0.5	0.0	0.1	10.2	30/10/2011	8.3	2.1	5.9	0.9	2.0	1.4	1.4	10.9
1/5/2011	4.8	1.5	1.6	0.5	0.5	0.0	0.1	9.4	31/10/2011	8.3	2.1	5.8	0.8	1.7	1.5	1.2	10.6
2/5/2011	7.0	1.7	1.6	0.5	0.5	0.0	0.1	8.4	1/11/2011	8.0	2.0	5.7	0.8	1.5	1.3	1.0	10.5
3/5/2011	7.3	1.4	1.6	0.5	0.5	0.0	0.1	7.7	2/11/2011	7.7	1.9	5.5	0.8	1.4	1.0	0.9	10.3
4/5/2011	7.0	1.2	1.6	0.5	0.5	0.0	0.1	7.4	3/11/2011	7.4	1.9	5.3	0.8	1.4	0.8	0.9	10.1
5/5/2011	13.0	2.5	2.3	0.5	0.5	0.0	0.1	8.3	4/11/2011	7.2	1.8	5.2	0.8	1.4	0.6	0.9	10.0
6/5/2011	18.1	2.9	3.1	0.5	0.5	0.0	0.1	9.0	5/11/2011	7.1	1.8	5.1	0.7	1.4	0.4	0.9	9.9
7/5/2011	17.3	2.2	3.1	0.4	0.5	0.0	0.1	9.0	6/11/2011	6.9	1.8	5.0	0.7	1.3	0.3	0.9	9.8
8/5/2011	14.7	1.5	2.9	0.4	0.5	0.0	0.1	8.6	7/11/2011	6.8	1.8	5.0	0.7	1.3	0.2	0.9	9.6
9/5/2011	12.0	1.2	2.6	0.4	0.5	0.0	0.1	7.9	8/11/2011	6.8	2.5	5.0	20.6	10.5	0.4	0.9	9.6
10/5/2011	9.6	1.0	2.3	0.4	0.5	0.0	0.1	7.2	9/11/2011	6.8	4.2	5.2	8.9	7.7	1.2	0.9	9.5
11/5/2011	7.7	0.9	2.0	0.4	0.5	0.0	0.1	6.6	10/11/2011	6.9	3.9	5.4	2.5	3.0	2.0	0.8	9.4
12/5/2011	6.2	0.8	1.8	0.4	0.5	0.0	0.2	6.2	11/11/2011	6.9	3.2	5.6	1.2	1.9	2.4	0.8	9.3
13/5/2011	5.1	0.8	1.6	0.4	0.5	0.0	0.3	5.8	12/11/2011	6.8	2.5	5.5	0.9	1.5	2.4	0.8	9.2
14/5/2011	8.3	1.4	2.1	0.4	0.5	0.0	0.4	5.6	13/11/2011	6.7	2.1	5.3	0.9	1.4	2.0	0.8	9.0
15/5/2011	13.8	2.1	3.1	0.4	0.5	0.0	0.3	5.7	14/11/2011	6.6	1.9	5.1	0.9	1.3	1.6	0.8	8.9
16/5/2011	14.3	1.7	3.2	0.4	0.5	0.0	0.2	5.7	15/11/2011	6.5	1.8	4.9	0.9	1.3	1.2	0.8	8.8
17/5/2011	14.9	1.9	3.5	0.4	0.5	0.0	0.1	5.6	16/11/2011	6.5	1.7	4.7	0.8	1.3	0.9	0.8	8.6
18/5/2011	16.3	2.2	4.0	0.4	0.5	0.0	0.1	5.4	17/11/2011	6.4	1.7	4.6	0.8	1.3	0.6	0.8	8.5
19/5/2011	15.1	1.7	3.9	0.4	0.4	0.0	0.1	5.3	18/11/2011	6.3	1.7	4.5	0.8	1.3	0.4	0.8	8.4
20/5/2011	12.9	1.3	3.5	0.4	0.4	0.0	0.1	5.1	19/11/2011	6.3	1.6	4.4	0.8	1.3	0.3	0.8	8.3
21/5/2011	10.6	1.0	3.0	0.4	0.4	0.0	0.1	4.9	20/11/2011	6.3	1.6	4.4	0.8	1.3	0.2	0.8	8.2
22/5/2011	8.5	0.8	2.5	0.4	0.4	0.0	0.1	4.8	21/11/2011	6.2	1.6	4.3	0.8	1.2	0.1	0.8	8.1
23/5/2011	6.8	0.8	2.1	0.4	0.4	0.0	0.1	4.7	22/11/2011	6.2	1.6	4.3	0.8	1.2	0.1	0.8	8.0
24/5/2011	5.6	0.7	1.8	0.4	0.4	0.0	0.1	4.8	23/11/2011	6.1	1.6	4.2	0.8	1.2	0.1	0.7	7.9
25/5/2011	4.8	0.7	1.6	0.4	0.4	0.0	0.1	5.0	24/11/2011	6.1	1.6	4.2	0.8	1.2	0.0	0.7	7.8
26/5/2011	4.2	0.7	1.5	0.4	0.4	0.0	0.1	5.1	25/11/2011	6.1	1.6	4.1	0.8	1.2	0.0	0.7	7.7
27/5/2011	3.9	0.7	1.5	1.6	0.4	0.0	0.1	5.2	26/11/2011	6.0	1.6	4.1	0.8	1.2	0.0	0.7	7.6
28/5/2011	3.9	4.2	2.7	11.9	5.7	0.0	0.1	5.0	27/11/2011	6.0	1.5	4.1	0.8	1.2	0.0	0.7	7.5
29/5/2011	4.4	5.8	4.2	8.6	5.2	0.0	0.1	4.9	28/11/2011	6.0	1.5	4.0	0.8	1.2	0.0	0.7	7.4
30/5/2011	4.9	4.3	4.3	2.6	1.9	0.1	0.1	4.7	29/11/2011	5.9	1.5	4.0	0.7	1.2	0.0	0.7	7.3
31/5/2011	5.0	2.7	4.0	0.9	0.8	0.2	0.1	4.6	30/11/2011	5.9	1.5	4.0	0.7	1.1	0.0	0.7	7.2
1/6/2011	4.8	1.7	3.4	0.5	3.0	0.2	2.6	5.3	1/12/2011	5.8	1.5	3.9	0.7	1.1	0.0	0.7	7.1

ตารางที่ ค-2 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
2/6/2011	4.4	1.2	2.8	0.4	2.1	0.3	1.6	5.9	2/12/2011	5.8	1.5	3.9	0.7	1.1	0.0	0.7	7.1
3/6/2011	4.6	0.9	2.5	0.4	0.9	0.4	0.4	6.2	3/12/2011	5.8	1.5	3.8	0.7	1.1	0.0	0.7	7.0
4/6/2011	7.3	1.3	2.9	0.4	0.7	0.4	0.2	7.1	4/12/2011	5.7	1.5	3.8	0.7	1.1	0.0	0.7	6.9
5/6/2011	8.6	1.3	3.1	0.3	0.7	0.5	0.6	7.8	5/12/2011	5.7	1.5	3.8	0.7	1.1	0.0	0.7	6.8
6/6/2011	8.4	1.0	3.0	0.3	0.6	0.5	0.5	8.0	6/12/2011	5.7	1.4	3.7	0.7	1.1	0.0	0.7	6.7
7/6/2011	7.7	0.9	2.7	0.3	0.5	0.5	0.2	7.8	7/12/2011	5.6	1.4	3.7	0.7	1.1	0.0	0.7	6.6
8/6/2011	6.7	0.7	2.4	0.3	0.4	0.5	0.1	7.3	8/12/2011	5.6	1.4	3.7	0.7	1.1	0.0	0.6	6.6
9/6/2011	5.7	0.7	2.0	0.3	0.4	0.4	0.1	6.7	9/12/2011	5.6	1.4	3.6	0.7	1.0	0.0	0.6	6.5
10/6/2011	4.8	0.6	1.8	0.3	0.3	0.3	0.1	6.1	10/12/2011	5.5	1.4	3.6	0.7	1.0	0.0	0.6	6.4
11/6/2011	4.2	0.6	1.6	0.3	0.3	0.2	0.1	5.7	11/12/2011	5.5	1.4	3.6	0.7	1.0	0.0	0.6	6.3
12/6/2011	3.8	0.6	1.5	0.3	0.3	0.2	0.0	5.4	12/12/2011	5.5	1.4	3.5	0.7	1.0	0.0	0.6	6.2
13/6/2011	3.5	0.6	1.4	0.3	0.3	0.1	0.0	5.1	13/12/2011	5.4	1.4	3.5	0.7	1.0	0.0	0.6	6.2
14/6/2011	3.3	0.6	1.3	0.3	0.3	0.1	0.0	4.9	14/12/2011	5.4	1.4	3.5	0.6	1.0	0.0	0.6	6.1
15/6/2011	3.2	0.6	1.3	0.3	0.3	0.1	0.0	4.7	15/12/2011	5.4	1.3	3.4	0.6	1.0	0.0	0.6	6.0
16/6/2011	3.1	0.6	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.6	16/12/2011	5.3	1.3	3.4	0.6	1.0	0.0	0.6	5.9
17/6/2011	3.0	0.6	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.5	17/12/2011	5.3	1.3	3.4	0.6	1.0	0.0	0.6	5.9
18/6/2011	3.0	0.6	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.4	18/12/2011	5.3	1.3	3.3	0.6	1.0	0.0	0.6	5.8
19/6/2011	2.9	0.6	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.3	19/12/2011	5.2	1.3	3.3	0.6	1.0	0.0	0.6	5.7
20/6/2011	2.9	0.6	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.2	20/12/2011	5.2	1.3	3.3	0.6	0.9	0.0	0.6	5.7
21/6/2011	3.0	0.6	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.2	21/12/2011	5.2	1.3	3.2	0.6	0.9	0.0	0.6	5.6
22/6/2011	3.1	0.6	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.1	22/12/2011	5.2	1.3	3.2	0.6	0.9	0.0	0.6	5.5
23/6/2011	3.2	0.6	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.1	23/12/2011	5.1	1.3	3.2	0.6	0.9	0.0	0.6	5.4
24/6/2011	3.1	0.5	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.0	24/12/2011	5.1	1.3	3.1	0.6	0.9	0.0	0.6	5.4
25/6/2011	3.0	0.5	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.0	25/12/2011	5.1	1.2	3.1	0.6	0.9	0.0	0.6	5.3
26/6/2011	3.0	0.5	1.1	0.3	0.3	0.0	0.0	3.9	26/12/2011	5.0	1.2	3.1	0.6	0.9	0.0	0.5	5.2
27/6/2011	2.9	0.5	1.1	0.3	0.3	0.0	0.0	3.9	27/12/2011	5.0	1.2	3.1	0.6	0.9	0.0	0.5	5.2
28/6/2011	2.9	0.5	1.1	0.3	0.3	0.0	0.0	3.8	28/12/2011	5.0	1.2	3.0	0.6	0.9	0.0	0.5	5.1
29/6/2011	2.9	0.5	1.1	0.3	0.3	0.0	0.0	3.8	29/12/2011	4.9	1.2	3.0	0.6	0.9	0.0	0.5	5.1
30/6/2011	2.9	0.5	1.1	0.3	0.3	0.0	0.1	3.7	30/12/2011	4.9	1.2	3.0	0.6	0.9	0.0	0.5	5.0
1/7/2011	2.9	0.5	1.1	0.3	0.3	0.0	0.1	3.7	31/12/2011	4.9	1.2	2.9	0.6	0.9	0.0	0.5	4.9
2/7/2011	3.0	0.5	1.1	0.3	0.3	0.0	0.1	3.6	1/1/2012	4.9	1.2	2.9	0.5	0.8	0.0	0.5	4.9
3/7/2011	3.1	0.5	1.1	0.3	0.3	0.0	0.0	3.6	2/1/2012	4.8	1.2	2.9	0.5	0.8	0.0	0.5	4.8
4/7/2011	3.0	0.5	1.1	0.3	0.3	0.0	0.0	3.5	3/1/2012	4.8	1.2	2.9	0.5	0.8	0.0	0.5	4.8
5/7/2011	3.0	0.5	1.0	0.3	0.3	0.0	0.0	3.5	4/1/2012	4.8	1.1	2.8	0.5	0.8	0.0	0.5	4.7
6/7/2011	2.9	0.5	1.0	0.3	0.3	0.0	0.0	3.5	5/1/2012	4.7	1.1	2.8	0.5	0.8	0.0	0.5	4.6
7/7/2011	2.8	0.5	1.0	0.3	0.3	0.0	0.0	3.4	6/1/2012	4.7	1.1	2.8	0.5	0.8	0.0	0.5	4.6
8/7/2011	2.7	0.5	1.0	0.2	0.3	0.0	0.0	3.4	7/1/2012	4.7	1.1	2.8	0.5	0.8	0.0	0.5	4.5
9/7/2011	2.6	0.5	1.0	0.2	0.3	0.0	0.0	3.9	8/1/2012	4.7	1.1	2.7	0.5	0.8	0.0	0.5	4.5
10/7/2011	2.6	0.5	1.0	0.2	0.3	0.0	0.0	4.3	9/1/2012	4.6	1.1	2.7	0.5	0.8	0.0	0.5	4.4
11/7/2011	2.6	0.5	1.0	0.2	0.3	0.0	0.0	4.4	10/1/2012	4.6	1.1	2.7	0.5	0.8	0.0	0.5	4.4
12/7/2011	2.5	0.5	0.9	0.3	1.2	0.0	1.3	4.4	11/1/2012	4.6	1.1	2.6	0.5	0.8	0.0	0.5	4.3
13/7/2011	2.5	0.5	0.9	0.4	1.1	0.0	0.9	4.5	12/1/2012	4.5	1.1	2.6	0.5	0.8	0.0	0.5	4.3
14/7/2011	2.6	0.8	0.9	1.4	2.3	0.0	1.0	5.1	13/1/2012	4.5	1.1	2.6	0.5	0.8	0.0	0.5	4.2
15/7/2011	2.6	0.9	0.9	0.8	1.3	0.0	0.6	5.6	14/1/2012	4.5	1.1	2.6	0.5	0.7	0.0	0.5	4.1
16/7/2011	2.7	0.7	0.9	0.4	0.6	0.1	0.2	5.7	15/1/2012	4.5	1.1	2.5	0.5	0.7	0.0	0.5	4.1
17/7/2011	2.7	0.6	0.9	0.3	0.4	0.1	0.1	5.6	16/1/2012	4.4	1.0	2.5	0.5	0.7	0.0	0.4	4.1
18/7/2011	2.7	0.5	0.9	0.2	0.3	0.1	0.1	5.2	17/1/2012	4.4	1.0	2.5	0.5	0.7	0.0	0.4	4.0
19/7/2011	4.3	0.7	1.1	0.2	0.2	0.1	0.0	4.9	18/1/2012	4.4	1.0	2.5	0.5	0.7	0.0	0.4	4.0
20/7/2011	7.3	1.5	1.5	0.2	0.2	0.1	0.0	4.5	19/1/2012	4.4	1.0	2.5	0.5	0.7	0.0	0.4	4.0
21/7/2011	10.6	2.5	2.2	0.3	0.3	0.0	0.0	4.3	20/1/2012	4.3	1.0	2.4	0.5	0.9	0.0	3.0	4.1
22/7/2011	12.4	2.4	2.7	0.3	0.3	0.0	0.1	4.1	21/1/2012	4.9	1.6	2.4	0.5	1.0	0.1	2.0	4.2
23/7/2011	11.5	1.7	2.6	0.3	0.2	0.0	0.1	5.6	22/1/2012	6.5	2.1	2.4	0.5	0.9	0.3	0.8	4.3
24/7/2011	9.9	1.1	2.3	0.2	0.2	0.0	0.0	6.8	23/1/2012	6.8	1.8	2.4	0.5	0.8	0.4	0.5	4.3
25/7/2011	8.5	0.8	2.0	0.2	0.2	0.0	0.1	7.4	24/1/2012	6.4	1.4	2.4	0.4	0.8	0.4	0.5	4.3
26/7/2011	7.3	0.6	1.8	0.2	0.2	0.0	0.1	7.6	25/1/2012	6.0	1.2	2.3	0.4	0.7	0.4	0.4	4.2
27/7/2011	6.3	0.5	1.6	0.2	0.2	0.0	0.0	7.4	26/1/2012	5.6	1.1	2.3	0.4	0.7	0.4	0.4	4.0
28/7/2011	5.3	0.5	1.4	0.2	0.2	0.0	0.0	17.0	27/1/2012	5.4	1.0	2.3	0.4	0.7	0.3	0.4	3.9
29/7/2011	4.5	0.4	1.2	0.2	0.2	0.0	0.0	23.2	28/1/2012	5.1	1.0	2.3	0.4	0.7	0.3	0.4	3.8
30/7/2011	3.9	0.4	1.0	0.2	0.2	0.0	0.0	23.8	29/1/2012	4.9	1.0	2.2	0.4	0.6	0.2	0.4	3.7
31/7/2011	4.2	1.2	1.2	1.1	0.6	0.0	0.1	23.8	30/1/2012	4.7	0.9	2.2	0.4	0.6	0.1	0.4	3.6
1/8/2011	6.8	2.5	2.1	1.4	1.0	0.0	0.1	23.6	31/1/2012	4.5	0.9	2.2	0.4	0.6	0.1	0.4	3.6
2/8/2011	7.8	2.2	2.5	0.6	0.6	0.0	0.1	22.4	1/2/2012	4.4	0.9	2.2	0.4	0.6	0.1	0.4	3.5

ตารางที่ ค-2 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
3/8/2011	7.6	1.4	2.4	0.3	0.4	0.0	0.1	20.8	2/2/2012	4.2	0.9	2.1	0.4	0.6	0.0	0.4	3.5
4/8/2011	6.8	0.9	2.1	0.3	0.3	0.0	0.0	18.7	3/2/2012	4.1	0.9	2.1	0.4	0.6	0.0	0.4	3.4
5/8/2011	5.8	0.7	1.8	0.2	0.2	0.0	0.0	16.5	4/2/2012	4.1	0.9	2.1	0.4	0.6	0.0	0.4	3.4
6/8/2011	4.9	0.5	1.5	0.2	0.2	0.0	0.0	14.5	5/2/2012	4.0	0.9	2.1	0.4	0.6	0.0	0.4	3.3
7/8/2011	4.1	0.4	1.2	0.2	0.2	0.0	0.0	12.9	6/2/2012	4.0	0.9	2.1	0.4	0.6	0.0	0.4	3.3
8/8/2011	3.6	0.4	1.1	0.2	0.2	0.0	0.0	11.7	7/2/2012	3.9	0.9	2.0	0.4	0.6	0.0	0.4	3.2
9/8/2011	3.2	0.4	1.0	0.2	0.2	0.0	0.0	11.2	8/2/2012	3.9	0.9	2.0	0.4	0.6	0.0	0.4	3.2
10/8/2011	3.1	0.4	0.9	0.3	0.2	0.0	0.0	11.3	9/2/2012	3.9	0.9	2.0	0.4	0.6	0.0	0.4	3.1
11/8/2011	3.1	0.4	0.9	0.2	0.2	0.0	0.0	11.2	10/2/2012	3.8	0.9	2.0	0.4	0.6	0.0	0.4	3.1
12/8/2011	3.0	0.4	0.9	0.2	0.2	0.0	0.0	10.9	11/2/2012	3.8	0.9	2.0	0.4	0.6	0.0	0.3	3.1
13/8/2011	2.9	0.4	0.9	0.2	0.2	0.0	0.0	10.4	12/2/2012	3.8	0.8	2.0	0.4	0.6	0.0	0.3	3.0
14/8/2011	2.7	0.4	0.8	0.2	0.2	0.0	0.0	9.9	13/2/2012	3.8	0.8	1.9	0.4	0.6	0.0	0.3	3.0
15/8/2011	2.7	0.5	0.8	0.3	0.2	0.0	0.0	9.7	14/2/2012	3.7	0.8	1.9	0.4	0.6	0.0	0.3	3.0
16/8/2011	3.0	1.0	1.1	0.4	0.3	0.0	0.0	9.5	15/2/2012	3.7	0.8	1.9	0.4	0.5	0.0	0.3	2.9
17/8/2011	3.4	0.8	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	9.4	16/2/2012	3.7	0.8	1.9	0.4	0.5	0.0	0.3	2.9
18/8/2011	3.8	0.6	1.3	0.3	0.2	0.0	0.0	9.3	17/2/2012	3.7	0.8	1.9	0.3	0.5	0.0	0.3	2.8
19/8/2011	5.6	0.8	1.6	0.2	0.2	0.0	0.0	9.1	18/2/2012	3.7	0.8	1.8	0.3	0.5	0.0	0.3	2.8
20/8/2011	7.2	1.0	1.9	0.2	0.2	0.0	0.0	9.2	19/2/2012	3.6	0.8	1.8	0.3	0.5	0.0	0.3	2.8
21/8/2011	7.3	0.8	1.9	0.2	0.2	0.0	0.0	9.2	20/2/2012	3.6	0.8	1.8	0.3	0.5	0.0	0.3	2.7
22/8/2011	6.8	0.6	1.8	0.2	0.2	0.0	0.0	9.0	21/2/2012	3.6	0.8	1.8	0.3	0.5	0.0	0.3	2.7
23/8/2011	6.1	0.5	1.6	0.2	0.2	0.0	0.0	8.7	22/2/2012	3.6	0.8	1.8	0.3	0.5	0.0	0.3	2.7
24/8/2011	5.2	0.4	1.3	0.2	0.2	0.0	0.0	8.4	23/2/2012	3.5	0.8	1.8	0.3	0.5	0.0	0.3	2.6
25/8/2011	4.5	0.4	1.1	0.2	0.2	0.0	0.0	8.2	24/2/2012	3.5	0.8	1.7	0.3	0.5	0.0	0.3	2.6
26/8/2011	4.2	0.3	1.1	0.2	0.2	0.0	0.0	8.0	25/2/2012	3.5	0.8	1.7	0.3	0.5	0.0	0.3	2.6
27/8/2011	14.1	3.5	3.3	0.2	0.2	0.0	0.0	7.8	26/2/2012	3.5	0.8	1.7	0.3	0.5	0.0	0.3	2.5
28/8/2011	22.5	4.7	5.4	0.2	0.2	0.0	0.0	8.2	27/2/2012	3.5	0.8	1.7	0.3	0.5	0.0	0.3	2.5
29/8/2011	23.8	3.8	5.7	0.2	0.2	0.0	2.1	13.7	28/2/2012	3.4	0.7	1.7	0.3	0.5	0.0	0.3	2.5
30/8/2011	22.6	2.8	5.5	0.2	0.3	0.0	1.3	17.0	29/2/2012	3.4	0.7	1.7	0.3	0.5	0.0	0.3	2.5
31/8/2011	19.4	1.7	4.8	0.1	0.3	0.0	0.3	17.6	1/3/2012	3.4	0.7	1.6	0.3	0.5	0.0	0.3	2.4
1/9/2011	17.8	1.2	4.4	0.1	0.2	0.0	0.1	16.6	2/3/2012	3.4	0.7	1.6	0.3	0.5	0.0	0.3	2.4
2/9/2011	17.0	1.1	4.2	0.1	0.2	0.0	0.1	15.1	3/3/2012	3.4	0.7	1.6	0.3	0.5	0.0	0.3	2.4
3/9/2011	14.8	0.8	3.7	0.1	0.2	0.0	0.0	13.7	4/3/2012	3.3	0.7	1.6	0.3	0.5	0.0	0.3	2.3
4/9/2011	12.3	0.6	3.1	0.1	0.2	0.0	0.0	12.4	5/3/2012	3.3	0.7	1.6	0.3	0.5	0.0	0.3	2.3
5/9/2011	10.1	0.5	2.5	0.1	0.1	0.0	0.0	11.4	6/3/2012	3.3	0.7	1.6	0.3	0.5	0.0	0.3	2.3
6/9/2011	8.4	0.4	2.0	0.1	0.1	0.0	0.0	10.7	7/3/2012	3.3	0.7	1.6	0.3	0.4	0.0	0.3	2.3
7/9/2011	7.0	0.3	1.6	0.1	0.1	0.0	0.0	10.1	8/3/2012	3.3	0.7	1.5	0.4	0.5	0.0	0.3	2.2
8/9/2011	6.0	0.3	1.4	0.2	0.2	0.0	0.0	9.6	9/3/2012	3.2	0.9	1.5	5.9	2.5	0.0	0.3	2.2
9/9/2011	23.8	11.2	8.2	10.6	8.0	0.0	0.9	9.5	10/3/2012	3.2	1.3	1.5	2.9	7.3	0.1	5.1	4.1
10/9/2011	59.4	39.7	22.4	50.7	82.1	0.2	36.9	16.4	11/3/2012	3.2	1.2	1.5	0.8	3.2	0.2	2.9	5.5
11/9/2011	106.6	48.7	35.1	23.5	40.2	0.8	16.6	22.7	12/3/2012	3.2	1.0	1.5	0.4	1.1	0.3	0.8	6.0
12/9/2011	91.6	30.2	37.3	7.4	11.6	1.5	3.9	24.8	13/3/2012	3.2	0.8	1.5	0.3	0.6	0.4	0.4	5.9
13/9/2011	84.3	21.7	34.5	2.4	3.0	2.2	1.1	24.7	14/3/2012	3.1	0.8	1.5	0.3	0.4	0.4	0.3	5.5
14/9/2011	73.7	15.0	29.8	1.4	1.7	2.7	0.6	23.8	15/3/2012	3.1	0.7	1.4	0.3	0.4	0.3	0.3	5.0
15/9/2011	58.8	9.0	23.8	1.1	1.4	3.0	0.5	22.3	16/3/2012	3.1	0.7	1.4	0.3	0.4	0.3	0.3	4.5
16/9/2011	48.1	7.8	19.8	4.4	1.4	3.1	0.4	20.5	17/3/2012	3.1	0.7	1.4	0.3	0.4	0.2	0.3	4.2
17/9/2011	41.8	7.4	17.4	2.7	1.3	3.2	0.2	18.6	18/3/2012	3.1	0.6	1.4	0.3	0.4	0.1	0.3	3.9
18/9/2011	34.0	5.2	14.4	1.2	1.0	3.0	0.1	16.8	19/3/2012	3.1	0.6	1.4	0.3	0.4	0.1	0.2	3.7
19/9/2011	26.6	3.4	11.6	1.0	0.8	2.6	0.1	15.3	20/3/2012	3.0	0.6	1.4	0.3	0.4	0.1	0.2	3.5
20/9/2011	20.4	2.4	9.4	1.3	0.9	2.3	0.1	14.2	21/3/2012	3.0	0.6	1.4	0.3	0.4	0.0	0.2	3.4
21/9/2011	15.7	1.8	7.7	1.2	0.8	2.0	0.1	13.3	22/3/2012	3.0	0.6	1.3	0.3	0.4	0.0	0.2	3.3
22/9/2011	12.4	1.5	6.5	2.0	0.8	1.7	0.1	12.6	23/3/2012	3.0	0.6	1.3	0.3	0.4	0.0	0.2	3.2
23/9/2011	11.1	3.0	6.5	9.5	1.8	1.6	0.3	12.1	24/3/2012	3.0	0.6	1.3	0.2	0.4	0.0	0.2	3.1
24/9/2011	12.4	4.6	7.4	4.2	2.5	1.8	0.4	12.2	25/3/2012	2.9	0.6	1.3	0.2	0.4	0.0	0.2	3.1
25/9/2011	12.9	3.8	7.6	1.6	1.5	2.1	0.3	12.8	26/3/2012	2.9	0.6	1.3	0.2	0.4	0.0	0.2	3.0
26/9/2011	35.9	13.4	14.8	1.1	33.1	2.4	39.0	13.1	27/3/2012	2.9	0.6	1.3	0.2	0.4	0.0	0.2	3.0
27/9/2011	65.9	22.1	23.9	1.2	15.2	3.0	14.1	14.0	28/3/2012	2.9	0.6	1.3	0.2	0.4	0.0	0.2	2.9
28/9/2011	73.0	18.9	25.8	1.3	4.1	3.5	3.1	14.6	29/3/2012	2.9	0.6	1.3	0.2	0.4	0.0	0.2	2.9
29/9/2011	63.9	12.2	22.9	1.0	1.9	3.8	1.0	14.6	30/3/2012	2.9	0.6	1.2	0.2	0.4	0.0	0.2	2.9
30/9/2011	50.9	7.3	18.8	0.8	1.3	3.6	0.6	14.0	31/3/2012	2.8	0.6	1.2	0.2	0.4	0.0	0.2	2.8

ตารางที่ ค-3 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
1/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1/10/2007	3.6	2.2	3.0	1.3	14.4	9.8	16.3	9.3
2/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2/10/2007	3.6	1.7	3.1	1.0	4.7	10.2	4.8	8.9
3/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3/10/2007	3.5	1.2	3.0	0.8	3.7	9.7	13.1	8.4
4/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4/10/2007	3.3	0.9	2.8	0.9	41.7	13.0	57.7	10.0
5/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5/10/2007	3.1	0.8	2.7	1.0	17.9	14.6	17.0	11.4
6/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6/10/2007	3.0	0.7	2.6	1.0	5.5	14.3	5.3	11.5
7/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7/10/2007	2.9	0.6	2.3	0.8	3.1	12.9	3.2	11.4
8/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8/10/2007	2.8	0.4	2.1	0.8	2.6	11.0	2.7	11.5
9/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9/10/2007	2.7	0.4	2.0	0.8	2.6	9.3	2.7	11.5
10/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10/10/2007	6.6	3.3	3.5	2.5	6.7	8.2	9.1	19.3
11/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11/10/2007	22.5	17.1	11.2	41.5	69.2	14.3	24.0	28.2
12/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12/10/2007	31.3	22.5	16.5	24.6	79.0	23.9	61.6	34.8
13/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13/10/2007	34.2	20.3	18.4	12.9	36.3	28.7	25.4	36.0
14/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	14/10/2007	35.9	21.7	20.4	39.7	56.7	34.3	16.2	34.1
15/4/2007	0.0	0.0	0.0	3.8	2.0	0.0	0.0	0.0	15/10/2007	33.3	21.4	20.6	33.4	72.2	40.9	31.9	31.3
16/4/2007	0.0	0.0	0.0	1.7	1.2	0.0	0.1	0.0	16/10/2007	27.7	15.8	18.3	10.1	24.3	41.3	14.2	28.2
17/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	17/10/2007	22.0	9.7	15.1	3.5	8.8	38.4	5.9	25.0
18/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	18/10/2007	16.9	5.7	12.0	2.3	5.9	34.4	4.3	22.0
19/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19/10/2007	12.8	3.4	9.4	2.0	5.1	30.1	3.8	19.4
20/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20/10/2007	9.8	2.2	7.4	1.9	4.9	25.9	3.6	17.3
21/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21/10/2007	7.6	1.7	6.0	1.8	4.8	22.5	3.6	15.7
22/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22/10/2007	6.1	1.4	5.0	1.8	4.7	19.7	3.6	14.5
23/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23/10/2007	5.2	1.2	4.3	1.8	4.7	17.6	3.5	13.6
24/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24/10/2007	4.5	1.2	3.9	1.8	4.6	15.9	3.5	12.9
25/4/2007	0.0	0.0	0.0	5.3	0.3	0.0	0.0	0.0	25/10/2007	4.1	1.2	3.6	1.8	4.6	14.7	3.5	12.4
26/4/2007	0.0	0.0	0.0	2.8	0.5	0.0	0.0	0.0	26/10/2007	3.9	1.1	3.4	1.8	4.6	13.8	3.4	12.0
27/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	27/10/2007	3.7	1.1	3.3	1.7	4.5	13.1	3.4	11.7
28/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	28/10/2007	3.6	1.1	3.2	1.7	4.5	12.5	3.4	11.5
29/4/2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29/10/2007	3.5	1.1	3.1	1.7	4.4	12.0	3.3	11.3
30/4/2007	0.0	0.1	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	30/10/2007	3.5	1.1	3.1	1.7	4.4	11.7	3.3	11.1
1/5/2007	0.3	0.7	0.0	4.0	2.4	0.0	0.1	0.0	31/10/2007	3.6	1.1	3.1	1.8	4.4	11.3	3.3	11.0
2/5/2007	0.8	0.9	0.0	1.6	2.2	0.0	0.6	0.2	1/11/2007	3.7	1.2	3.2	1.8	4.3	11.0	3.2	10.9
3/5/2007	0.9	0.6	0.0	7.3	3.8	0.0	0.3	0.3	2/11/2007	3.6	1.1	3.1	1.7	4.3	10.8	3.2	10.8
4/5/2007	0.7	0.9	0.0	8.8	15.3	0.0	6.7	0.8	3/11/2007	3.6	1.1	3.1	1.6	4.2	10.5	3.2	10.6
5/5/2007	0.5	1.1	0.0	4.5	12.0	0.2	7.8	1.5	4/11/2007	3.5	1.1	3.0	1.6	4.2	10.2	3.1	10.5
6/5/2007	0.4	3.7	0.4	49.7	34.4	0.5	2.7	5.9	5/11/2007	3.4	1.1	2.9	1.6	4.1	10.0	3.1	10.3
7/5/2007	3.7	7.4	2.1	13.4	16.0	1.0	0.8	9.3	6/11/2007	3.3	1.0	2.9	1.6	4.1	9.7	3.1	10.1
8/5/2007	7.7	7.1	3.6	3.6	4.0	1.4	0.4	10.4	7/11/2007	3.3	1.0	2.8	1.6	4.1	9.5	3.0	10.0
9/5/2007	8.3	4.6	3.7	1.4	1.4	1.8	0.3	12.6	8/11/2007	3.3	1.0	2.8	1.6	4.0	9.3	3.0	9.9
10/5/2007	8.6	3.4	3.7	2.5	1.0	2.0	0.3	15.8	9/11/2007	3.2	1.0	2.8	1.5	4.0	9.1	3.0	9.7
11/5/2007	8.9	3.1	3.7	3.4	9.3	2.2	5.5	19.2	10/11/2007	3.2	1.0	2.7	1.5	3.9	8.9	3.0	9.6
12/5/2007	10.1	3.6	4.2	4.5	12.1	2.5	7.4	22.4	11/11/2007	3.2	1.0	2.7	1.5	3.9	8.7	2.9	9.5
13/5/2007	11.0	4.9	5.0	14.1	15.3	2.8	2.6	22.8	12/11/2007	3.2	1.0	2.7	1.5	3.9	8.5	2.9	9.4
14/5/2007	10.1	4.3	5.0	5.9	33.1	3.1	30.4	21.0	13/11/2007	3.2	1.0	2.7	1.5	3.8	8.3	2.9	9.2
15/5/2007	8.5	2.7	4.3	1.9	14.8	3.5	13.8	18.5	14/11/2007	3.3	1.0	2.7	1.5	3.8	8.1	2.9	9.1
16/5/2007	7.0	1.5	3.6	1.3	13.8	3.9	13.5	16.3	15/11/2007	3.3	1.0	2.7	1.5	3.8	7.9	2.8	9.0
17/5/2007	5.6	0.8	2.9	1.2	5.9	4.3	5.2	14.1	16/11/2007	3.3	1.0	2.7	1.4	3.7	7.7	2.8	8.9
18/5/2007	4.3	0.5	2.3	2.1	8.7	4.6	5.9	12.2	17/11/2007	3.3	1.0	2.7	1.4	3.7	7.6	2.8	8.8
19/5/2007	3.2	0.3	1.7	1.5	4.4	4.8	3.0	10.6	18/11/2007	3.2	1.0	2.6	1.4	3.7	7.4	2.7	8.7
20/5/2007	2.4	0.2	1.3	1.0	1.9	4.7	1.1	9.3	19/11/2007	3.1	0.9	2.6	1.4	3.6	7.2	2.7	8.6
21/5/2007	1.7	0.1	0.9	0.8	1.1	4.1	0.5	8.4	20/11/2007	3.1	0.9	2.5	1.4	3.6	7.1	2.7	8.5
22/5/2007	1.2	0.0	0.7	0.7	0.9	3.3	0.4	7.6	21/11/2007	3.1	0.9	2.5	1.4	3.6	6.9	2.7	8.4
23/5/2007	0.9	0.0	0.5	0.7	0.9	2.5	0.4	7.1	22/11/2007	3.0	0.9	2.5	1.4	3.5	6.7	2.6	8.3
24/5/2007	0.7	0.0	0.4	0.7	0.9	1.8	0.4	6.7	23/11/2007	3.0	0.9	2.4	1.3	3.5	6.6	2.6	8.2
25/5/2007	0.6	0.0	0.4	0.7	0.9	1.3	0.4	6.4	24/11/2007	3.0	0.9	2.4	1.3	3.5	6.4	2.6	8.1
26/5/2007	0.5	0.0	0.3	0.7	0.9	0.9	0.4	6.2	25/11/2007	2.9	0.9	2.4	1.3	3.4	6.3	2.6	8.0
27/5/2007	0.5	0.0	0.3	0.7	0.9	0.6	0.4	6.1	26/11/2007	2.9	0.9	2.3	1.3	3.4	6.2	2.5	7.9
28/5/2007	0.4	0.0	0.3	0.7	0.9	0.4	0.4	5.9	27/11/2007	2.9	0.9	2.3	1.3	3.4	6.0	2.5	7.8
29/5/2007	0.4	0.0	0.3	2.3	1.0	0.3	0.4	5.8	28/11/2007	2.9	0.9	2.3	1.3	3.3	5.9	2.5	7.7
30/5/2007	0.5	0.0	0.4	2.3	1.2	0.5	0.4	5.7	29/11/2007	2.8	0.9	2.3	1.3	3.3	5.8	2.5	7.6
31/5/2007	0.5	0.0	0.4	1.1	0.9	0.5	0.4	5.6	30/11/2007	2.8	0.9	2.3	1.3	3.3	5.6	2.4	7.5
1/6/2007	0.5	0.0	0.4	0.8	0.8	0.4	0.3	5.6	1/12/2007	2.8	0.9	2.2	1.2	3.2	5.5	2.4	7.4

ตารางที่ ค-3 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
2/6/2007	0.6	0.0	0.4	0.7	0.8	0.4	0.3	5.5	2/12/2007	2.8	0.8	2.2	1.2	3.2	5.4	2.4	7.3
3/6/2007	0.7	0.0	0.4	0.6	0.8	0.3	0.3	5.4	3/12/2007	2.8	0.8	2.2	1.2	3.2	5.3	2.4	7.2
4/6/2007	0.7	0.0	0.4	0.6	0.8	0.2	0.3	5.3	4/12/2007	2.8	0.8	2.2	1.2	3.1	5.1	2.4	7.1
5/6/2007	0.7	0.0	0.3	0.6	0.8	0.1	0.4	5.3	5/12/2007	2.7	0.8	2.2	1.2	3.1	5.0	2.3	7.0
6/6/2007	0.6	0.0	0.3	0.6	0.8	0.1	0.4	5.2	6/12/2007	2.7	0.8	2.1	1.2	3.1	4.9	2.3	6.9
7/6/2007	0.5	0.0	0.3	0.6	0.8	0.1	0.3	5.1	7/12/2007	2.7	0.8	2.1	1.2	3.0	4.8	2.3	6.9
8/6/2007	0.5	0.0	0.2	0.6	0.8	0.0	0.3	5.1	8/12/2007	2.7	0.8	2.1	1.2	3.0	4.7	2.3	6.8
9/6/2007	0.4	0.0	0.2	0.6	0.8	0.0	0.3	5.0	9/12/2007	2.7	0.8	2.1	1.2	3.0	4.6	2.2	6.7
10/6/2007	0.4	0.0	0.2	0.6	0.8	0.0	0.3	4.9	10/12/2007	2.7	0.8	2.1	1.1	3.0	4.5	2.2	6.6
11/6/2007	0.4	0.0	0.2	0.6	0.8	0.0	0.4	4.9	11/12/2007	2.6	0.8	2.0	1.1	2.9	4.4	2.2	6.5
12/6/2007	0.4	0.0	0.2	0.6	0.8	0.1	0.5	4.8	12/12/2007	2.6	0.8	2.0	1.1	2.9	4.3	2.2	6.5
13/6/2007	0.4	0.0	0.2	0.6	0.8	0.1	0.4	4.8	13/12/2007	2.6	0.8	2.0	1.1	2.9	4.2	2.2	6.4
14/6/2007	0.3	0.0	0.2	0.6	0.7	0.1	0.3	4.7	14/12/2007	2.6	0.8	2.0	1.1	2.9	4.1	2.1	6.3
15/6/2007	0.3	0.0	0.2	0.6	0.7	0.1	0.3	4.6	15/12/2007	2.6	0.8	2.0	1.1	2.8	4.0	2.1	6.2
16/6/2007	0.3	0.0	0.2	0.6	0.7	0.1	0.3	4.6	16/12/2007	2.6	0.8	1.9	1.1	2.8	3.9	2.1	6.1
17/6/2007	0.3	0.2	0.2	12.1	11.0	0.2	0.4	4.6	17/12/2007	2.6	0.7	1.9	1.1	2.8	3.8	2.1	6.1
18/6/2007	0.7	3.3	0.7	10.8	8.7	0.7	0.5	4.6	18/12/2007	2.5	0.7	1.9	1.1	2.7	3.7	2.1	6.0
19/6/2007	1.9	4.0	1.3	3.6	3.0	1.2	0.4	4.6	19/12/2007	2.5	0.7	1.9	1.0	2.7	3.7	2.0	5.9
20/6/2007	2.1	2.6	1.4	1.3	1.5	1.7	0.4	6.4	20/12/2007	2.5	0.7	1.9	1.0	2.7	3.6	2.0	5.8
21/6/2007	1.9	1.4	1.2	0.9	1.3	2.0	0.5	7.7	21/12/2007	2.5	0.7	1.8	1.0	2.7	3.5	2.0	5.8
22/6/2007	1.5	0.7	1.0	0.7	1.1	2.2	0.4	8.1	22/12/2007	2.5	0.7	1.8	1.0	2.6	3.4	2.0	5.7
23/6/2007	1.2	0.3	0.8	0.7	1.2	2.2	1.5	7.9	23/12/2007	2.5	0.7	1.8	1.0	2.6	3.3	2.0	5.6
24/6/2007	1.0	0.2	0.6	0.6	1.5	2.3	1.5	7.4	24/12/2007	2.5	0.7	1.8	1.0	2.6	3.3	1.9	5.6
25/6/2007	0.8	0.1	0.5	0.7	1.5	2.4	0.7	6.9	25/12/2007	2.4	0.7	1.8	1.0	2.6	3.2	1.9	5.5
26/6/2007	0.8	0.0	0.5	0.9	2.6	2.6	0.6	6.5	26/12/2007	2.4	0.7	1.8	1.0	2.5	3.1	1.9	5.4
27/6/2007	0.7	0.0	0.5	0.9	1.7	2.8	0.6	6.4	27/12/2007	2.4	0.7	1.7	1.0	2.5	3.0	1.9	5.4
28/6/2007	0.7	0.0	0.5	0.9	1.4	2.9	0.5	6.2	28/12/2007	2.4	0.7	1.7	1.0	2.5	3.0	1.9	5.3
29/6/2007	0.8	0.0	0.6	1.0	1.3	2.9	0.5	6.0	29/12/2007	2.4	0.7	1.7	1.0	2.5	2.9	1.9	5.2
30/6/2007	0.7	0.0	0.6	0.8	1.2	2.9	0.4	5.8	30/12/2007	2.4	0.7	1.7	0.9	2.4	2.8	1.8	5.2
1/7/2007	0.7	0.0	0.5	0.7	0.9	2.7	0.3	5.6	31/12/2007	2.3	0.7	1.7	0.9	2.4	2.8	1.8	5.1
2/7/2007	0.6	0.0	0.4	0.6	0.7	2.4	0.3	5.4	1/1/2008	2.3	0.7	1.7	0.9	2.4	2.7	1.8	5.0
3/7/2007	0.5	0.0	0.4	0.6	0.6	1.9	0.3	5.2	2/1/2008	2.3	0.7	1.6	0.9	2.4	2.7	1.8	5.0
4/7/2007	0.5	0.0	0.3	0.5	0.6	1.4	0.3	5.1	3/1/2008	2.3	0.7	1.6	0.9	2.4	2.6	1.8	4.9
5/7/2007	0.5	0.0	0.3	0.5	0.6	1.0	0.3	4.9	4/1/2008	2.3	0.7	1.6	0.9	2.3	2.5	1.8	4.9
6/7/2007	0.5	0.0	0.3	0.5	0.6	0.7	0.3	4.8	5/1/2008	2.3	0.6	1.6	0.9	2.3	2.5	1.7	4.8
7/7/2007	0.5	0.0	0.3	0.5	0.6	0.5	0.2	4.8	6/1/2008	2.3	0.6	1.6	0.9	2.3	2.4	1.7	4.7
8/7/2007	0.5	0.0	0.3	0.5	0.6	0.4	0.2	4.7	7/1/2008	2.3	0.6	1.6	0.9	2.3	2.4	1.7	4.7
9/7/2007	0.5	0.0	0.2	0.5	0.6	0.2	0.2	4.6	8/1/2008	2.2	0.6	1.6	0.9	2.2	2.3	1.7	4.6
10/7/2007	0.4	0.0	0.2	0.5	0.6	0.2	0.2	4.6	9/1/2008	2.2	0.6	1.5	0.9	2.2	2.3	1.7	4.6
11/7/2007	0.4	0.0	0.2	0.5	0.6	0.1	0.2	4.5	10/1/2008	2.2	0.6	1.5	0.9	2.2	2.2	1.7	4.5
12/7/2007	0.3	0.0	0.2	0.5	0.6	0.1	0.2	4.4	11/1/2008	2.2	0.6	1.5	0.8	2.2	2.2	1.6	4.5
13/7/2007	0.3	0.0	0.2	0.5	0.6	0.0	0.2	4.4	12/1/2008	2.2	0.6	1.5	0.8	2.2	2.1	1.6	4.4
14/7/2007	0.3	0.0	0.2	0.5	0.6	0.0	0.2	4.3	13/1/2008	2.2	0.6	1.5	0.8	2.1	2.1	1.6	4.3
15/7/2007	0.3	0.0	0.2	0.5	0.5	0.0	0.2	4.3	14/1/2008	2.2	0.6	1.5	0.8	2.1	2.0	1.6	4.3
16/7/2007	5.3	3.1	1.3	0.6	0.6	0.0	0.3	4.2	15/1/2008	2.1	0.6	1.5	0.8	2.1	2.0	1.6	4.2
17/7/2007	10.5	4.6	2.7	1.2	0.7	0.1	0.3	6.2	16/1/2008	2.1	0.6	1.4	0.8	2.1	1.9	1.6	4.2
18/7/2007	10.7	3.1	2.8	0.9	0.7	0.2	0.3	7.5	17/1/2008	2.1	0.6	1.4	0.8	2.1	1.9	1.5	4.1
19/7/2007	9.1	1.7	2.5	0.6	0.6	0.3	0.2	7.9	18/1/2008	2.1	0.6	1.4	0.8	2.0	1.8	1.5	4.1
20/7/2007	7.0	0.9	1.9	0.5	0.5	0.3	0.2	7.7	19/1/2008	2.1	0.6	1.4	0.8	2.0	1.8	1.5	4.0
21/7/2007	5.2	0.4	1.4	0.5	0.5	0.2	0.2	7.2	20/1/2008	2.1	0.6	1.4	0.8	2.0	1.8	1.5	4.0
22/7/2007	3.7	0.2	1.0	0.5	0.5	0.2	0.2	6.7	21/1/2008	2.1	0.6	1.4	0.8	2.0	1.7	1.5	3.9
23/7/2007	2.7	0.4	0.8	4.0	0.7	0.2	0.2	6.3	22/1/2008	2.1	0.6	1.4	0.8	2.0	1.7	1.5	3.9
24/7/2007	2.1	0.9	0.7	2.6	0.9	0.3	0.2	5.9	23/1/2008	2.0	0.6	1.3	0.8	1.9	1.6	1.5	3.8
25/7/2007	1.9	0.7	0.8	0.9	0.8	0.5	0.2	5.6	24/1/2008	2.0	0.6	1.3	0.7	1.9	1.6	1.4	3.8
26/7/2007	1.8	0.4	0.8	0.6	0.6	0.6	0.2	5.6	25/1/2008	2.0	0.6	1.3	0.7	1.9	1.6	1.4	3.7
27/7/2007	1.7	0.2	0.8	0.5	0.5	0.5	0.2	5.8	26/1/2008	2.0	0.5	1.3	0.7	1.9	1.5	1.4	3.7
28/7/2007	1.5	0.1	0.7	4.8	0.6	0.5	0.2	6.0	27/1/2008	2.0	0.5	1.3	0.7	1.9	1.5	1.4	3.7
29/7/2007	1.3	0.1	0.7	3.3	0.8	0.5	0.2	6.0	28/1/2008	2.0	0.5	1.3	0.7	1.9	1.5	1.4	3.6
30/7/2007	1.1	0.0	0.7	1.2	0.8	0.6	0.2	6.3	29/1/2008	2.0	0.5	1.3	0.7	1.8	1.4	1.4	3.6
31/7/2007	0.9	0.0	0.6	0.7	0.8	0.8	0.2	6.6	30/1/2008	2.0	0.5	1.3	0.7	1.8	1.4	1.4	3.5
1/8/2007	0.8	0.0	0.5	0.6	0.6	0.8	0.2	6.6	31/1/2008	2.0	0.5	1.2	0.7	1.8	1.4	1.4	3.5
2/8/2007	0.7	0.0	0.4	0.4	0.5	0.7	0.2	6.3	1/2/2008	1.9	0.5	1.2	0.7	1.8	1.3	1.3	3.4

ตารางที่ ค-3 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
3/8/2007	0.6	0.0	0.3	0.4	0.5	0.5	0.2	6.0	2/2/2008	1.9	0.5	1.2	0.7	1.8	1.3	1.3	3.4
4/8/2007	0.6	0.0	0.3	0.4	0.5	0.4	0.2	5.7	3/2/2008	1.9	0.5	1.2	0.7	1.8	1.3	1.3	3.3
5/8/2007	0.5	0.0	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	5.4	4/2/2008	1.9	0.5	1.2	0.7	1.7	1.3	1.3	3.3
6/8/2007	0.5	0.0	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	5.2	5/2/2008	1.9	0.5	1.2	0.7	1.7	1.2	1.3	3.3
7/8/2007	0.5	0.0	0.2	0.4	0.5	0.2	0.2	5.0	6/2/2008	1.9	0.5	1.2	0.7	1.7	1.2	1.3	3.2
8/8/2007	0.5	0.0	0.2	0.4	0.5	0.2	0.2	4.9	7/2/2008	1.9	0.5	1.2	0.7	1.7	1.2	1.3	3.2
9/8/2007	0.5	0.0	0.2	0.4	0.5	0.2	0.2	4.8	8/2/2008	1.9	0.5	1.2	0.6	1.7	1.1	1.3	3.1
10/8/2007	0.5	0.0	0.2	0.4	0.5	0.2	0.2	4.7	9/2/2008	1.8	0.5	1.1	0.6	1.7	1.1	1.2	3.1
11/8/2007	0.5	0.0	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	4.6	10/2/2008	1.8	0.5	1.1	0.6	1.6	1.1	1.2	3.1
12/8/2007	0.5	0.0	0.1	0.4	0.4	0.1	0.2	4.5	11/2/2008	1.8	0.5	1.1	0.6	1.6	1.1	1.2	3.0
13/8/2007	0.5	0.0	0.1	0.4	0.4	0.1	0.2	4.4	12/2/2008	1.8	0.5	1.1	0.6	1.6	1.0	1.2	3.0
14/8/2007	0.5	0.0	0.1	0.4	0.4	0.1	0.2	4.4	13/2/2008	1.8	0.5	1.1	0.6	1.6	1.0	1.2	3.0
15/8/2007	0.5	0.0	0.1	0.4	0.4	0.1	0.2	4.3	14/2/2008	1.8	0.5	1.1	0.6	1.6	1.0	1.2	2.9
16/8/2007	0.5	0.0	0.1	0.4	0.4	0.0	0.2	4.2	15/2/2008	1.8	0.5	1.1	0.6	1.6	1.0	1.2	2.9
17/8/2007	0.5	0.0	0.1	0.4	0.4	0.0	0.2	4.2	16/2/2008	1.8	0.5	1.1	0.6	1.5	1.0	1.2	2.9
18/8/2007	0.5	0.0	0.1	0.4	0.5	0.0	0.2	4.1	17/2/2008	1.8	0.5	1.1	0.6	1.5	0.9	1.2	2.8
19/8/2007	0.4	0.0	0.1	0.5	0.5	0.1	0.2	4.0	18/2/2008	1.8	0.5	1.1	0.6	1.5	0.9	1.1	2.8
20/8/2007	0.4	0.0	0.1	0.4	0.5	0.2	0.2	4.0	19/2/2008	1.7	0.5	1.0	0.6	1.5	0.9	1.1	2.7
21/8/2007	0.4	0.0	0.1	0.4	0.4	0.2	0.2	3.9	20/2/2008	1.7	0.5	1.0	0.6	1.5	0.9	1.1	2.7
22/8/2007	0.4	0.0	0.1	0.3	0.4	0.2	0.2	3.9	21/2/2008	1.7	0.4	1.0	0.6	1.5	0.9	1.1	2.7
23/8/2007	0.4	0.0	0.1	0.4	0.4	0.1	0.2	3.8	22/2/2008	1.7	0.4	1.0	0.6	1.5	0.8	1.1	2.6
24/8/2007	0.4	0.0	0.1	2.7	0.5	0.1	0.2	3.8	23/2/2008	1.7	0.4	1.0	0.6	1.4	0.8	1.1	2.6
25/8/2007	0.4	0.0	0.1	1.4	0.5	0.2	0.2	3.9	24/2/2008	1.7	0.4	1.0	0.6	1.4	0.8	1.1	2.6
26/8/2007	0.4	0.0	0.1	0.6	0.5	0.2	0.2	4.0	25/2/2008	1.7	0.4	1.0	0.5	1.4	0.8	1.1	2.6
27/8/2007	4.3	2.1	0.8	0.5	0.5	0.3	0.2	4.0	26/2/2008	1.7	0.4	1.0	0.5	1.4	0.8	1.1	2.5
28/8/2007	36.2	21.9	11.2	32.4	26.1	0.4	5.8	5.1	27/2/2008	1.7	0.4	1.0	0.5	1.4	0.7	1.0	2.5
29/8/2007	62.7	26.4	20.3	9.7	13.7	0.8	5.0	8.9	28/2/2008	1.6	0.4	1.0	0.5	1.4	0.7	1.0	2.5
30/8/2007	66.1	20.1	21.6	3.0	13.5	1.3	9.8	11.2	29/2/2008	1.6	0.4	0.9	0.5	1.4	0.7	1.0	2.4
31/8/2007	58.2	12.9	19.2	1.4	5.3	1.8	3.9	11.9	1/3/2008	1.6	0.4	0.9	0.5	1.4	0.7	1.0	2.4
1/9/2007	46.2	7.2	15.4	0.8	1.6	2.2	1.0	12.2	2/3/2008	1.6	0.4	0.9	0.5	1.3	0.7	1.0	2.4
2/9/2007	34.9	3.8	11.8	0.6	0.8	2.2	0.4	12.1	3/3/2008	1.6	0.4	0.9	0.5	1.3	0.7	1.0	2.3
3/9/2007	25.6	1.9	8.8	0.5	0.6	2.1	0.4	12.0	4/3/2008	1.6	0.4	0.9	0.5	1.3	0.6	1.0	2.3
4/9/2007	18.5	1.0	6.5	0.5	0.5	1.9	0.4	11.9	5/3/2008	1.6	0.4	0.9	0.5	1.3	0.6	1.0	2.3
5/9/2007	13.2	0.6	4.8	6.6	0.7	1.7	0.3	11.5	6/3/2008	1.6	0.4	0.9	0.5	1.3	0.6	1.0	2.3
6/9/2007	9.5	0.5	3.8	4.1	11.0	1.9	9.7	10.8	7/3/2008	1.6	0.4	0.9	0.5	1.3	0.6	1.0	2.2
7/9/2007	6.9	0.4	3.0	1.3	5.0	2.2	4.8	9.8	8/3/2008	1.6	0.4	0.9	0.5	1.3	0.6	1.0	2.2
8/9/2007	5.3	0.3	2.5	0.8	1.6	2.4	1.1	8.8	9/3/2008	1.6	0.4	0.9	0.5	1.3	0.6	0.9	2.2
9/9/2007	4.6	0.3	2.3	0.7	1.0	2.5	0.4	7.9	10/3/2008	1.5	0.4	0.9	0.5	1.2	0.6	0.9	2.1
10/9/2007	4.1	0.3	2.1	0.6	0.8	2.5	0.2	7.2	11/3/2008	1.5	0.4	0.9	0.5	1.2	0.6	0.9	2.1
11/9/2007	3.6	0.2	2.0	0.6	0.7	2.3	0.2	7.0	12/3/2008	1.5	0.4	0.8	0.5	1.2	0.5	0.9	2.1
12/9/2007	3.2	0.2	1.8	0.6	0.8	2.1	0.3	7.3	13/3/2008	1.5	0.4	0.8	0.5	1.2	0.5	0.9	2.1
13/9/2007	2.9	0.2	1.7	3.1	29.5	2.2	30.0	7.6	14/3/2008	1.5	0.4	0.8	0.5	1.2	0.5	0.9	2.0
14/9/2007	2.7	0.6	1.7	13.0	66.9	3.0	66.6	8.7	15/3/2008	1.5	0.4	0.8	0.5	1.2	0.5	0.9	2.0
15/9/2007	5.8	6.0	3.8	5.3	20.7	4.2	16.0	9.4	16/3/2008	1.5	0.4	0.8	0.5	1.2	0.5	0.9	2.0
16/9/2007	20.0	11.1	8.7	1.7	28.6	5.7	48.6	10.6	17/3/2008	1.5	0.4	0.8	0.4	1.2	0.5	0.9	2.0
17/9/2007	27.7	10.0	10.9	1.0	12.1	7.0	15.3	11.2	18/3/2008	1.5	0.4	0.8	0.4	1.2	0.5	0.9	1.9
18/9/2007	26.9	6.5	10.3	0.8	8.3	7.5	14.3	11.2	19/3/2008	1.5	0.4	0.8	0.4	1.1	0.5	0.9	1.9
19/9/2007	24.0	3.9	9.1	0.7	9.9	8.1	16.1	10.7	20/3/2008	1.5	0.4	0.8	0.4	1.1	0.5	0.8	1.9
20/9/2007	20.2	2.4	7.7	0.6	5.5	8.4	11.2	11.0	21/3/2008	1.4	0.4	0.8	0.4	1.1	0.4	0.8	1.9
21/9/2007	16.7	1.6	6.6	0.6	3.2	8.3	4.8	11.1	22/3/2008	1.4	0.4	0.8	0.4	1.1	0.4	0.8	1.9
22/9/2007	13.8	1.1	5.6	0.6	2.5	7.9	2.6	10.8	23/3/2008	1.4	0.4	0.8	0.4	1.1	0.4	0.8	1.9
23/9/2007	11.4	0.8	4.7	0.6	2.0	7.1	2.0	10.0	24/3/2008	1.4	0.3	0.8	0.4	1.1	0.4	0.8	1.8
24/9/2007	9.4	0.6	4.0	0.6	1.7	6.0	1.7	9.1	25/3/2008	1.5	0.4	0.7	0.4	1.1	0.4	0.8	1.8
25/9/2007	7.6	0.4	3.3	0.6	1.5	4.7	1.6	8.2	26/3/2008	1.7	0.4	0.7	0.4	1.1	0.4	0.8	1.8
26/9/2007	6.1	0.4	2.8	0.6	1.5	3.5	1.6	7.5	27/3/2008	1.7	0.4	0.7	0.4	1.1	0.4	0.8	1.8
27/9/2007	5.0	0.6	2.5	12.2	9.4	2.8	1.6	7.2	28/3/2008	1.6	0.4	0.7	0.4	1.0	0.4	0.8	1.8
28/9/2007	4.3	1.6	2.6	7.0	7.9	3.3	1.7	7.4	29/3/2008	1.5	0.4	0.7	0.4	1.0	0.4	0.8	1.7
29/9/2007	3.7	1.9	2.7	6.4	15.9	4.5	1.9	8.5	30/3/2008	1.5	0.3	0.7	0.4	1.0	0.4	0.8	1.7
30/9/2007	3.5	2.4	2.9	2.9	35.4	7.8	51.0	9.1	31/3/2008	1.4	0.3	0.7	0.4	1.0	0.4	0.8	1.7

ตารางที่ ค-4 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
1/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1/10/1983	58.1	18.5	24.7	2.7	7.3	4.2	5.6	29.7
2/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2/10/1983	48.0	10.8	20.4	1.2	2.5	4.6	1.7	28.4
3/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3/10/1983	37.2	6.0	16.0	1.0	1.7	4.6	1.0	25.3
4/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4/10/1983	28.2	3.5	12.5	1.0	1.5	4.3	0.7	22.0
5/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5/10/1983	21.3	2.2	9.7	0.9	1.2	3.9	0.6	19.9
6/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6/10/1983	16.1	1.5	7.7	0.7	1.0	3.2	0.5	19.0
7/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7/10/1983	12.2	1.2	6.1	0.7	1.2	2.6	0.8	18.0
8/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8/10/1983	9.5	1.5	5.2	10.0	39.4	3.1	36.3	16.9
9/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9/10/1983	8.2	2.9	4.9	5.4	17.5	4.5	13.4	15.7
10/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10/10/1983	28.3	28.6	16.4	64.5	138.8	12.0	81.8	28.1
11/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11/10/1983	56.9	39.6	28.7	22.0	56.4	20.5	39.0	37.1
12/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12/10/1983	88.4	35.8	36.0	7.5	19.0	23.1	12.9	38.7
13/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13/10/1983	117.9	36.4	41.6	10.5	11.0	22.6	4.1	36.9
14/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14/10/1983	95.4	26.9	40.3	5.2	6.9	21.0	2.6	36.1
15/4/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15/10/1983	80.3	18.7	34.8	6.0	23.8	21.1	17.1	40.0
16/4/1983	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16/10/1983	64.7	12.8	28.9	3.5	12.3	20.4	9.7	40.6
17/4/1983	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17/10/1983	52.6	9.6	24.1	2.3	5.7	19.0	4.0	38.4
18/4/1983	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18/10/1983	45.9	12.2	22.4	18.5	47.7	22.5	33.0	37.4
19/4/1983	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19/10/1983	38.8	11.5	20.4	8.5	21.2	23.5	14.1	35.6
20/4/1983	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20/10/1983	31.8	8.2	17.6	3.2	7.4	22.6	4.8	33.1
21/4/1983	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21/10/1983	26.0	5.8	15.0	2.1	4.8	20.7	3.2	30.4
22/4/1983	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22/10/1983	25.2	4.6	13.5	1.8	4.2	18.5	3.0	28.3
23/4/1983	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23/10/1983	26.2	4.5	13.0	1.7	3.8	16.2	2.7	26.5
24/4/1983	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24/10/1983	24.1	3.9	12.1	1.7	3.6	14.0	2.4	24.8
25/4/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25/10/1983	20.9	3.4	10.9	1.6	3.5	12.1	2.3	23.6
26/4/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26/10/1983	17.7	3.0	9.9	1.6	3.4	10.5	2.2	22.4
27/4/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27/10/1983	15.4	2.8	9.1	1.6	3.4	9.2	2.2	21.2
28/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28/10/1983	13.8	2.7	8.6	1.6	3.4	8.3	2.2	20.0
29/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29/10/1983	13.3	2.7	8.4	1.6	3.4	7.6	2.2	19.0
30/4/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30/10/1983	13.0	2.8	8.3	1.6	3.3	7.1	2.1	18.2
1/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	31/10/1983	13.0	3.0	8.3	2.3	3.7	6.9	2.3	18.3
2/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1/11/1983	13.0	3.5	8.4	2.8	4.2	7.3	2.5	19.1
3/5/1983	0.0	0.1	0.0	7.2	2.4	0.0	0.0	0.0	2/11/1983	12.7	3.4	8.5	2.1	4.1	7.8	2.4	19.6
4/5/1983	0.0	0.3	0.0	3.5	1.5	0.0	0.0	0.0	3/11/1983	12.0	3.1	8.3	1.8	3.7	7.9	2.2	19.3
5/5/1983	0.0	0.2	0.0	0.7	0.4	0.0	0.0	0.0	4/11/1983	10.8	2.8	7.8	1.7	3.3	7.6	2.1	18.7
6/5/1983	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	5/11/1983	9.6	2.5	7.3	1.5	3.1	7.1	2.0	17.9
7/5/1983	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	6/11/1983	8.6	2.4	6.9	1.5	3.1	6.6	2.0	17.2
8/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7/11/1983	7.8	2.3	6.5	1.5	3.1	6.1	2.0	16.6
9/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8/11/1983	7.3	2.3	6.2	3.7	5.4	6.0	2.3	16.6
10/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9/11/1983	6.9	2.4	6.2	6.6	31.2	8.8	29.1	18.8
11/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10/11/1983	6.6	2.5	6.1	5.6	26.4	12.4	24.9	20.9
12/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11/11/1983	6.7	3.1	6.2	3.1	10.8	14.2	9.3	21.7
13/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12/11/1983	10.4	6.4	7.7	2.1	5.4	14.6	3.9	21.5
14/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13/11/1983	15.1	6.9	9.2	1.9	4.3	14.2	2.9	20.6
15/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14/11/1983	16.0	5.5	9.4	1.8	3.9	13.2	2.6	19.5
16/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15/11/1983	15.3	4.2	9.0	1.6	3.6	12.0	2.4	18.3
17/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16/11/1983	13.8	3.3	8.4	1.5	3.4	10.5	2.3	17.3
18/5/1983	0.0	0.0	0.0	1.3	0.3	0.0	0.1	0.0	17/11/1983	12.2	2.7	7.6	1.4	3.3	9.2	2.3	16.5
19/5/1983	0.0	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	18/11/1983	10.5	2.4	7.0	1.4	3.3	8.1	2.3	15.9
20/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	19/11/1983	9.1	2.2	6.4	1.4	3.2	7.2	2.2	15.3
21/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20/11/1983	8.1	2.2	6.0	1.4	3.2	6.5	2.2	14.9
22/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21/11/1983	7.4	2.1	5.7	1.4	3.2	5.9	2.2	14.6
23/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22/11/1983	6.8	2.1	5.5	1.4	3.1	5.5	2.2	14.3
24/5/1983	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23/11/1983	6.5	2.1	5.4	1.3	3.1	5.2	2.1	14.0
25/5/1983	0.0	0.0	0.0	2.1	16.3	0.0	18.6	0.0	24/11/1983	6.2	2.0	5.3	1.3	3.1	5.0	2.1	13.8
26/5/1983	0.0	0.5	0.0	7.6	15.6	0.1	10.0	0.0	25/11/1983	6.1	2.0	5.2	1.3	3.0	4.8	2.1	13.6
27/5/1983	0.0	0.7	0.0	2.9	4.6	0.4	1.9	0.0	26/11/1983	6.0	2.0	5.1	1.3	3.0	4.6	2.1	13.4
28/5/1983	1.0	1.9	0.1	2.8	1.2	0.6	0.4	0.0	27/11/1983	5.9	2.0	5.0	1.3	3.0	4.5	2.1	13.2
29/5/1983	3.1	2.5	0.3	1.3	0.6	0.8	0.1	0.0	28/11/1983	5.8	2.0	5.0	1.3	3.0	4.3	2.0	13.1
30/5/1983	3.3	1.6	0.3	0.4	0.4	0.9	0.0	0.0	29/11/1983	5.8	2.0	4.9	1.3	2.9	4.2	2.0	12.9
31/5/1983	2.9	0.9	0.3	0.1	0.1	0.9	0.0	0.0	30/11/1983	5.7	1.9	4.9	1.3	2.9	4.1	2.0	12.7
1/6/1983	2.3	0.5	0.2	0.0	0.1	0.8	0.1	0.0	1/12/1983	5.7	1.9	4.8	1.2	2.9	4.0	2.0	12.6

ตารางที่ ค-4 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
2/6/1983	1.8	0.2	0.2	0.0	0.1	0.7	0.2	0.0	2/12/1983	5.6	1.9	4.8	1.2	2.8	3.9	2.0	12.4
3/6/1983	1.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.6	0.1	0.0	3/12/1983	5.6	1.9	4.7	1.2	2.8	3.8	2.0	12.3
4/6/1983	1.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	4/12/1983	5.6	1.9	4.7	1.2	2.8	3.7	1.9	12.1
5/6/1983	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	5/12/1983	5.5	1.9	4.6	1.2	2.8	3.7	1.9	12.0
6/6/1983	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	6/12/1983	5.5	1.9	4.6	1.2	2.7	3.6	1.9	11.8
7/6/1983	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	7/12/1983	5.5	1.8	4.6	1.2	2.7	3.5	1.9	11.7
8/6/1983	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	8/12/1983	5.4	1.8	4.5	1.2	2.7	3.4	1.9	11.5
9/6/1983	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	9/12/1983	5.4	1.8	4.5	1.2	2.7	3.3	1.8	11.4
10/6/1983	2.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	10/12/1983	5.4	1.8	4.4	1.1	2.6	3.3	1.8	11.2
11/6/1983	5.0	1.2	0.5	0.1	0.1	0.1	0.0	0.3	11/12/1983	5.3	1.8	4.4	1.1	2.6	3.2	1.8	11.1
12/6/1983	5.4	1.1	0.7	0.2	0.2	0.1	0.0	0.5	12/12/1983	5.3	1.8	4.3	1.1	2.6	3.1	1.8	11.0
13/6/1983	4.9	0.7	0.7	0.1	0.1	0.1	0.0	0.8	13/12/1983	5.3	1.8	4.3	1.1	2.6	3.0	1.8	10.8
14/6/1983	4.1	0.4	0.6	0.0	0.0	0.1	0.0	0.8	14/12/1983	5.2	1.7	4.3	1.1	2.5	3.0	1.8	10.7
15/6/1983	3.2	0.2	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.8	15/12/1983	5.2	1.7	4.2	1.1	2.5	2.9	1.7	10.6
16/6/1983	2.4	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.8	16/12/1983	5.2	1.7	4.2	1.1	2.5	2.8	1.7	10.4
17/6/1983	1.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	17/12/1983	5.1	1.7	4.1	1.1	2.5	2.8	1.7	10.3
18/6/1983	1.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	18/12/1983	5.1	1.7	4.1	1.1	2.4	2.7	1.7	10.2
19/6/1983	0.9	0.0	0.1	2.6	0.1	0.0	0.0	0.6	19/12/1983	5.1	1.7	4.1	1.1	2.4	2.7	1.7	10.1
20/6/1983	0.6	0.0	0.1	1.6	0.2	0.1	0.0	0.5	20/12/1983	5.1	1.7	4.0	1.0	2.4	2.6	1.7	9.9
21/6/1983	0.4	0.0	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.4	21/12/1983	5.0	1.6	4.0	1.0	2.4	2.5	1.6	9.8
22/6/1983	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.4	22/12/1983	5.0	1.6	3.9	1.0	2.4	2.5	1.6	9.7
23/6/1983	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	23/12/1983	5.0	1.6	3.9	1.0	2.3	2.4	1.6	9.6
24/6/1983	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	24/12/1983	4.9	1.6	3.9	1.0	2.3	2.4	1.6	9.5
25/6/1983	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	25/12/1983	4.9	1.6	3.8	1.0	2.3	2.3	1.6	9.3
26/6/1983	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	26/12/1983	4.9	1.6	3.8	1.0	2.3	2.3	1.6	9.2
27/6/1983	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	27/12/1983	4.8	1.6	3.8	1.0	2.2	2.2	1.6	9.1
28/6/1983	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	28/12/1983	4.8	1.6	3.7	1.0	2.2	2.2	1.5	9.0
29/6/1983	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	29/12/1983	4.8	1.5	3.7	1.0	2.2	2.1	1.5	8.9
30/6/1983	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	30/12/1983	4.8	1.5	3.7	0.9	2.2	2.1	1.5	8.8
1/7/1983	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	31/12/1983	4.7	1.5	3.6	0.9	2.2	2.0	1.5	8.7
2/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1/1/1984	4.7	1.5	3.6	0.9	2.1	2.0	1.5	8.6
3/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2/1/1984	4.7	1.5	3.6	0.9	2.1	1.9	1.5	8.5
4/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3/1/1984	4.7	1.5	3.5	0.9	2.1	1.9	1.5	8.4
5/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	4/1/1984	4.6	1.5	3.5	0.9	2.1	1.9	1.4	8.3
6/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	5/1/1984	4.6	1.5	3.5	0.9	2.1	1.8	1.4	8.2
7/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	6/1/1984	4.6	1.5	3.4	0.9	2.0	1.8	1.4	8.1
8/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	7/1/1984	4.5	1.4	3.4	0.9	2.0	1.7	1.4	8.0
9/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	8/1/1984	4.5	1.4	3.4	0.9	2.0	1.7	1.4	7.9
10/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	4.9	9/1/1984	4.5	1.4	3.3	0.9	2.0	1.6	1.4	7.8
11/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	7.7	10/1/1984	4.5	1.4	3.3	0.9	2.0	1.6	1.4	7.7
12/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	8.4	11/1/1984	4.4	1.4	3.3	0.8	1.9	1.6	1.3	7.6
13/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	8.1	12/1/1984	4.4	1.4	3.2	0.8	1.9	1.5	1.3	7.5
14/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	7.2	13/1/1984	4.4	1.4	3.2	0.8	1.9	1.5	1.3	7.4
15/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	14/1/1984	4.4	1.4	3.2	0.8	1.9	1.5	1.3	7.3
16/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	15/1/1984	4.3	1.4	3.1	0.8	1.9	1.4	1.3	7.2
17/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	16/1/1984	4.3	1.3	3.1	0.8	1.9	1.4	1.3	7.1
18/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	17/1/1984	4.3	1.3	3.1	0.8	1.8	1.4	1.3	7.0
19/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	18/1/1984	4.2	1.3	3.1	0.8	1.8	1.3	1.3	6.9
20/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	19/1/1984	4.2	1.3	3.0	0.8	1.8	1.3	1.2	6.9
21/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	20/1/1984	4.2	1.3	3.0	0.8	1.8	1.3	1.2	6.8
22/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	21/1/1984	4.2	1.3	3.0	0.8	1.8	1.3	1.2	6.7
23/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	2.7	22/1/1984	4.1	1.3	2.9	0.8	1.7	1.2	1.2	6.6
24/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.8	2.7	23/1/1984	4.1	1.3	2.9	0.8	1.7	1.2	1.2	6.5
25/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.6	24/1/1984	4.1	1.3	2.9	0.7	1.7	1.2	1.2	6.4
26/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	25/1/1984	4.1	1.3	2.9	0.7	1.7	1.1	1.2	6.4
27/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	26/1/1984	4.0	1.2	2.8	0.7	1.7	1.1	1.2	6.3
28/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	27/1/1984	4.0	1.2	2.8	0.7	1.7	1.1	1.2	6.2
29/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	28/1/1984	4.0	1.2	2.8	0.7	1.7	1.1	1.1	6.1
30/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	29/1/1984	4.0	1.2	2.7	0.7	1.6	1.0	1.1	6.1
31/7/1983	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	30/1/1984	4.0	1.2	2.7	0.7	1.6	1.0	1.1	6.0
1/8/1983	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	5.3	31/1/1984	3.9	1.2	2.7	0.7	1.6	1.0	1.1	5.9
2/8/1983	0.2	0.4	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	6.9	1/2/1984	3.9	1.2	2.7	0.7	1.6	1.0	1.1	5.8

ตารางที่ ค-4 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
3/8/1983	0.9	1.0	0.0	0.7	0.1	0.0	0.1	9.0	2/2/1984	3.9	1.2	2.6	0.7	1.6	1.0	1.1	5.8
4/8/1983	2.9	2.2	0.3	3.8	1.6	0.0	0.0	9.9	3/2/1984	3.9	1.2	2.6	0.7	1.6	0.9	1.1	5.7
5/8/1983	4.2	2.6	0.7	3.1	1.9	0.0	0.0	11.2	4/2/1984	3.8	1.2	2.6	0.7	1.5	0.9	1.1	5.6
6/8/1983	4.5	2.1	0.9	1.8	0.8	0.0	0.0	12.3	5/2/1984	3.8	1.1	2.6	0.7	1.5	0.9	1.1	5.6
7/8/1983	5.8	4.5	1.9	16.8	27.5	0.1	10.4	12.8	6/2/1984	3.8	1.1	2.5	0.7	1.5	0.9	1.1	5.5
8/8/1983	6.7	5.1	2.8	7.7	14.7	0.5	7.1	12.6	7/2/1984	3.8	1.1	2.5	0.7	1.5	0.9	1.0	5.4
9/8/1983	6.2	3.3	2.7	1.8	3.5	0.9	1.8	12.1	8/2/1984	3.7	1.1	2.5	0.6	1.5	0.8	1.0	5.4
10/8/1983	8.1	2.8	3.1	0.5	0.9	1.2	0.5	11.4	9/2/1984	3.7	1.1	2.5	0.6	1.5	0.8	1.0	5.3
11/8/1983	10.6	2.7	3.5	0.3	0.4	1.3	0.2	10.8	10/2/1984	3.7	1.1	2.4	0.6	1.5	0.8	1.0	5.2
12/8/1983	23.0	8.0	7.5	0.3	0.3	1.3	0.1	10.0	11/2/1984	3.7	1.1	2.4	0.6	1.4	0.8	1.0	5.2
13/8/1983	33.8	9.7	10.5	0.3	0.2	1.3	0.0	8.9	12/2/1984	3.7	1.1	2.4	0.6	1.4	0.8	1.0	5.1
14/8/1983	31.9	6.4	9.9	3.2	0.3	1.2	0.0	8.1	13/2/1984	4.0	1.5	2.4	0.6	1.4	0.7	1.0	5.0
15/8/1983	25.9	3.6	8.1	2.0	0.3	1.2	0.0	8.0	14/2/1984	5.2	2.0	2.4	0.6	1.4	0.7	1.0	5.0
16/8/1983	19.5	1.9	6.3	0.6	0.1	1.1	0.0	7.7	15/2/1984	5.5	1.8	2.3	0.6	1.4	0.7	1.0	4.9
17/8/1983	14.0	0.9	4.6	0.2	0.0	0.9	0.0	7.1	16/2/1984	5.8	1.7	2.3	0.6	1.4	0.7	1.0	4.9
18/8/1983	20.4	4.8	6.6	0.2	0.0	0.7	0.0	6.6	17/2/1984	5.5	1.5	2.3	0.6	1.4	0.7	0.9	4.8
19/8/1983	30.8	7.8	9.6	0.2	0.0	0.5	0.0	6.7	18/2/1984	5.2	1.3	2.3	0.6	1.4	0.7	0.9	4.7
20/8/1983	29.5	5.4	9.2	0.1	0.0	0.4	0.0	6.9	19/2/1984	4.8	1.1	2.3	0.6	1.3	0.7	0.9	4.7
21/8/1983	25.9	3.7	8.2	0.2	0.0	0.3	0.0	6.9	20/2/1984	4.4	1.1	2.2	0.6	1.3	0.6	0.9	4.6
22/8/1983	23.4	3.2	7.6	0.3	0.0	0.2	0.0	6.7	21/2/1984	4.1	1.0	2.2	0.6	1.3	0.6	0.9	4.6
23/8/1983	19.3	2.1	6.4	0.2	0.0	0.1	0.0	6.2	22/2/1984	3.9	1.0	2.2	0.6	1.3	0.6	0.9	4.5
24/8/1983	15.1	1.2	5.1	0.1	0.0	0.1	0.0	5.7	23/2/1984	3.7	1.0	2.2	0.6	1.3	0.6	0.9	4.5
25/8/1983	11.5	0.6	4.0	0.1	0.0	0.1	0.0	5.2	24/2/1984	3.6	1.0	2.1	0.6	1.3	0.6	0.9	4.4
26/8/1983	9.0	0.4	3.2	0.1	0.1	0.1	0.1	4.9	25/2/1984	3.5	1.0	2.1	0.6	1.3	0.6	0.9	4.3
27/8/1983	7.5	0.3	2.8	0.1	0.1	0.1	0.1	4.6	26/2/1984	6.7	2.1	2.4	0.6	1.3	0.6	1.8	4.3
28/8/1983	6.8	0.3	2.6	0.1	0.1	0.1	0.1	4.4	27/2/1984	11.8	3.1	3.0	0.5	1.3	0.7	1.6	4.2
29/8/1983	6.1	0.2	2.4	0.1	0.0	0.1	0.0	4.2	28/2/1984	12.2	2.4	3.1	0.5	1.3	0.7	1.0	4.2
30/8/1983	11.8	1.8	3.7	0.1	0.0	0.1	0.0	7.0	29/2/1984	10.9	1.8	2.9	0.5	1.2	0.7	0.9	4.1
31/8/1983	29.8	7.3	8.7	0.1	0.0	0.1	0.0	9.1	1/3/1984	9.1	1.4	2.7	0.5	1.2	0.7	0.8	4.1
1/9/1983	37.8	8.6	11.2	0.2	0.1	0.1	0.0	10.2	2/3/1984	7.5	1.1	2.5	0.5	1.2	0.7	0.8	4.0
2/9/1983	34.9	6.3	10.8	0.3	0.1	0.1	0.0	10.7	3/3/1984	6.2	1.0	2.3	0.5	1.2	0.6	0.8	4.0
3/9/1983	28.7	3.8	9.2	0.2	0.2	0.1	2.0	10.4	4/3/1984	5.2	1.0	2.2	0.5	1.2	0.6	0.8	3.9
4/9/1983	22.2	2.2	7.5	0.3	0.4	0.3	1.6	9.6	5/3/1984	4.6	0.9	2.1	0.5	1.2	0.5	0.8	3.9
5/9/1983	16.7	1.3	6.0	0.3	0.5	0.5	0.5	9.0	6/3/1984	4.2	0.9	2.0	0.5	1.1	0.5	0.8	3.8
6/9/1983	12.4	0.8	4.8	0.3	4.7	0.7	7.2	8.9	7/3/1984	3.9	0.9	2.0	0.5	1.1	0.5	0.8	3.8
7/9/1983	9.3	2.3	4.0	17.0	22.0	1.0	4.9	8.8	8/3/1984	3.7	0.9	1.9	0.5	1.1	0.5	0.8	3.7
8/9/1983	7.2	4.2	3.9	7.4	8.7	1.4	1.5	11.8	9/3/1984	3.5	0.9	1.9	0.5	1.1	0.4	0.8	3.7
9/9/1983	5.7	3.1	3.8	1.6	5.4	1.8	9.4	13.7	10/3/1984	3.4	0.9	1.9	0.5	1.1	0.4	0.8	3.7
10/9/1983	4.6	1.9	3.5	0.5	4.9	2.1	8.6	14.2	11/3/1984	3.4	0.9	1.8	0.5	1.1	0.4	0.8	3.6
11/9/1983	3.9	1.1	3.1	0.3	2.0	2.4	2.8	13.9	12/3/1984	3.3	0.9	1.8	0.5	1.1	0.4	0.8	3.6
12/9/1983	3.5	0.7	2.7	0.2	0.9	2.6	0.8	13.1	13/3/1984	3.3	0.9	1.8	0.5	1.1	0.4	0.7	3.5
13/9/1983	3.6	0.5	2.5	0.2	0.7	2.6	0.4	12.1	14/3/1984	3.3	0.9	1.8	0.5	1.1	0.4	0.7	3.5
14/9/1983	3.5	0.4	2.3	0.3	0.8	2.6	0.5	11.5	15/3/1984	3.2	0.8	1.8	0.5	1.1	0.4	0.7	3.4
15/9/1983	3.4	0.3	2.1	0.3	0.7	2.6	0.4	11.1	16/3/1984	3.2	0.8	1.8	0.5	1.0	0.4	0.7	3.4
16/9/1983	3.1	0.3	2.0	0.2	0.5	2.5	0.2	10.6	17/3/1984	3.2	0.8	1.7	0.4	1.0	0.4	0.7	3.3
17/9/1983	3.0	0.3	1.8	0.2	0.2	2.2	0.1	9.8	18/3/1984	3.2	0.8	1.7	0.4	1.0	0.3	0.7	3.3
18/9/1983	2.8	0.3	1.7	2.5	0.3	1.8	0.0	8.9	19/3/1984	3.2	0.8	1.7	0.4	1.0	0.3	0.7	3.3
19/9/1983	2.7	0.3	1.7	2.2	0.5	1.6	0.0	8.1	20/3/1984	3.1	0.8	1.7	0.4	1.0	0.3	0.7	3.2
20/9/1983	2.6	0.4	1.7	0.9	0.4	1.4	0.0	7.6	21/3/1984	3.1	0.8	1.7	0.4	1.0	0.3	0.7	3.2
21/9/1983	2.6	0.4	1.6	0.6	0.2	1.2	0.0	7.2	22/3/1984	3.1	0.8	1.7	0.4	1.0	0.3	1.3	3.1
22/9/1983	2.6	0.3	1.6	0.4	0.1	0.9	0.0	6.7	23/3/1984	3.1	0.8	1.6	0.4	1.0	0.3	2.0	3.1
23/9/1983	2.5	0.3	1.5	0.3	0.1	0.7	0.0	8.0	24/3/1984	3.1	0.8	1.6	0.4	1.0	0.3	1.2	3.1
24/9/1983	2.5	0.2	1.5	0.3	0.1	0.5	0.0	9.5	25/3/1984	3.1	0.8	1.6	0.4	1.0	0.3	0.8	3.0
25/9/1983	2.5	0.8	1.6	9.4	8.7	0.5	1.5	10.0	26/3/1984	3.0	0.8	1.6	0.4	1.0	0.3	0.7	3.0
26/9/1983	2.8	2.1	1.9	6.4	5.7	0.9	1.7	9.8	27/3/1984	3.0	0.8	1.6	0.4	0.9	0.3	0.7	3.0
27/9/1983	3.0	2.4	2.3	7.0	9.3	1.5	1.7	11.8	28/3/1984	3.0	0.8	1.6	0.4	0.9	0.3	0.6	2.9
28/9/1983	15.2	13.4	9.2	9.9	9.2	2.0	1.2	13.4	29/3/1984	3.0	0.8	1.5	0.4	0.9	0.3	0.6	2.9
29/9/1983	45.0	29.8	20.9	18.9	76.4	2.6	66.2	19.3	30/3/1984	3.0	0.8	1.5	0.4	0.9	0.3	0.6	2.9
30/9/1983	60.7	27.3	26.3	8.8	27.9	3.5	21.5	27.1	31/3/1984	2.9	0.7	1.5	0.7	0.9	0.3	0.6	2.8

ตารางที่ ค-5 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
1/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1/10/2010	29.4	2.8	9.4	0.2	0.0	0.0	0.0	14.7
2/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2/10/2010	35.0	6.8	11.5	0.2	0.0	0.0	0.0	14.2
3/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3/10/2010	83.7	29.5	24.2	14.2	8.3	0.1	0.1	14.2
4/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4/10/2010	88.3	28.1	30.8	8.0	5.1	0.2	0.1	14.9
5/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5/10/2010	77.7	18.7	28.4	2.2	1.4	0.3	0.1	15.4
6/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6/10/2010	62.0	10.9	23.4	0.9	0.6	0.5	0.1	15.6
7/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7/10/2010	47.2	6.2	18.4	0.7	0.4	0.6	0.1	15.3
8/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8/10/2010	35.4	3.7	14.4	6.5	10.0	0.6	2.5	14.8
9/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9/10/2010	26.5	2.6	11.6	3.6	5.3	0.7	1.5	14.3
10/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10/10/2010	20.1	2.1	9.5	1.2	1.3	0.9	0.4	13.7
11/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11/10/2010	15.5	4.2	8.2	13.4	7.2	1.0	0.2	14.4
12/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12/10/2010	12.8	9.4	9.6	17.1	12.0	1.1	0.1	15.5
13/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13/10/2010	12.5	13.5	12.5	19.4	23.2	1.4	2.1	16.0
14/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14/10/2010	17.9	20.5	17.2	44.4	63.9	1.7	15.0	18.2
15/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15/10/2010	95.8	118.8	49.7	156.7	220.1	5.5	43.7	34.1
16/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16/10/2010	202.9	89.0	81.4	30.4	56.3	12.9	24.3	49.3
17/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17/10/2010	159.4	46.8	70.4	25.4	39.2	17.9	11.0	54.2
18/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18/10/2010	122.8	35.6	60.1	28.2	38.2	21.6	7.5	52.7
19/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19/10/2010	95.4	26.6	51.5	10.7	15.2	22.0	3.0	48.3
20/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20/10/2010	76.1	17.2	41.5	4.7	6.1	20.5	1.2	43.2
21/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21/10/2010	58.4	11.0	32.6	3.5	4.2	18.0	0.7	38.0
22/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22/10/2010	44.1	7.5	25.6	3.2	3.6	15.2	0.5	33.3
23/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	23/10/2010	33.0	5.6	20.3	3.1	3.5	12.5	0.5	29.5
24/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	24/10/2010	24.8	4.6	16.6	3.1	3.4	10.2	0.6	26.6
25/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25/10/2010	19.1	4.2	14.0	3.1	3.4	8.4	0.6	24.4
26/4/2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26/10/2010	15.3	3.9	12.3	3.0	3.3	7.0	0.5	22.7
27/4/2010	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27/10/2010	12.7	3.8	11.1	3.0	3.3	6.0	0.4	21.5
28/4/2010	2.9	1.1	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	28/10/2010	11.1	3.7	10.4	3.0	3.3	5.3	0.4	20.6
29/4/2010	4.9	1.4	0.2	0.3	0.2	0.0	0.1	0.0	29/10/2010	10.0	3.7	9.9	3.0	3.2	4.7	0.4	19.9
30/4/2010	4.8	0.9	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	30/10/2010	9.3	3.7	9.5	2.9	3.2	4.3	0.4	19.4
1/5/2010	6.2	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31/10/2010	8.9	3.6	9.3	2.9	3.2	4.0	0.4	18.9
2/5/2010	8.7	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1/11/2010	8.6	3.6	9.1	2.9	3.2	3.8	0.4	18.6
3/5/2010	8.2	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2/11/2010	8.4	3.6	9.0	2.8	3.1	3.6	0.4	18.3
4/5/2010	6.7	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3/11/2010	8.2	3.5	8.8	2.8	3.1	3.5	0.4	18.0
5/5/2010	5.1	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4/11/2010	8.1	3.5	8.7	2.8	3.1	3.4	0.4	17.7
6/5/2010	3.7	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5/11/2010	8.1	3.5	8.6	2.8	3.0	3.3	0.4	17.5
7/5/2010	2.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6/11/2010	8.0	3.5	8.5	2.7	3.0	3.2	0.4	17.2
8/5/2010	2.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7/11/2010	7.9	3.4	8.5	2.7	3.0	3.1	0.4	17.0
9/5/2010	1.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8/11/2010	7.9	3.4	8.4	2.7	3.0	3.0	0.4	16.8
10/5/2010	1.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9/11/2010	7.8	3.4	8.3	2.7	2.9	2.9	0.4	16.6
11/5/2010	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10/11/2010	7.8	3.4	8.2	2.6	2.9	2.9	0.4	16.4
12/5/2010	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11/11/2010	7.7	3.3	8.1	2.6	2.9	2.8	0.4	16.2
13/5/2010	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12/11/2010	7.7	3.3	8.1	2.6	2.8	2.7	0.4	16.0
14/5/2010	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13/11/2010	7.6	3.3	8.0	2.6	2.8	2.7	0.4	15.8
15/5/2010	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14/11/2010	7.6	3.3	7.9	2.5	2.8	2.6	0.4	15.6
16/5/2010	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	15/11/2010	7.5	3.2	7.8	2.5	2.8	2.6	0.4	15.4
17/5/2010	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	16/11/2010	7.5	3.2	7.8	2.5	2.7	2.5	0.4	15.2
18/5/2010	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	17/11/2010	7.5	3.2	7.7	2.5	2.7	2.5	0.4	15.0
19/5/2010	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	18/11/2010	7.4	3.2	7.6	2.4	2.7	2.4	0.4	14.8
20/5/2010	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	19/11/2010	7.4	3.1	7.5	2.4	2.7	2.3	0.3	14.7
21/5/2010	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	20/11/2010	7.3	3.1	7.5	2.4	2.6	2.3	0.3	14.5
22/5/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	21/11/2010	7.3	3.1	7.4	2.4	2.6	2.2	0.3	14.3
23/5/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	22/11/2010	7.2	3.1	7.3	2.4	2.6	2.2	0.3	14.1
24/5/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	23/11/2010	7.2	3.0	7.3	2.3	2.6	2.1	0.3	14.0
25/5/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	24/11/2010	7.1	3.0	7.2	2.3	2.5	2.1	0.3	13.8
26/5/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	25/11/2010	7.1	3.0	7.1	2.3	2.5	2.0	0.3	13.6
27/5/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	26/11/2010	7.1	3.0	7.1	2.3	2.5	2.0	0.3	13.4
28/5/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	27/11/2010	7.0	2.9	7.0	2.2	2.5	2.0	0.3	13.3
29/5/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	28/11/2010	7.0	2.9	6.9	2.2	2.4	1.9	0.3	13.1
30/5/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	29/11/2010	6.9	2.9	6.9	2.2	2.4	1.9	0.3	13.0
31/5/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	30/11/2010	6.9	2.9	6.8	2.2	2.4	1.8	0.3	12.8
1/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	1/12/2010	6.9	2.8	6.7	2.2	2.4	1.8	0.3	12.6

ตารางที่ ค-5 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
2/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	2/12/2010	6.8	2.8	6.7	2.1	2.3	1.7	0.3	12.5
3/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	3/12/2010	6.8	2.8	6.6	2.1	2.3	1.7	0.3	12.3
4/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	2.1	4/12/2010	6.7	2.8	6.5	2.1	2.3	1.7	0.3	12.2
5/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	2.0	5/12/2010	6.7	2.8	6.5	2.1	2.3	1.6	0.3	12.0
6/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	2.0	6/12/2010	6.7	2.7	6.4	2.1	2.3	1.6	0.3	11.9
7/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0	7/12/2010	6.6	2.7	6.4	2.0	2.2	1.6	0.3	11.7
8/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.9	8/12/2010	6.6	2.7	6.3	2.0	2.2	1.5	0.3	11.6
9/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.7	9/12/2010	6.5	2.7	6.2	2.0	2.2	1.5	0.3	11.4
10/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	10/12/2010	6.5	2.7	6.2	2.0	2.2	1.5	0.3	11.3
11/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	11/12/2010	6.5	2.6	6.1	2.0	2.2	1.4	0.3	11.2
12/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	12/12/2010	6.4	2.6	6.1	1.9	2.1	1.4	0.3	11.0
13/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	13/12/2010	6.4	2.6	6.0	1.9	2.1	1.4	0.3	10.9
14/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	14/12/2010	6.3	2.6	5.9	1.9	2.1	1.3	0.3	10.8
15/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	15/12/2010	6.3	2.6	5.9	1.9	2.1	1.3	0.3	10.6
16/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	16/12/2010	8.0	3.5	6.0	1.9	2.1	1.3	0.3	10.5
17/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	17/12/2010	9.6	3.7	6.2	1.9	2.0	1.3	0.3	10.4
18/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	18/12/2010	9.6	3.3	6.1	1.8	2.0	1.2	0.3	10.2
19/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	19/12/2010	9.1	2.9	6.0	1.8	2.0	1.2	0.3	10.1
20/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	20/12/2010	8.4	2.7	5.9	1.8	2.0	1.2	0.3	10.0
21/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	21/12/2010	7.8	2.5	5.8	1.8	2.0	1.1	0.3	9.9
22/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	2.5	22/12/2010	7.2	2.5	5.7	1.8	1.9	1.1	0.3	9.7
23/6/2010	0.2	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	2.5	23/12/2010	6.9	2.4	5.6	1.7	1.9	1.1	0.3	9.6
24/6/2010	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.6	24/12/2010	6.7	2.4	5.5	1.7	1.9	1.1	0.2	9.5
25/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	25/12/2010	6.5	2.4	5.4	1.7	1.9	1.0	0.2	9.4
26/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	26/12/2010	6.4	2.3	5.3	1.7	1.9	1.0	0.2	9.3
27/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	27/12/2010	6.2	2.3	5.3	1.7	1.8	1.0	0.2	9.2
28/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	28/12/2010	6.1	2.3	5.2	1.7	1.8	1.0	0.2	9.1
29/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	29/12/2010	6.0	2.3	5.2	1.7	1.8	0.9	0.2	8.9
30/6/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	30/12/2010	5.9	2.3	5.1	1.6	1.8	0.9	0.2	8.8
1/7/2010	0.2	0.0	0.0	2.3	0.1	0.0	0.0	2.1	31/12/2010	5.8	2.3	5.1	1.6	1.8	0.9	0.2	8.7
2/7/2010	0.2	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0	2.1	1/1/2011	5.8	2.2	5.0	1.6	1.8	0.9	0.2	8.6
3/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	2.0	2/1/2011	5.7	2.2	5.0	1.6	1.7	0.9	0.2	8.5
4/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.0	3/1/2011	5.7	2.2	4.9	1.6	1.7	0.8	0.2	8.4
5/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.0	4/1/2011	5.6	2.2	4.9	1.6	1.7	0.8	0.2	8.3
6/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	5/1/2011	5.6	2.2	4.8	1.5	1.7	0.8	0.2	8.2
7/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	6/1/2011	5.6	2.1	4.8	1.5	1.7	0.8	0.2	8.1
8/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	7/1/2011	5.5	2.1	4.7	1.5	1.7	0.8	0.2	8.0
9/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	8/1/2011	5.5	2.1	4.7	1.5	1.6	0.8	0.2	7.9
10/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	9/1/2011	5.5	2.1	4.6	1.5	1.6	0.7	0.2	7.8
11/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	10/1/2011	5.4	2.1	4.6	1.5	1.6	0.7	0.2	7.7
12/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	11/1/2011	5.4	2.1	4.5	1.5	1.6	0.7	0.2	7.6
13/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	12/1/2011	5.4	2.0	4.5	1.4	1.6	0.7	0.2	7.5
14/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	13/1/2011	5.3	2.0	4.5	1.4	1.6	0.7	0.2	7.4
15/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	14/1/2011	5.3	2.0	4.4	1.4	1.6	0.7	0.2	7.3
16/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	15/1/2011	5.3	2.0	4.4	1.4	1.5	0.6	0.2	7.2
17/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	16/1/2011	5.2	2.0	4.3	1.4	1.5	0.6	0.2	7.2
18/7/2010	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	17/1/2011	5.2	2.0	4.3	1.4	1.5	0.6	0.2	7.1
19/7/2010	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	18/1/2011	5.2	2.0	4.3	1.4	1.5	0.6	0.2	7.0
20/7/2010	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	19/1/2011	5.2	1.9	4.2	1.4	1.5	0.6	0.2	6.9
21/7/2010	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	20/1/2011	5.1	1.9	4.2	1.3	1.5	0.6	0.2	6.8
22/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	21/1/2011	5.1	1.9	4.1	1.3	1.5	0.6	0.2	6.7
23/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	22/1/2011	5.1	1.9	4.1	1.3	1.4	0.5	0.2	6.6
24/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	23/1/2011	5.0	1.9	4.1	1.3	1.4	0.5	0.2	6.6
25/7/2010	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	24/1/2011	5.0	1.9	4.0	1.3	1.4	0.5	0.2	6.5
26/7/2010	2.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	4.9	25/1/2011	5.0	1.9	4.0	1.3	1.4	0.5	0.2	6.4
27/7/2010	5.6	1.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.8	5.5	26/1/2011	4.9	1.8	3.9	1.3	1.4	0.5	0.2	6.3
28/7/2010	6.0	0.7	0.1	0.0	0.2	0.0	0.5	5.9	27/1/2011	4.9	1.8	3.9	1.3	1.4	0.5	0.2	6.2
29/7/2010	5.3	0.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.2	6.0	28/1/2011	4.9	1.8	3.9	1.2	1.4	0.5	0.2	6.2
30/7/2010	4.3	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	6.0	29/1/2011	4.9	1.8	3.8	1.2	1.3	0.5	0.2	6.1
31/7/2010	3.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	30/1/2011	4.8	1.8	3.8	1.2	1.3	0.5	0.2	6.0
1/8/2010	2.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	5.5	31/1/2011	4.8	1.8	3.8	1.2	1.3	0.4	0.2	5.9
2/8/2010	1.6	0.0	0.0	1.3	0.8	0.0	0.4	5.7	1/2/2011	4.8	1.8	3.7	1.2	1.3	0.4	0.2	5.9

ตารางที่ ค-5 ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)								Date	ปริมาณน้ำท่ารายวัน (ลบ.ม/วินาที)							
Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8	Time	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LTK7	LTK8
3/8/2010	1.2	0.0	0.0	0.9	0.6	0.0	0.2	6.7	2/2/2011	4.7	1.7	3.7	1.2	1.3	0.4	0.2	5.8
4/8/2010	0.9	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1	7.2	3/2/2011	4.7	1.7	3.7	1.2	1.3	0.4	0.2	5.7
5/8/2010	0.9	0.5	0.1	0.5	0.1	0.0	0.1	7.3	4/2/2011	4.7	1.7	3.6	1.2	1.3	0.4	0.2	5.7
6/8/2010	3.8	1.6	0.5	1.9	0.1	0.0	0.1	6.9	5/2/2011	4.7	1.7	3.6	1.1	1.3	0.4	0.2	5.6
7/8/2010	6.2	1.8	0.9	0.8	0.1	0.0	0.0	6.3	6/2/2011	4.6	1.7	3.5	1.1	1.2	0.4	0.2	5.5
8/8/2010	6.2	1.1	1.0	0.2	0.1	0.0	0.0	5.6	7/2/2011	4.6	1.7	3.5	1.1	1.2	0.4	0.2	5.5
9/8/2010	5.2	0.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	8/2/2011	4.6	1.7	3.5	1.1	1.2	0.4	0.2	5.4
10/8/2010	4.2	0.5	0.6	2.4	0.0	0.0	0.0	4.6	9/2/2011	4.5	1.6	3.4	1.1	1.2	0.4	0.2	5.3
11/8/2010	3.4	0.8	0.7	1.5	0.1	0.0	0.0	4.2	10/2/2011	4.5	1.6	3.4	1.1	1.2	0.4	0.2	5.3
12/8/2010	2.9	0.6	0.6	0.4	0.1	0.0	0.0	4.3	11/2/2011	4.5	1.6	3.4	1.1	1.2	0.3	0.2	5.2
13/8/2010	2.3	0.3	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	4.6	12/2/2011	4.5	1.6	3.4	1.1	1.2	0.3	0.2	5.1
14/8/2010	1.8	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	13/2/2011	4.4	1.6	3.3	1.1	1.2	0.3	0.2	5.1
15/8/2010	1.4	0.1	0.3	4.8	0.2	0.0	0.0	4.9	14/2/2011	4.4	1.6	3.3	1.1	1.2	0.3	0.2	5.0
16/8/2010	1.0	0.0	0.3	2.7	0.4	0.0	0.0	5.5	15/2/2011	4.4	1.6	3.3	1.0	1.1	0.3	0.1	4.9
17/8/2010	0.9	0.8	0.2	4.8	1.5	0.0	0.0	6.4	16/2/2011	4.4	1.6	3.2	1.0	1.1	0.3	0.1	4.9
18/8/2010	3.8	2.6	1.2	2.1	1.7	0.0	0.0	6.8	17/2/2011	4.3	1.5	3.2	1.0	1.1	0.3	0.1	4.8
19/8/2010	7.9	2.7	2.0	0.5	0.7	0.0	0.1	6.8	18/2/2011	4.3	1.5	3.2	1.0	1.1	0.3	0.1	4.8
20/8/2010	11.2	3.8	3.2	4.7	4.3	0.0	0.5	6.8	19/2/2011	4.3	1.5	3.1	1.0	1.1	0.3	0.1	4.7
21/8/2010	12.5	3.7	3.8	2.6	2.5	0.0	0.6	7.1	20/2/2011	4.3	1.5	3.1	1.0	1.1	0.3	0.1	4.6
22/8/2010	11.7	3.1	3.8	4.3	3.4	0.0	0.7	7.3	21/2/2011	4.2	1.5	3.1	1.0	1.1	0.3	0.1	4.6
23/8/2010	10.7	2.5	3.7	1.8	1.5	0.0	0.4	7.3	22/2/2011	4.2	1.5	3.0	1.0	1.1	0.3	0.1	4.5
24/8/2010	9.2	1.5	3.2	0.6	0.5	0.1	0.2	7.1	23/2/2011	4.2	1.5	3.0	1.0	1.1	0.3	0.5	4.5
25/8/2010	7.7	0.8	2.7	0.4	0.3	0.1	0.1	6.6	24/2/2011	4.2	1.7	3.0	1.0	1.1	0.3	0.5	4.4
26/8/2010	6.3	0.4	2.2	0.2	0.2	0.1	0.1	6.0	25/2/2011	4.4	1.9	3.0	1.0	1.1	0.3	0.2	4.4
27/8/2010	8.5	0.7	2.3	0.1	0.1	0.1	0.1	5.4	26/2/2011	4.6	1.7	2.9	0.9	1.0	0.2	0.2	4.3
28/8/2010	16.2	3.2	4.3	0.1	0.1	0.1	0.1	4.9	27/2/2011	4.6	1.6	2.9	0.9	1.0	0.2	0.2	4.3
29/8/2010	20.1	4.1	5.5	0.2	0.2	0.1	0.1	4.5	28/2/2011	4.5	1.5	2.9	0.9	1.0	0.2	0.1	4.2
30/8/2010	19.0	3.2	5.5	0.2	0.3	0.1	0.1	4.3	1/3/2011	4.4	1.4	2.8	0.9	1.0	0.2	0.1	4.2
31/8/2010	15.9	1.9	4.7	0.1	0.1	0.1	0.1	4.1	2/3/2011	4.3	1.4	2.8	0.9	1.0	0.2	0.1	4.1
1/9/2010	12.5	1.0	3.7	0.1	0.0	0.1	0.0	6.4	3/3/2011	4.1	1.4	2.8	0.9	1.0	0.2	0.1	4.1
2/9/2010	9.9	1.1	3.1	2.7	3.9	0.1	1.9	11.8	4/3/2011	4.1	1.4	2.8	0.9	1.0	0.2	0.1	4.0
3/9/2010	13.0	3.3	4.4	2.2	2.9	0.2	1.4	15.1	5/3/2011	4.0	1.4	2.7	0.9	1.0	0.2	0.1	4.0
4/9/2010	24.1	6.3	7.5	0.6	0.7	0.2	0.3	16.0	6/3/2011	4.0	1.4	2.7	0.9	1.0	0.2	0.1	3.9
5/9/2010	30.1	6.3	8.9	0.3	0.2	0.2	0.1	15.4	7/3/2011	3.9	1.3	2.7	0.9	0.9	0.2	0.1	3.9
6/9/2010	27.4	4.0	8.1	0.1	0.0	0.2	0.0	14.8	8/3/2011	3.9	1.3	2.7	0.9	0.9	0.2	0.1	3.8
7/9/2010	22.2	2.2	6.6	0.2	0.0	0.2	0.0	14.5	9/3/2011	3.9	1.3	2.6	0.8	0.9	0.2	0.1	3.8
8/9/2010	17.0	1.2	5.2	0.3	0.0	0.2	0.0	13.7	10/3/2011	3.8	1.3	2.6	0.8	0.9	0.2	0.1	3.7
9/9/2010	12.9	0.7	4.1	0.2	0.0	0.1	0.0	22.3	11/3/2011	3.8	1.3	2.6	0.8	0.9	0.2	0.1	3.7
10/9/2010	9.8	0.4	3.2	0.2	0.0	0.1	0.0	27.3	12/3/2011	3.8	1.3	2.6	0.8	0.9	0.2	0.1	3.6
11/9/2010	7.3	0.2	2.5	0.1	0.0	0.1	0.0	27.6	13/3/2011	3.8	1.3	2.5	0.8	0.9	0.2	0.1	3.6
12/9/2010	5.5	0.1	1.9	0.1	0.0	0.0	0.0	25.7	14/3/2011	3.7	1.3	2.5	0.8	0.9	0.2	0.1	3.5
13/9/2010	4.2	0.1	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	24.6	15/3/2011	3.7	1.3	2.5	0.8	0.9	0.2	0.1	3.5
14/9/2010	3.3	0.1	1.3	7.3	0.6	0.0	0.0	23.7	16/3/2011	3.7	1.3	2.5	0.8	0.9	0.2	0.1	3.5
15/9/2010	2.7	0.2	1.3	4.1	1.1	0.1	0.0	22.1	17/3/2011	3.7	1.2	2.4	0.8	0.9	0.2	0.1	3.4
16/9/2010	3.9	2.6	2.3	1.1	0.5	0.1	0.0	20.2	18/3/2011	3.6	1.2	2.4	0.8	0.9	0.2	0.1	3.4
17/9/2010	8.0	3.8	3.7	0.5	0.3	0.2	0.0	18.0	19/3/2011	3.6	1.2	2.4	0.8	0.8	0.2	0.1	3.3
18/9/2010	11.3	5.6	5.4	8.2	3.3	0.2	0.0	18.3	20/3/2011	3.6	1.2	2.4	0.8	0.8	0.2	0.1	3.3
19/9/2010	22.3	9.5	9.2	3.9	2.1	0.3	0.0	19.1	21/3/2011	3.6	1.2	2.4	0.8	0.8	0.1	0.1	3.2
20/9/2010	28.7	8.7	10.8	1.1	0.7	0.3	0.0	18.8	22/3/2011	3.6	1.2	2.3	0.7	0.8	0.1	0.1	3.2
21/9/2010	26.6	5.5	9.8	0.5	0.3	0.3	0.0	18.0	23/3/2011	3.5	1.2	2.3	0.7	0.8	0.1	0.1	3.2
22/9/2010	21.8	3.1	8.0	0.3	0.1	0.3	0.0	24.8	24/3/2011	3.5	1.2	2.3	0.7	0.8	0.1	0.1	3.1
23/9/2010	17.1	1.7	6.4	0.4	0.1	0.3	0.0	29.0	25/3/2011	3.5	1.2	2.3	0.7	0.8	0.1	0.1	3.1
24/9/2010	13.5	1.0	5.2	0.4	0.1	0.3	0.0	28.8	26/3/2011	3.5	1.2	2.2	0.7	0.8	0.1	0.1	3.0
25/9/2010	10.9	0.7	4.3	0.3	0.0	0.2	0.0	26.6	27/3/2011	3.4	1.1	2.2	0.7	0.8	0.1	0.1	3.0
26/9/2010	9.0	0.5	3.6	0.3	0.0	0.2	0.0	23.8	28/3/2011	3.4	1.1	2.2	0.7	0.8	0.1	0.1	3.0
27/9/2010	23.8	6.5	7.9	0.2	0.1	0.1	0.0	21.1	29/3/2011	3.4	1.1	2.2	0.7	0.8	0.1	0.1	2.9
28/9/2010	39.7	9.8	12.2	0.2	0.0	0.1	0.0	18.8	30/3/2011	3.4	1.1	2.2	0.7	0.8	0.1	0.1	2.9
29/9/2010	40.8	7.2	12.4	0.2	0.0	0.1	0.0	17.1	31/3/2011	3.4	1.1	2.1	0.7	0.8	0.1	0.1	2.9
30/9/2010	36.1	4.7	11.2	0.2	0.0	0.1	0.0	15.7									

ภาคผนวก ง

ผลการคำนวณค่าระดับน้ำ และอัตราการไหล ที่ได้จากแบบจำลอง MIKE11-HD

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ ง-1 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
1/4/1985	2	203.147	2.5	243.658	2.5	239.674	0.1	192.98	1.1	176.36	1/10/1985	1.2	202.588	5.2	246.174	5.5	239.4	0.1	192.256	7.3	176.507
2/4/1985	0.2	202.607	2.5	245.792	2.5	239.208	0	192.221	0.3	175.834	2/10/1985	0.9	202.514	6.5	246.217	6.7	239.418	0.1	192.215	6.9	176.477
3/4/1985	0.1	202.303	2.5	245.792	2.5	239.208	0	191.98	0.2	175.615	3/10/1985	0.8	202.465	6.5	246.357	6.8	239.481	0.2	192.213	6.7	176.454
4/4/1985	0	202.262	2.5	245.793	2.5	239.208	0	191.98	0.1	175.546	4/10/1985	1.3	202.439	6.5	246.361	6.8	239.488	0.2	192.26	6.5	176.436
5/4/1985	0	202.153	2.5	245.793	2.5	239.209	0	191.98	0.1	175.498	5/10/1985	1.7	202.521	6.5	246.361	6.8	239.487	0.2	192.286	6.4	176.425
6/4/1985	0	202.152	2.5	245.792	2.5	239.208	0	191.98	0	175.473	6/10/1985	1.9	202.581	6.6	246.361	6.9	239.487	0.2	192.31	6.3	176.416
7/4/1985	0	202.151	2.5	245.793	2.5	239.208	0	191.98	0	175.375	7/10/1985	1.9	202.607	7.6	246.371	7.9	239.491	0.3	192.323	6.2	176.408
8/4/1985	0	202.147	2.5	245.792	2.5	239.208	0	191.98	0	175.367	8/10/1985	2	202.604	9.5	246.473	9.7	239.539	0.4	192.331	6.2	176.402
9/4/1985	0	202.147	2.5	245.792	2.5	239.208	0	191.98	0	175.366	9/10/1985	3	202.615	9.7	246.635	12.5	239.614	0.7	192.389	6.2	176.396
10/4/1985	0	202.147	2.5	245.792	2.5	239.208	0	191.98	0	175.36	10/10/1985	3.2	202.715	9.9	246.699	12.6	239.714	1.2	192.516	6.4	176.401
11/4/1985	0	202.147	2.6	245.792	2.6	239.208	0	191.98	0	175.36	11/10/1985	4.4	202.731	10	246.711	58.1	239.717	3.7	192.683	7.3	176.413
12/4/1985	0	202.147	2.6	245.818	2.6	239.218	0	191.98	0	175.36	12/10/1985	5.9	202.817	16.5	247.387	27.8	240.592	20.3	193.154	15.5	176.476
13/4/1985	0	202.147	2.6	245.819	2.6	239.22	0	191.98	0	175.36	13/10/1985	7.9	202.958	13.5	247.246	19.2	240.085	5.7	194.389	18.7	176.927
14/4/1985	0	202.147	2.7	245.819	2.7	239.22	0	191.98	0	175.36	14/10/1985	9.9	203.078	8.6	247.006	12	239.897	3.3	193.448	10.8	177.084
15/4/1985	0	202.15	2.8	245.833	2.7	239.226	0	191.98	0	175.36	15/10/1985	15.5	203.2	5.7	246.622	12.5	239.699	3.4	193.116	9.5	176.69
16/4/1985	0	202.151	2.8	245.845	2.7	239.231	0	191.98	0	175.36	16/10/1985	21.9	203.478	7	246.429	11	239.718	13.6	193.126	11.8	176.613
17/4/1985	0	202.147	2.8	245.846	2.8	239.231	0	191.98	0	175.36	17/10/1985	22.9	203.731	7.3	246.484	9	239.67	9.5	194.054	21.9	176.742
18/4/1985	0	202.147	2.9	245.858	2.9	239.236	0	191.98	0	175.36	18/10/1985	22.1	203.764	7.4	246.472	9.1	239.592	4.4	193.8	13.6	177.218
19/4/1985	0	202.147	2.9	245.871	2.9	239.242	0	191.98	0	175.36	19/10/1985	21.7	203.738	7.6	246.483	9.5	239.592	3.5	193.292	10.3	176.841
20/4/1985	0	202.147	2.9	245.871	2.9	239.242	0	191.98	0	175.36	20/10/1985	22.5	203.724	8.4	246.506	31	239.61	7.8	193.15	10.2	176.659
21/4/1985	0	202.147	3	245.871	2.9	239.242	0	191.98	0	175.36	21/10/1985	24.4	203.753	13.3	246.94	31.6	240.151	23.7	193.63	23.2	176.653
22/4/1985	0	202.15	3	245.883	3	239.248	0	191.981	0	175.361	22/10/1985	25.2	203.826	7	247.165	14.5	240.161	14.5	194.524	31.6	177.274
23/4/1985	0	202.15	3.1	245.895	3.1	239.253	0	191.98	0	175.362	23/10/1985	24.4	203.847	4.2	246.56	6.9	239.775	5.5	194.121	19.1	177.595
24/4/1985	0	202.147	3.2	245.907	3.2	239.259	0	191.98	0	175.361	24/10/1985	23	203.817	3.1	246.155	4.8	239.496	3.4	193.434	14.3	177.104
25/4/1985	0	202.147	3.2	245.92	3.6	239.264	0	191.98	0	175.36	25/10/1985	21.1	203.772	2.5	245.968	3.9	239.377	2.8	193.152	12.4	176.879
26/4/1985	0	202.15	3.5	245.938	4.5	239.299	0	191.98	0	175.361	26/10/1985	18.6	203.702	2.2	245.85	3.4	239.319	2.2	193.039	11.4	176.781
27/4/1985	0	202.151	3.5	246.007	3.9	239.362	0	191.98	0	175.362	27/10/1985	16.3	203.608	2.2	245.794	3.3	239.286	1.8	192.93	10.7	176.723
28/4/1985	0	202.151	3.4	245.987	3.6	239.323	0	192.005	0	175.36	28/10/1985	14.3	203.516	1.7	245.79	3	239.28	1.5	192.842	10.6	176.687
29/4/1985	0	202.151	3.5	245.965	4.6	239.294	0	191.98	0	175.36	29/10/1985	12.5	203.431	3.5	245.693	4.6	239.254	1.2	192.772	10.4	176.682
30/4/1985	0	202.15	3.5	246.01	4.3	239.364	0.3	192.102	0.1	175.369	30/10/1985	10.9	203.347	2.3	246.007	3.7	239.367	1.2	192.704	10	176.669
1/5/1985	0	202.152	3.7	245.997	3.8	239.345	0	192.33	0.2	175.487	31/10/1985	9.4	203.267	2	245.819	3.2	239.31	0.9	192.699	9.5	176.646
2/5/1985	0	202.151	2.4	246.002	2.6	239.315	0	192.099	0.5	175.555	1/11/1985	7.5	203.184	2.5	245.746	3.5	239.267	0.6	192.607	8.7	176.617

ตารางที่ ง-1 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
3/5/1985	0	202.151	2.3	245.791	2.3	239.221	0	191.986	0.3	175.666	2/11/1985	5.5	203.07	2.5	245.845	3.6	239.294	0.4	192.513	7.9	176.566
4/5/1985	0	202.151	2.3	245.756	2.3	239.194	0	191.983	0.3	175.631	3/11/1985	4	202.931	2.4	245.848	3.5	239.299	0.3	192.434	7.3	176.516
5/5/1985	0	202.147	2.3	245.766	2.3	239.196	0	191.983	0.3	175.613	4/11/1985	3.1	202.817	2.7	245.823	3.7	239.289	0.2	192.364	6.8	176.476
6/5/1985	0	202.147	2.3	245.755	2.3	239.193	0	191.983	0.3	175.599	5/11/1985	2.4	202.736	2.9	245.871	3.9	239.305	0.2	192.31	6.4	176.442
7/5/1985	0	202.147	2.3	245.754	2.3	239.192	0	191.983	0.3	175.607	6/11/1985	1.6	202.658	2.8	245.907	3.8	239.32	0.1	192.277	6.1	176.415
8/5/1985	0	202.147	2.3	245.754	2.3	239.192	0	191.983	1	175.611	7/11/1985	1.1	202.56	2.5	245.886	3.5	239.313	0.1	192.241	5.9	176.393
9/5/1985	0	202.147	2.3	245.755	2.3	239.192	0	191.99	3.4	175.816	8/11/1985	0.8	202.499	1.8	245.836	2.9	239.293	0.1	192.206	5.7	176.376
10/5/1985	0	202.147	2.3	245.755	2.3	239.192	0	191.998	4.6	176.155	9/11/1985	0.6	202.45	1.8	245.705	2.7	239.245	0	192.172	5.5	176.361
11/5/1985	0	202.15	2.3	245.755	2.3	239.193	0	192.022	5.5	176.274	10/11/1985	0.4	202.4	1.7	245.686	2.7	239.233	0	192.13	5.6	176.35
12/5/1985	0	202.15	2.2	245.755	2.2	239.193	0	192.064	5.8	176.349	11/11/1985	0.4	202.36	1.7	245.675	2.7	239.23	0	192.117	5.8	176.352
13/5/1985	0	202.147	2.3	245.742	12.1	239.188	0	192.074	5.8	176.373	12/11/1985	0.3	202.346	2.4	245.664	3.3	239.227	0	192.114	6	176.367
14/5/1985	0	202.15	2.4	246.127	15.5	239.703	1.7	192.076	5.7	176.369	13/11/1985	0.3	202.331	4.4	245.812	5.1	239.274	0	192.113	6.2	176.383
15/5/1985	0	202.149	2.3	246.236	6.8	239.805	1.3	192.805	7.3	176.363	14/11/1985	0.3	202.329	4.4	246.124	5.4	239.395	0.1	192.131	6.4	176.401
16/5/1985	0.1	202.15	2.3	245.933	3.2	239.493	0.1	192.72	5.9	176.474	15/11/1985	0.2	202.323	4.4	246.134	5.3	239.409	0.1	192.223	6.6	176.416
17/5/1985	0.1	202.164	2.3	245.794	2.6	239.271	0	192.237	4.8	176.377	16/11/1985	0.2	202.317	4.3	246.134	5.3	239.409	0.1	192.233	6.5	176.427
18/5/1985	0.2	202.263	2.3	245.768	2.4	239.218	0	192.076	4.3	176.294	17/11/1985	0.2	202.312	4.4	246.122	5.3	239.404	0.1	192.23	6.2	176.42
19/5/1985	0.2	202.283	2.3	245.76	2.3	239.204	0	192.009	3.8	176.247	18/11/1985	0.2	202.309	4.3	246.133	5.2	239.407	0.1	192.222	5.9	176.402
20/5/1985	0.2	202.289	2.3	245.757	2.3	239.197	0	191.997	3.5	176.196	19/11/1985	0.2	202.305	4.3	246.121	5.2	239.403	0.1	192.222	5.7	176.38
21/5/1985	0.2	202.295	2.3	245.756	7.8	239.196	0	191.998	3.8	176.17	20/11/1985	0.2	202.304	4.2	246.12	5.1	239.402	0.1	192.216	5.4	176.36
22/5/1985	0.2	202.303	2.4	245.989	6.4	239.541	0.8	192.039	4	176.202	21/11/1985	0.2	202.302	4.2	246.099	5	239.393	0.1	192.212	5.2	176.341
23/5/1985	0.2	202.277	2.3	245.932	3.4	239.471	0.1	192.561	4.6	176.222	22/11/1985	0.2	202.299	4.2	246.098	5	239.391	0.1	192.201	5.1	176.326
24/5/1985	0.3	202.308	2.3	245.808	2.7	239.281	0	192.249	3.7	176.27	23/11/1985	0.2	202.297	4.1	246.098	4.9	239.391	0.1	192.197	4.9	176.313
25/5/1985	0.3	202.323	2.3	245.782	2.6	239.229	0	192.054	3.3	176.194	24/11/1985	0.2	202.296	4.1	246.085	4.9	239.386	0.1	192.195	4.8	176.302
26/5/1985	0.3	202.329	2.3	245.779	2.6	239.222	0	191.999	2.9	176.148	25/11/1985	0.2	202.294	4.3	246.085	5.1	239.384	0.1	192.188	4.7	176.292
27/5/1985	0.3	202.331	2.3	245.78	2.5	239.224	0	191.994	2.7	176.106	26/11/1985	0.2	202.294	3.3	246.118	4.3	239.397	0.1	192.187	4.7	176.285
28/5/1985	0.3	202.329	2.3	245.775	2.4	239.215	0	191.992	2.4	176.07	27/11/1985	0.2	202.294	2.6	245.981	3.6	239.348	0.1	192.196	4.8	176.278
29/5/1985	0.3	202.318	2.3	245.772	2.4	239.207	0	191.99	2.2	176.035	28/11/1985	0.3	202.3	3	245.861	3.9	239.3	0	192.163	4.8	176.288
30/5/1985	0.2	202.312	2.3	245.771	2.4	239.205	0	191.99	2	176.007	29/11/1985	0.5	202.327	3	245.916	4	239.32	0.1	192.139	4.9	176.289
31/5/1985	0.2	202.302	2.3	245.771	2.4	239.205	0	191.992	1.9	175.986	30/11/1985	0.6	202.373	2.8	245.929	3.7	239.325	0.1	192.159	4.9	176.296
1/6/1985	0.2	202.292	2.4	245.771	2.5	239.205	0	191.991	1.8	175.972	1/12/1985	0.7	202.409	2.8	245.892	3.6	239.306	0	192.161	4.8	176.299
2/6/1985	0.2	202.285	2.3	245.782	2.4	239.209	0	191.989	1.8	175.957	2/12/1985	0.7	202.429	2.8	245.889	3.6	239.301	0	192.146	4.7	176.293
3/6/1985	0.2	202.283	2.3	245.771	2.4	239.205	0	191.989	1.7	175.946	3/12/1985	0.6	202.415	2.8	245.877	3.5	239.295	0	192.136	4.6	176.283

ตารางที่ ง-1 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
4/6/1985	0.1	202.279	2.3	245.77	2.4	239.204	0	191.988	1.7	175.937	4/12/1985	0.5	202.394	2.8	245.876	3.5	239.294	0	192.125	4.5	176.272
5/6/1985	0.1	202.271	2.3	245.77	2.4	239.204	0	191.988	1.6	175.932	5/12/1985	0.4	202.373	2.8	245.876	3.5	239.293	0	192.117	4.4	176.261
6/6/1985	0.1	202.259	2.3	245.77	2.4	239.204	0	191.988	1.6	175.925	6/12/1985	0.3	202.359	2.8	245.875	3.5	239.292	0	192.113	4.3	176.252
7/6/1985	0.1	202.189	2.3	245.77	2.4	239.204	0	191.988	1.6	175.92	7/12/1985	0.3	202.338	2.8	245.875	3.5	239.292	0	192.107	4.2	176.243
8/6/1985	0	202.155	2.3	245.77	2.4	239.204	0	191.987	1.5	175.914	8/12/1985	0.2	202.326	2.8	245.875	3.5	239.291	0	192.103	4.1	176.236
9/6/1985	0	202.154	2.3	245.77	2.4	239.204	0	191.987	1.5	175.91	9/12/1985	0.2	202.312	2.8	245.875	3.5	239.291	0	192.1	4	176.229
10/6/1985	0	202.153	2.3	245.77	2.4	239.204	0	191.987	1.5	175.91	10/12/1985	0.2	202.304	2.8	245.874	3.5	239.29	0	192.098	4	176.223
11/6/1985	0	202.152	2.3	245.77	2.4	239.203	0	191.987	1.5	175.903	11/12/1985	0.1	202.29	2.8	245.874	3.5	239.29	0	192.095	3.9	176.217
12/6/1985	0	202.151	2.3	245.77	2.4	239.203	0	191.987	1.6	175.901	12/12/1985	0.1	202.282	2.8	245.874	3.5	239.289	0	192.093	3.9	176.212
13/6/1985	0	202.148	2.3	245.77	2.4	239.204	0	191.988	1.6	175.918	13/12/1985	0.1	202.277	2.8	245.874	3.5	239.289	0	192.092	3.8	176.207
14/6/1985	0	202.147	2.4	245.77	2.5	239.204	0	191.988	1.7	175.925	14/12/1985	0.1	202.272	2.8	245.873	3.5	239.288	0	192.09	3.8	176.201
15/6/1985	0	202.15	2.4	245.781	2.5	239.208	0	191.988	1.8	175.941	15/12/1985	0.1	202.268	2.8	245.873	3.5	239.288	0	192.088	3.7	176.196
16/6/1985	0	202.151	2.4	245.784	2.6	239.213	0	191.989	1.9	175.954	16/12/1985	0.1	202.265	2.9	245.885	3.6	239.292	0	192.087	3.7	176.192
17/6/1985	0	202.152	2.4	245.787	2.6	239.219	0	191.989	1.9	175.97	17/12/1985	0.1	202.264	2.9	245.896	3.6	239.296	0	192.087	3.6	176.188
18/6/1985	0	202.153	2.4	245.788	2.6	239.221	0	191.99	2	175.973	18/12/1985	0.1	202.264	3	245.897	3.6	239.297	0	192.088	3.6	176.183
19/6/1985	0.1	202.154	2.4	245.788	2.7	239.222	0	191.99	2	175.981	19/12/1985	0.1	202.263	3	245.908	3.7	239.301	0	192.088	3.5	176.178
20/6/1985	0.1	202.155	2.4	245.789	2.7	239.224	0	191.99	2	175.98	20/12/1985	0.1	202.261	3	245.919	3.7	239.305	0	192.088	3.5	176.174
21/6/1985	0.1	202.22	5.1	245.79	5	239.225	0	191.989	1.9	175.975	21/12/1985	0.1	202.26	3	245.919	3.6	239.306	0	192.089	3.5	176.169
22/6/1985	0.1	202.249	8.1	246.193	8	239.39	0	191.989	1.8	175.961	22/12/1985	0.1	202.258	3	245.908	3.7	239.301	0	192.088	3.4	176.165
23/6/1985	0.1	202.263	8.1	246.51	8.3	239.546	0.1	192.05	1.7	175.945	23/12/1985	0.1	202.253	3	245.918	3.7	239.304	0	192.084	3.4	176.16
24/6/1985	0.1	202.252	8.1	246.517	8.2	239.558	0.1	192.247	1.7	175.93	24/12/1985	0.1	202.253	3	245.919	3.7	239.304	0	192.085	3.3	176.156
25/6/1985	0.1	202.172	4.8	246.515	5.3	239.555	0.1	192.252	1.6	175.933	25/12/1985	0.1	202.253	3	245.919	3.7	239.304	0	192.085	3.3	176.151
26/6/1985	0	202.157	3.2	246.18	3.5	239.406	0	192.235	1.6	175.927	26/12/1985	0.1	202.253	3	245.918	3.7	239.303	0	192.083	3.2	176.147
27/6/1985	0	202.157	3.2	245.934	3.2	239.288	0	192.068	1.4	175.915	27/12/1985	0.1	202.252	3	245.918	3.7	239.303	0	192.082	3.2	176.142
28/6/1985	0	202.154	3.3	245.923	3.4	239.27	0	191.99	1.4	175.892	28/12/1985	0.1	202.25	3	245.918	3.6	239.302	0	192.081	3.2	176.137
29/6/1985	0	202.154	6.9	245.948	6.5	239.281	0	191.988	1.3	175.881	29/12/1985	0.1	202.248	3	245.918	3.6	239.302	0	192.08	3.1	176.133
30/6/1985	0	202.152	15.1	246.387	14.4	239.474	0.1	191.988	1.3	175.875	30/12/1985	0.1	202.245	3	245.918	3.6	239.301	0	192.077	3.1	176.128
1/7/1985	0	202.151	15.7	247.015	15.7	239.77	0.8	192.172	1.3	175.874	31/12/1985	0.1	202.208	3	245.917	3.6	239.301	0	192.075	3	176.124
2/7/1985	0	202.147	17.6	247.063	17.5	239.807	0.9	192.549	2	175.87	1/1/1986	0.1	202.174	3	245.917	3.6	239.3	0	192.072	3	176.119
3/7/1985	0	202.147	17.4	247.166	17.5	239.854	1	192.584	2.1	175.981	2/1/1986	0.1	202.168	3.2	245.917	3.7	239.3	0	192.07	3	176.115
4/7/1985	0	202.147	17.1	247.159	17.1	239.853	1	192.635	2.3	176	3/1/1986	0.1	202.168	3.2	245.94	3.8	239.309	0	192.068	2.9	176.111
5/7/1985	0	202.147	16.7	247.14	16.8	239.845	1	192.631	2.2	176.017	4/1/1986	0.1	202.166	3.2	245.941	3.8	239.31	0	192.072	2.9	176.106

ตารางที่ ง-1 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
6/7/1985	0	202.147	16.4	247.121	16.5	239.836	0.9	192.615	2.2	176.011	5/1/1986	0.1	202.163	3.2	245.941	3.8	239.31	0	192.072	2.9	176.102
7/7/1985	0	202.147	9.4	247.102	10.1	239.828	0.8	192.604	2.1	176.005	6/1/1986	0.1	202.162	2.2	245.941	2.9	239.31	0	192.071	2.8	176.098
8/7/1985	0	202.147	18.6	246.638	17.9	239.632	0.3	192.554	1.9	175.998	7/1/1986	0.1	202.162	0.9	245.776	1.7	239.247	0	192.068	2.8	176.093
9/7/1985	0	202.147	5.3	247.214	6.8	239.864	0.9	192.362	1.5	175.966	8/1/1986	0.1	202.159	0.8	245.456	1.4	239.135	0	192.024	2.8	176.089
10/7/1985	0	202.147	0.7	246.272	1.6	239.487	0	192.585	2.2	175.903	9/1/1986	0.1	202.156	0.8	245.395	1.4	239.098	0	191.995	2.7	176.084
11/7/1985	0	202.15	1.4	245.423	6.3	239.122	0.5	192.151	1.7	176.002	10/1/1986	0.1	202.155	0.8	245.391	1.3	239.095	0	191.992	2.7	176.079
12/7/1985	0	202.152	1.3	245.796	5.1	239.466	1.5	192.439	2.5	175.938	11/1/1986	0.1	202.155	0.8	245.38	1.3	239.092	0	191.991	2.7	176.075
13/7/1985	0.1	202.15	1.3	245.723	2.5	239.4	0.2	192.77	3.3	176.056	12/1/1986	0.1	202.155	0.7	245.367	1.3	239.088	0	191.991	2.6	176.071
14/7/1985	0.3	202.272	1.1	245.575	1.5	239.209	0	192.317	2.5	176.149	13/1/1986	0.1	202.154	0.7	245.355	1.2	239.084	0	191.991	2.6	176.067
15/7/1985	0.4	202.325	1	245.491	1.1	239.111	0	192.014	2.2	176.053	14/1/1986	0	202.154	1.5	245.341	1.8	239.079	0	191.991	2.6	176.063
16/7/1985	0.5	202.346	0.8	245.424	5.5	239.065	0.1	191.989	2.3	176.014	15/1/1986	0	202.154	2.3	245.577	2.7	239.15	0	191.991	2.5	176.058
17/7/1985	0.6	202.387	0.4	245.661	4	239.423	1.6	192.185	3.5	176.018	16/1/1986	0	202.154	2.3	245.769	2.8	239.226	0	191.991	2.5	176.054
18/7/1985	0.6	202.365	0.2	245.476	1.1	239.328	0.2	192.785	5.8	176.172	17/1/1986	0	202.156	2.3	245.777	2.8	239.236	0	191.996	2.5	176.05
19/7/1985	0.8	202.416	0.2	245.163	0.5	239.068	0	192.296	5.2	176.366	18/1/1986	0	202.156	2.3	245.776	2.8	239.236	0	192.001	2.4	176.046
20/7/1985	0.9	202.436	0.1	245.006	0.2	238.945	0	192.082	4.9	176.324	19/1/1986	0	202.156	2.2	245.776	2.7	239.235	0	192	2.4	176.042
21/7/1985	0.9	202.45	0.1	244.942	0.3	238.886	0	192.014	4.7	176.302	20/1/1986	0	202.155	2.2	245.765	2.7	239.231	0	191.999	2.4	176.038
22/7/1985	0.8	202.452	0.1	244.959	0.9	238.905	0	192.007	4.9	176.285	21/1/1986	0	202.155	2.2	245.764	2.7	239.229	0	191.998	2.3	176.034
23/7/1985	0.7	202.432	0.1	245.072	4.7	239.025	0	192.01	4.9	176.296	22/1/1986	0	202.155	2.2	245.764	2.7	239.229	0	191.997	2.3	176.03
24/7/1985	0.7	202.42	0.1	245.482	2.8	239.375	0	192.011	4.7	176.298	23/1/1986	0	202.155	2.2	245.752	2.6	239.225	0	191.997	2.3	176.026
25/7/1985	0.7	202.419	0.1	245.313	0.9	239.236	0	192.099	4.4	176.285	24/1/1986	0	202.155	2.2	245.751	2.6	239.223	0	191.996	2.3	176.022
26/7/1985	0.7	202.411	0.1	245.063	0.4	239.025	0	192.08	4	176.259	25/1/1986	0	202.154	2.2	245.751	2.6	239.223	0	191.995	2.2	176.018
27/7/1985	0.6	202.409	0.1	244.96	0.2	238.927	0	191.998	3.6	176.218	26/1/1986	0	202.154	2.2	245.751	2.6	239.223	0	191.995	2.2	176.014
28/7/1985	0.5	202.396	0.1	244.92	0.2	238.882	0	191.993	3.2	176.176	27/1/1986	0	202.154	3.3	245.751	3.6	239.222	0	191.994	2.2	176.01
29/7/1985	0.4	202.377	0.1	244.899	0.2	238.867	0	191.991	2.9	176.138	28/1/1986	0	202.154	5.2	245.943	5.4	239.296	0	191.994	2.2	176.007
30/7/1985	0.3	202.357	0.1	244.895	0.2	238.862	0	191.991	2.7	176.103	29/1/1986	0	202.154	5.2	246.213	5.7	239.413	0	192.015	2.1	176.003
31/7/1985	0.2	202.329	0.3	244.874	0.3	238.856	0	191.99	2.5	176.075	30/1/1986	0	202.154	5.1	246.221	5.6	239.426	0.1	192.141	2.1	176
1/8/1985	0.2	202.31	2.1	245.067	1.9	238.907	0	191.99	2.4	176.054	31/1/1986	0	202.154	5.1	246.21	5.6	239.421	0.1	192.156	2.1	176
2/8/1985	0.1	202.29	2.1	245.698	2.2	239.152	0	191.99	2.3	176.036	1/2/1986	0	202.154	5.1	246.21	5.6	239.42	0.1	192.15	2.1	175.999
3/8/1985	0.1	202.267	2.2	245.72	2.3	239.184	0	191.989	2.2	176.025	2/2/1986	0.8	202.154	5.2	246.21	5.6	239.42	0.1	192.148	2.1	175.995
4/8/1985	0.1	202.164	2.2	245.744	2.3	239.192	0	191.989	2.2	176.012	3/2/1986	1	202.443	5.2	246.22	5.6	239.424	0.1	192.195	2.1	175.991
5/8/1985	0.1	202.157	2.2	245.746	2.3	239.196	0	191.989	2.1	176.009	4/2/1986	0.9	202.472	5.2	246.221	5.6	239.425	0.1	192.205	2.1	175.992
6/8/1985	0.1	202.155	2.2	245.746	2.3	239.196	0	191.989	2.1	176.002	5/2/1986	1.5	202.456	5.4	246.22	5.8	239.425	0.1	192.204	2	175.99

ตารางที่ ง-1 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
7/8/1985	0.1	202.155	2.2	245.745	2.3	239.194	0	191.989	2.1	176	6/2/1986	1.2	202.551	5.5	246.242	5.9	239.433	0.1	192.228	2	175.987
8/8/1985	0	202.154	2.3	245.745	2.3	239.193	0	191.989	2.1	175.995	7/2/1986	1.2	202.504	5.5	246.253	5.9	239.438	0.1	192.23	2	175.986
9/8/1985	0	202.154	2.3	245.757	2.3	239.198	0	191.989	2	175.99	8/2/1986	1.1	202.514	5.5	246.253	5.9	239.439	0.1	192.233	2	175.984
10/8/1985	0	202.154	2.3	245.758	2.3	239.198	0	191.989	2	175.984	9/2/1986	1	202.492	5.5	246.253	5.9	239.439	0.1	192.228	2	175.981
11/8/1985	0	202.153	2.3	245.758	2.4	239.198	0	191.989	1.9	175.978	10/2/1986	1	202.474	5.6	246.253	6	239.438	0.1	192.219	1.9	175.977
12/8/1985	0	202.152	2.3	245.769	2.4	239.202	0	191.988	1.9	175.973	11/2/1986	0.8	202.477	5.7	246.263	6	239.443	0.1	192.218	1.9	175.972
13/8/1985	0	202.152	2.3	245.77	2.4	239.203	0	191.988	1.9	175.969	12/2/1986	0.7	202.449	5.8	246.274	6.1	239.447	0.1	192.216	1.9	175.969
14/8/1985	0	202.151	2.4	245.771	2.5	239.206	0	191.988	1.9	175.966	13/2/1986	0.5	202.424	6	246.285	6.3	239.453	0.1	192.212	1.9	175.965
15/8/1985	0	202.149	2.6	245.783	2.6	239.21	0	191.988	1.8	175.962	14/2/1986	0.4	202.393	6.2	246.307	6.5	239.463	0.1	192.209	1.8	175.961
16/8/1985	0	202.147	2.6	245.82	2.7	239.224	0	191.988	1.8	175.956	15/2/1986	0.2	202.351	6.3	246.329	6.6	239.473	0.1	192.209	1.8	175.957
17/8/1985	0	202.147	2.6	245.822	2.7	239.225	0	191.988	1.8	175.956	16/2/1986	0.2	202.309	6.3	246.34	6.6	239.479	0.1	192.21	1.8	175.953
18/8/1985	0	202.147	2.8	245.822	2.8	239.226	0	191.988	2.3	175.95	17/2/1986	0.1	202.282	6.3	246.341	6.6	239.479	0.1	192.21	1.8	175.95
19/8/1985	0	202.147	2.8	245.847	2.8	239.235	0	191.992	3.2	176.023	18/2/1986	0	202.26	6.4	246.341	6.7	239.479	0.1	192.208	1.7	175.947
20/8/1985	0	202.147	2.8	245.848	2.8	239.237	0	191.996	3.6	176.133	19/2/1986	0	202.156	6.6	246.351	6.9	239.483	0.1	192.202	1.7	175.942
21/8/1985	0	202.15	2.8	245.848	2.8	239.237	0	192	3.7	176.185	20/2/1986	0	202.153	6	246.371	6.4	239.493	0.1	192.206	1.7	175.938
22/8/1985	0	202.151	2.8	245.848	2.8	239.237	0	192.001	3.5	176.191	21/2/1986	0	202.152	4.7	246.31	5.2	239.466	0.1	192.216	1.7	175.937
23/8/1985	0	202.151	2.8	245.848	2.9	239.237	0	191.998	3.3	176.174	22/2/1986	0	202.151	4.8	246.157	5.1	239.4	0	192.183	1.7	175.935
24/8/1985	0	202.152	2.9	245.86	2.9	239.241	0	191.995	3	176.146	23/2/1986	0	202.151	4.8	246.162	5.1	239.394	0	192.11	1.6	175.928
25/8/1985	0	202.152	3	245.873	3	239.247	0	191.993	2.8	176.118	24/2/1986	0	202.15	4.8	246.162	5.2	239.395	0	192.102	1.6	175.917
26/8/1985	0	202.152	3	245.885	3.1	239.252	0	191.993	2.7	176.093	25/2/1986	0	202.15	5	246.173	5.3	239.399	0	192.102	1.5	175.912
27/8/1985	0	202.152	3	245.898	3.1	239.258	0	191.992	2.5	176.07	26/2/1986	0	202.15	5	246.195	5.4	239.408	0	192.107	1.5	175.909
28/8/1985	0	202.152	3.2	245.898	3.2	239.259	0	191.992	2.4	176.054	27/2/1986	0	202.151	5	246.196	5.4	239.41	0	192.117	1.5	175.906
29/8/1985	0	202.151	3.2	245.922	3.2	239.268	0	191.991	2.3	176.038	28/2/1986	0.3	202.151	5.2	246.196	5.5	239.409	0	192.117	1.5	175.902
30/8/1985	0	202.147	3.3	245.923	3.4	239.27	0	191.992	2.3	176.027	1/3/1986	0.2	202.321	5.3	246.217	5.6	239.418	0	192.132	1.5	175.899
31/8/1985	0	202.147	3.4	245.948	3.5	239.28	0	191.991	2.2	176.018	2/3/1986	0.1	202.286	5.4	246.229	5.7	239.423	0	192.135	1.5	175.897
1/9/1985	0	202.147	3.6	245.961	3.6	239.287	0	191.992	2.2	176.01	3/3/1986	0	202.27	5.5	246.24	5.8	239.428	0	192.139	1.4	175.895
2/9/1985	0	202.149	6.1	245.987	5.8	239.3	0	191.993	2.6	176.013	4/3/1986	0	202.156	5.5	246.25	5.8	239.433	0	192.14	1.4	175.893
3/9/1985	0	202.148	9.9	246.303	9.6	239.435	0	191.999	3.2	176.059	5/3/1986	0	202.153	5.6	246.251	5.9	239.434	0	192.143	1.4	175.89
4/9/1985	0	202.147	9.9	246.658	10	239.611	0.3	192.115	3.8	176.14	6/3/1986	0	202.152	5.6	246.261	5.9	239.438	0.1	192.143	1.4	175.888
5/9/1985	0	202.147	10	246.666	10.1	239.626	0.3	192.336	4.3	176.2	7/3/1986	0	202.15	5.7	246.261	6	239.438	0.1	192.147	1.4	175.885
6/9/1985	0	202.147	10.2	246.676	10.2	239.63	0.3	192.344	4.2	176.244	8/3/1986	0	202.149	5.8	246.272	6.1	239.443	0.1	192.147	1.4	175.882
7/9/1985	0	202.147	10.2	246.686	10.2	239.635	0.3	192.348	4	176.237	9/3/1986	0	202.149	6.2	246.283	6.4	239.448	0.1	192.151	1.4	175.88

ตารางที่ ง-1 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
8/9/1985	0	202.147	10.3	246.687	10.3	239.635	0.3	192.353	3.7	176.215	10/3/1986	0	202.15	6.9	246.327	7.2	239.468	0.1	192.167	1.3	175.878
9/9/1985	0	202.147	10.6	246.697	10.6	239.64	0.3	192.353	3.5	176.191	11/3/1986	0	202.151	7	246.403	7.4	239.507	0.1	192.194	1.4	175.876
10/9/1985	0	202.148	10.7	246.718	10.8	239.65	0.4	192.364	3.3	176.167	12/3/1986	0	202.152	7	246.415	7.3	239.518	0.1	192.231	1.4	175.877
11/9/1985	0	202.149	10.7	246.73	10.8	239.657	0.4	192.379	3.3	176.151	13/3/1986	0	202.152	7	246.414	7.3	239.514	0.1	192.235	1.4	175.878
12/9/1985	0	202.149	10.7	246.73	10.8	239.658	0.4	192.387	3.5	176.143	14/3/1986	0	202.151	7	246.413	7.3	239.512	0.1	192.229	1.3	175.878
13/9/1985	0	202.15	10.9	246.73	10.9	239.658	0.4	192.392	4.6	176.169	15/3/1986	0	202.148	7	246.413	7.3	239.512	0.1	192.225	1.3	175.873
14/9/1985	0.1	202.151	11	246.74	14.2	239.662	1	192.4	6.8	176.277	16/3/1986	0	202.148	7.1	246.413	7.4	239.511	0.1	192.224	1.3	175.87
15/9/1985	0.2	202.151	9.1	246.806	40.2	239.766	18.6	192.608	16.1	176.446	17/3/1986	0	202.148	7	246.423	7.3	239.516	0.1	192.225	1.3	175.867
16/9/1985	0.5	202.266	7.5	247.116	24.4	240.32	25.9	194.294	46.4	176.971	18/3/1986	0	202.148	7	246.413	7.3	239.512	0.1	192.229	1.3	175.865
17/9/1985	1.4	202.363	9.4	246.781	14.4	240.019	7	194.614	37.9	178.072	19/3/1986	0	202.148	6.9	246.413	7.2	239.511	0.1	192.224	1.3	175.863
18/9/1985	2.8	202.499	6.8	246.709	8.4	239.773	2.6	193.6	23.4	177.822	20/3/1986	0	202.148	7	246.402	7.3	239.506	0.1	192.222	1.2	175.859
19/9/1985	3.1	202.688	6.2	246.419	6.8	239.563	0.8	193.063	18.3	177.297	21/3/1986	0	202.15	7.1	246.413	7.4	239.512	0.1	192.222	1.2	175.855
20/9/1985	3.2	202.732	4.8	246.337	5.4	239.489	0.4	192.608	16.6	177.078	22/3/1986	0	202.15	7.1	246.423	7.4	239.516	0.1	192.223	1.2	175.852
21/9/1985	3.2	202.74	5.3	246.18	14	239.411	0.3	192.477	16.1	176.996	23/3/1986	0	202.147	7.1	246.423	7.4	239.516	0.1	192.227	1.2	175.85
22/9/1985	3.1	202.738	7.4	246.438	15.8	239.761	1.8	192.395	15.3	176.972	24/3/1986	0	202.147	6.9	246.423	7.2	239.516	0.1	192.226	1.2	175.848
23/9/1985	3.8	202.712	8	246.613	10.9	239.812	2	192.86	15.4	176.934	25/3/1986	0	202.148	6.7	246.402	6.9	239.506	0.1	192.226	1.2	175.851
24/9/1985	4.1	202.78	6.9	246.555	8.1	239.661	1.5	192.902	14	176.938	26/3/1986	0	202.148	6.6	246.38	6.8	239.495	0.1	192.214	1.2	175.844
25/9/1985	3.9	202.812	6.7	246.422	7.4	239.552	0.8	192.795	12	176.866	27/3/1986	0	202.148	6.6	246.37	6.8	239.489	0.1	192.202	1.1	175.841
26/9/1985	3.7	202.809	5.8	246.39	6.4	239.519	0.6	192.575	10.5	176.759	28/3/1986	1.6	202.15	6.6	246.369	6.8	239.488	0.1	192.196	1.1	175.834
27/9/1985	3.9	202.791	5.1	246.293	5.6	239.468	0.4	192.491	9.6	176.678	29/3/1986	1.9	202.564	6.6	246.369	6.8	239.488	0.2	192.241	1.1	175.829
28/9/1985	3.4	202.802	5	246.212	5.4	239.423	0.3	192.428	8.9	176.623	30/3/1986	1.9	202.605	6.6	246.369	6.8	239.488	0.2	192.295	1.2	175.826
29/9/1985	2.6	202.764	4.9	246.197	5.3	239.412	0.2	192.364	8.3	176.583	31/3/1986	1.9	202.606	6.6	246.369	6.8	239.488	0.2	192.297	1.2	175.845
30/9/1985	1.8	202.682	4.8	246.185	5.2	239.406	0.1	192.309	7.7	176.543											

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ ง-2 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
1/4/2011	2	203.147	12.4	243.658	12.3	239.674	0.4	192.98	1.1	176.36	1/10/2011	5.6	202.991	34.3	247.881	36.6	240.207	6.3	193.312	12.9	176.785
2/4/2011	0.2	202.606	12.4	246.849	12.3	239.708	0.5	192.4	0.3	175.835	2/10/2011	5	202.92	35.3	247.908	44.6	240.247	9.9	193.506	17.3	176.803
3/4/2011	0.1	202.294	12.4	246.849	12.4	239.708	0.5	192.447	0.5	175.62	3/10/2011	5.1	202.878	36.2	247.993	40.2	240.379	8.3	193.825	18.6	177.02
4/4/2011	0	202.251	12.4	246.849	12.4	239.709	0.5	192.443	1.1	175.679	4/10/2011	6.3	202.883	35.8	247.983	48.1	240.307	29.2	193.703	18.4	177.079
5/4/2011	0	202.151	12.4	246.85	12.4	239.711	0.5	192.45	3	175.834	5/10/2011	7.9	202.979	37.7	248.034	43.8	240.441	27.8	194.7	42.8	177.071
6/4/2011	0	202.15	12.4	246.85	12.4	239.711	0.5	192.454	3.8	176.108	6/10/2011	10.6	203.101	29.8	248.048	32.3	240.367	9.8	194.674	31.8	177.962
7/4/2011	0	202.149	12.4	246.849	12.4	239.709	0.5	192.451	3.9	176.2	7/10/2011	12.8	203.24	21.3	247.746	23.2	240.168	6	193.822	17.2	177.602
8/4/2011	0	202.147	12.2	246.849	12.2	239.709	0.5	192.448	3.7	176.212	8/10/2011	11.9	203.348	13.7	247.38	15.4	239.987	3.8	193.484	13.9	177.016
9/4/2011	0	202.147	12.2	246.839	12.2	239.704	0.5	192.445	3.3	176.185	9/10/2011	10.7	203.31	15.3	246.963	16.3	239.798	2.7	193.214	11.5	176.856
10/4/2011	0	202.148	12.2	246.839	12.2	239.704	0.5	192.438	2.9	176.143	10/10/2011	9.7	203.251	15.3	247.053	16.8	239.825	2.7	193.022	10.3	176.731
11/4/2011	0	202.149	9.7	246.839	9.9	239.704	0.4	192.437	2.5	176.096	11/10/2011	8.7	203.192	14.6	247.059	15.8	239.838	2.5	193.016	10	176.663
12/4/2011	0.2	202.15	6.7	246.653	7	239.625	0.2	192.421	2.2	176.051	12/10/2011	7.6	203.138	14	247.011	15.1	239.81	2.2	192.99	10.5	176.647
13/4/2011	0.1	202.275	6.7	246.388	6.9	239.499	0.1	192.321	1.8	176.008	13/10/2011	6.9	203.069	14	246.972	15	239.79	2	192.931	11.3	176.677
14/4/2011	0	202.274	6.7	246.384	6.9	239.493	0.2	192.224	1.5	175.955	14/10/2011	7.1	203.025	15.7	246.971	16.6	239.788	2.2	192.888	12.5	176.72
15/4/2011	0	202.155	6.7	246.384	6.7	239.494	0.1	192.254	1.4	175.906	15/10/2011	7.3	203.035	16.2	247.076	17.3	239.833	2.7	192.93	14.3	176.789
16/4/2011	0	202.155	7.5	246.38	7.4	239.485	0.1	192.196	1.3	175.889	16/10/2011	7.7	203.045	17.5	247.104	24.6	239.85	2.9	193.038	14.6	176.879
17/4/2011	0	202.152	10.4	246.455	10.1	239.519	0.1	192.165	1.2	175.865	17/10/2011	8.4	203.072	18.8	247.251	22.6	240.018	4.5	193.06	15.4	176.896
18/4/2011	0	202.151	10.4	246.701	10.4	239.633	0.3	192.208	1.2	175.846	18/10/2011	9	203.108	13.4	247.279	15.5	239.976	3.5	193.306	15.9	176.935
19/4/2011	0	202.147	10.2	246.707	10.2	239.644	0.3	192.352	1.3	175.842	19/10/2011	9.1	203.148	9.8	246.949	11.2	239.802	2.4	193.165	14.4	176.959
20/4/2011	0	202.147	8	246.685	8.2	239.633	0.3	192.353	1.3	175.867	20/10/2011	8.5	203.163	9.8	246.683	10.7	239.675	1.8	192.983	12.6	176.883
21/4/2011	0	202.148	8.2	246.508	8.2	239.556	0.1	192.337	1.3	175.87	21/10/2011	6.8	203.126	9.8	246.672	10.6	239.654	1.5	192.85	11.2	176.791
22/4/2011	0	202.147	8.3	246.52	8.3	239.553	0.1	192.238	1.3	175.862	22/10/2011	5.2	203.02	9.6	246.67	10.4	239.65	1.2	192.767	10.1	176.717
23/4/2011	0	202.147	8.3	246.529	8.3	239.558	0.1	192.246	1.5	175.875	23/10/2011	3.8	202.904	9.5	246.653	10.2	239.641	1	192.694	9.3	176.654
24/4/2011	0	202.147	8.3	246.529	8.3	239.559	0.1	192.249	1.7	175.91	24/10/2011	2.7	202.794	10.4	246.645	11.1	239.637	0.9	192.636	8.6	176.601
25/4/2011	0	202.147	8.3	246.529	8.3	239.559	0.2	192.249	2.5	175.944	25/10/2011	1.7	202.684	15	246.718	15.3	239.668	0.9	192.591	8.1	176.558
26/4/2011	0	202.147	8.3	246.529	8.3	239.559	0.2	192.255	3.9	176.051	26/10/2011	1.1	202.563	16	247.025	16.7	239.797	1.3	192.603	8	176.527
27/4/2011	0	202.147	8.3	246.529	8.3	239.559	0.2	192.258	4.6	176.206	27/10/2011	0.8	202.462	15	247.089	15.9	239.834	1.4	192.715	8	176.52
28/4/2011	0	202.147	8.3	246.529	8.3	239.559	0.2	192.261	5.1	176.276	28/10/2011	0.8	202.41	15	247.033	15.9	239.813	1.4	192.743	7.8	176.521
29/4/2011	0	202.147	8.3	246.529	8.3	239.559	0.2	192.26	5.1	176.315	29/10/2011	1.1	202.41	15	247.033	15.8	239.813	1.4	192.733	7.7	176.511
30/4/2011	0	202.147	8.3	246.53	8.3	239.56	0.2	192.265	4.7	176.314	30/10/2011	1.3	202.461	14.9	247.032	15.6	239.811	1.4	192.742	7.6	176.502
1/5/2011	0	202.147	8.3	246.53	8.3	239.56	0.2	192.261	4.2	176.283	31/10/2011	1.3	202.496	16	247.022	16.6	239.804	1.3	192.732	7.4	176.493
2/5/2011	0	202.147	8.3	246.53	8.3	239.559	0.2	192.257	3.7	176.235	1/11/2011	1.1	202.5	16.8	247.089	17.4	239.833	1.4	192.718	7.3	176.482

ตารางที่ ง-2 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
3/5/2011	0	202.147	8.3	246.529	8.3	239.559	0.2	192.255	3.5	176.194	2/11/2011	0.9	202.471	16.8	247.131	17.4	239.852	1.4	192.74	7.3	176.476
4/5/2011	0	202.149	8.5	246.53	8.5	239.56	0.2	192.26	3.7	176.165	3/11/2011	0.7	202.431	16.6	247.131	17.3	239.853	1.4	192.75	7.2	176.475
5/5/2011	0	202.147	8	246.547	8.1	239.568	0.2	192.258	4.2	176.19	4/11/2011	0.5	202.391	16.6	247.123	17.3	239.849	1.4	192.742	7.1	176.47
6/5/2011	0	202.147	8	246.504	8	239.548	0.1	192.267	4.4	176.239	5/11/2011	0.4	202.355	16.6	247.123	17.3	239.849	1.3	192.732	7	176.463
7/5/2011	0	202.147	8	246.503	8	239.546	0.1	192.244	4.2	176.256	6/11/2011	0.3	202.325	16.6	247.123	17.3	239.849	1.3	192.726	7	176.455
8/5/2011	0	202.147	8	246.503	8	239.545	0.1	192.241	3.9	176.24	7/11/2011	0.3	202.297	16.5	247.123	35.3	239.849	1.5	192.722	6.9	176.453
9/5/2011	0	202.147	8	246.502	8	239.545	0.1	192.238	3.5	176.206	8/11/2011	0.5	202.297	16.6	247.343	25.9	240.226	5.4	192.76	8.5	176.448
10/5/2011	0	202.147	8.2	246.502	8.2	239.545	0.1	192.237	3.1	176.167	9/11/2011	1.1	202.341	16.6	247.228	19.1	240.045	2.8	193.395	10.5	176.55
11/5/2011	0	202.147	8.9	246.52	8.8	239.553	0.2	192.237	2.9	176.129	10/11/2011	2	202.462	16.6	247.145	17.8	239.894	1.9	193.033	7.6	176.669
12/5/2011	0	202.15	8.9	246.58	8.9	239.582	0.2	192.264	2.7	176.096	11/11/2011	2.3	202.592	16.6	247.129	17.5	239.862	1.7	192.848	7	176.495
13/5/2011	0	202.15	8.9	246.581	8.9	239.585	0.2	192.299	2.6	176.073	12/11/2011	2.1	202.623	16.6	247.125	17.4	239.854	1.6	192.804	6.8	176.459
14/5/2011	0	202.15	8.9	246.581	8.9	239.585	0.2	192.306	2.5	176.064	13/11/2011	1.7	202.603	16.5	247.125	17.3	239.852	1.5	192.785	6.7	176.445
15/5/2011	0	202.148	8.9	246.581	8.9	239.584	0.2	192.3	2.6	176.056	14/11/2011	1.4	202.558	16.3	247.116	17.1	239.849	1.5	192.77	6.6	176.435
16/5/2011	0	202.147	8.9	246.581	8.9	239.584	0.2	192.291	2.6	176.062	15/11/2011	1	202.505	10.7	247.108	12	239.845	1.3	192.752	6.4	176.425
17/5/2011	0	202.149	8.9	246.582	8.9	239.586	0.2	192.294	2.5	176.062	16/11/2011	0.8	202.457	8.8	246.754	9.7	239.699	0.7	192.709	6	176.415
18/5/2011	0	202.147	8.9	246.581	8.9	239.585	0.2	192.288	2.4	176.051	17/11/2011	0.5	202.426	8.8	246.591	9.6	239.618	0.5	192.526	5.5	176.382
19/5/2011	0	202.147	8.9	246.581	8.9	239.585	0.2	192.286	2.3	176.036	18/11/2011	0.4	202.385	8.7	246.586	9.5	239.61	0.5	192.446	5.3	176.345
20/5/2011	0	202.147	8.9	246.581	8.9	239.585	0.2	192.283	2.2	176.022	19/11/2011	0.3	202.352	8.7	246.578	9.4	239.607	0.4	192.435	5.2	176.329
21/5/2011	0	202.147	8.8	246.581	8.8	239.584	0.2	192.281	2.1	176.009	20/11/2011	0.2	202.322	8.7	246.578	9.4	239.606	0.4	192.425	5.1	176.322
22/5/2011	0	202.147	8.8	246.573	8.8	239.581	0.2	192.281	2.1	175.998	21/11/2011	0.2	202.297	8.7	246.577	9.4	239.606	0.4	192.42	5	176.316
23/5/2011	0	202.147	8.8	246.572	8.8	239.58	0.2	192.275	2.1	175.989	22/11/2011	0.1	202.277	8.7	246.577	9.4	239.605	0.4	192.416	5	176.311
24/5/2011	0	202.147	8.8	246.573	8.8	239.58	0.2	192.281	2.2	176.001	23/11/2011	0.1	202.235	8.7	246.577	9.4	239.605	0.4	192.411	4.9	176.305
25/5/2011	0	202.147	8.8	246.573	8.8	239.581	0.2	192.281	2.3	176.011	24/11/2011	0	202.153	8.7	246.577	9.4	239.605	0.4	192.408	4.8	176.3
26/5/2011	0	202.147	8.8	246.573	9.8	239.581	0.2	192.279	2.4	176.026	25/11/2011	0	202.152	8.7	246.577	9.4	239.605	0.4	192.406	4.8	176.294
27/5/2011	0	202.15	8.8	246.593	19.5	239.62	0.6	192.29	2.4	176.032	26/11/2011	0	202.151	7.4	246.577	8.2	239.604	0.4	192.405	4.7	176.29
28/5/2011	0	202.149	9.5	246.772	17.8	239.906	2.2	192.469	3	176.032	27/11/2011	0	202.151	6.8	246.464	7.5	239.556	0.3	192.398	4.6	176.285
29/5/2011	0	202.149	10.7	246.777	13.1	239.864	1.4	192.901	4.1	176.107	28/11/2011	0	202.151	6.8	246.405	7.5	239.526	0.2	192.342	4.5	176.277
30/5/2011	0	202.149	11.9	246.768	12.3	239.731	0.6	192.724	3	176.223	29/11/2011	0	202.147	6.7	246.404	7.4	239.522	0.2	192.311	4.4	176.264
31/5/2011	0	202.15	12.2	246.824	12.3	239.708	0.8	192.489	2.8	176.116	30/11/2011	0	202.147	6.7	246.394	7.4	239.518	0.2	192.308	4.3	176.256
1/6/2011	0	202.15	11.9	246.841	12	239.708	0.9	192.55	3.5	176.083	1/12/2011	0	202.147	5.9	246.393	6.6	239.517	0.2	192.301	4.3	176.251
2/6/2011	0	202.149	11.8	246.819	11.8	239.697	0.6	192.609	3.7	176.164	2/12/2011	0	202.147	3.7	246.312	4.6	239.48	0.1	192.297	4.2	176.246
3/6/2011	0.1	202.151	11.5	246.808	11.5	239.692	0.5	192.485	3.7	176.185	3/12/2011	0	202.147	3.7	246.034	4.3	239.366	0	192.254	4.1	176.24

ตารางที่ ง-2 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
4/6/2011	0.1	202.152	14.1	246.786	13.9	239.683	0.5	192.45	4.2	176.194	4/12/2011	0	202.147	3.7	246.021	4.3	239.348	0	192.145	4	176.23
5/6/2011	0.2	202.201	13.2	246.962	13.3	239.755	0.8	192.464	4.5	176.236	5/12/2011	0	202.147	3.7	246.021	4.3	239.348	0	192.125	3.9	176.216
6/6/2011	0.2	202.263	12.1	246.91	12.2	239.738	0.6	192.551	4.6	176.268	6/12/2011	0	202.147	3.7	246.021	4.3	239.347	0	192.124	3.9	176.21
7/6/2011	0.2	202.269	11.8	246.83	11.8	239.703	0.5	192.504	4.3	176.274	7/12/2011	0	202.147	3.7	246.02	4.3	239.347	0	192.123	3.8	176.206
8/6/2011	0.2	202.275	11.6	246.808	11.6	239.691	0.5	192.45	3.8	176.242	8/12/2011	0	202.147	5.9	246.02	6.3	239.347	0	192.121	3.8	176.201
9/6/2011	0.2	202.277	11.6	246.797	11.6	239.686	0.4	192.43	3.5	176.2	9/12/2011	0	202.147	8.7	246.3	9	239.459	0.1	192.119	3.7	176.196
10/6/2011	0.1	202.272	11.6	246.797	11.6	239.686	0.4	192.421	3.2	176.166	10/12/2011	0	202.147	8.7	246.569	9.3	239.59	0.4	192.241	3.8	176.191
11/6/2011	0.2	202.262	11.6	246.797	11.6	239.686	0.4	192.419	3	176.134	11/12/2011	0	202.147	8.7	246.575	9.3	239.601	0.4	192.381	4	176.2
12/6/2011	0.2	202.271	11.5	246.797	11.5	239.686	0.4	192.419	2.8	176.109	12/12/2011	0	202.147	8.7	246.575	9.3	239.6	0.4	192.384	3.9	176.214
13/6/2011	0.1	202.265	11.3	246.786	11.3	239.682	0.4	192.418	2.7	176.088	13/12/2011	0	202.147	8.7	246.575	9.3	239.6	0.4	192.383	3.9	176.21
14/6/2011	0.1	202.25	10.9	246.775	10.9	239.677	0.4	192.41	2.5	176.071	14/12/2011	0	202.147	8.7	246.575	9.3	239.6	0.4	192.382	3.8	176.206
15/6/2011	0	202.152	10.9	246.742	10.9	239.662	0.4	192.398	2.4	176.056	15/12/2011	0	202.147	8.7	246.575	9.3	239.6	0.4	192.38	3.8	176.201
16/6/2011	0	202.151	10.9	246.741	10.9	239.66	0.4	192.38	2.3	176.042	16/12/2011	0	202.147	8.7	246.575	9.3	239.599	0.4	192.379	3.7	176.196
17/6/2011	0	202.15	10.6	246.741	10.6	239.66	0.3	192.379	2.3	176.029	17/12/2011	0	202.147	8.5	246.574	9.1	239.599	0.3	192.379	3.7	176.193
18/6/2011	0	202.15	10.6	246.719	10.6	239.65	0.3	192.377	2.2	176.022	18/12/2011	0	202.147	8.2	246.558	8.8	239.592	0.3	192.376	3.6	176.188
19/6/2011	0	202.147	10.6	246.719	10.6	239.649	0.3	192.364	2.2	176.016	19/12/2011	0	202.147	8.2	246.532	8.8	239.58	0.3	192.366	3.6	176.184
20/6/2011	0	202.147	12.1	246.719	11.9	239.65	0.3	192.366	2.2	176.014	20/12/2011	0	202.147	8.2	246.531	8.7	239.579	0.3	192.353	3.5	176.177
21/6/2011	0	202.147	14.4	246.826	14.2	239.695	0.5	192.371	2.2	176.005	21/12/2011	0	202.147	8.2	246.531	8.7	239.579	0.3	192.351	3.5	176.171
22/6/2011	0	202.147	14.4	246.981	14.4	239.764	0.7	192.44	2.3	176.002	22/12/2011	0	202.147	8.2	246.531	8.7	239.578	0.3	192.35	3.4	176.167
23/6/2011	0	202.147	15.6	246.984	15.5	239.77	0.7	192.524	2.5	176.02	23/12/2011	0	202.147	8.2	246.531	8.7	239.578	0.3	192.349	3.4	176.162
24/6/2011	0	202.147	16.2	247.055	16.1	239.801	0.8	192.53	2.5	176.043	24/12/2011	0	202.147	8.2	246.53	8.7	239.578	0.3	192.348	3.4	176.158
25/6/2011	0	202.147	16.2	247.089	16.2	239.819	0.9	192.571	2.6	176.046	25/12/2011	0	202.147	8.5	246.53	9	239.578	0.3	192.347	3.3	176.154
26/6/2011	0	202.147	16.2	247.09	16.2	239.821	0.9	192.589	2.6	176.059	26/12/2011	0	202.147	8.5	246.556	9	239.588	0.3	192.348	3.3	176.15
27/6/2011	0	202.147	16.2	247.09	16.2	239.821	0.9	192.589	2.6	176.063	27/12/2011	0	202.147	8.5	246.556	9	239.589	0.3	192.359	3.3	176.146
28/6/2011	0	202.147	16.2	247.09	16.2	239.82	0.9	192.588	2.5	176.059	28/12/2011	0	202.147	18.8	246.556	18.5	239.589	0.4	192.358	3.2	176.143
29/6/2011	0	202.147	16.2	247.09	16.2	239.821	0.9	192.588	2.5	176.055	29/12/2011	0	202.147	25.1	247.231	25.1	239.879	1.5	192.406	3.5	176.139
30/6/2011	0	202.147	16.2	247.09	16.2	239.821	0.9	192.593	2.5	176.055	30/12/2011	0	202.147	25.1	247.53	25.6	240.027	2.2	192.761	4.6	176.168
1/7/2011	0	202.147	16.2	247.09	16.2	239.821	0.9	192.591	2.5	176.053	31/12/2011	0	202.147	25.4	247.534	25.9	240.036	2.3	192.912	5	176.27
2/7/2011	0	202.147	17.5	247.09	17.4	239.82	0.9	192.589	2.5	176.048	1/1/2012	0	202.147	25.4	247.549	25.9	240.042	2.3	192.92	5	176.308
3/7/2011	0	202.147	18.2	247.162	18.2	239.852	1.1	192.597	2.5	176.045	2/1/2012	0	202.147	25.4	247.549	25.9	240.042	2.3	192.928	5	176.308
4/7/2011	0	202.147	18.2	247.204	18.3	239.872	1.1	192.641	2.6	176.048	3/1/2012	0	202.147	25.4	247.549	25.9	240.042	2.3	192.928	5	176.307
5/7/2011	0	202.147	18.2	247.204	18.2	239.873	1.1	192.658	2.6	176.063	4/1/2012	0	202.147	23.9	247.549	24.4	240.042	2.2	192.926	4.9	176.304

ตารางที่ ง-2 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
6/7/2011	0	202.147	18.5	247.204	18.5	239.872	1.1	192.657	2.6	176.066	5/1/2012	0	202.147	18.4	247.483	19.3	240.013	2	192.919	4.8	176.3
7/7/2011	0	202.147	26.4	247.219	25.9	239.879	1.3	192.659	2.6	176.064	6/1/2012	0	202.147	18.4	247.223	18.8	239.897	1.4	192.863	4.4	176.288
8/7/2011	0	202.147	27.7	247.582	27.6	240.042	2.2	192.708	3.3	176.062	7/1/2012	0	202.147	18.4	247.218	18.8	239.887	1.4	192.727	3.9	176.25
9/7/2011	0	202.147	27.9	247.638	27.8	240.076	2.3	192.9	4.2	176.147	8/1/2012	0	202.147	18.4	247.218	18.8	239.887	1.4	192.721	3.9	176.21
10/7/2011	0	202.147	22.7	247.647	23	240.081	2.3	192.936	4.4	176.232	9/1/2012	0	202.147	18.4	247.217	18.8	239.887	1.4	192.72	3.9	176.206
11/7/2011	0	202.147	22.9	247.427	22.9	239.984	1.9	192.92	4.3	176.255	10/1/2012	0	202.147	18.4	247.217	18.8	239.887	1.4	192.72	3.8	176.203
12/7/2011	0	202.148	24.9	247.432	25	239.981	2.1	192.847	4.1	176.241	11/1/2012	0	202.147	18.2	247.217	18.7	239.887	1.3	192.72	3.8	176.2
13/7/2011	0	202.148	25.4	247.523	26.5	240.023	2.3	192.885	4.5	176.229	12/1/2012	0	202.147	18.2	247.209	18.7	239.883	1.3	192.718	3.8	176.197
14/7/2011	0	202.148	23.5	247.555	24.2	240.055	2.5	192.931	5.2	176.263	13/1/2012	0	202.147	18.2	247.209	18.7	239.883	1.3	192.714	3.7	176.194
15/7/2011	0	202.148	20.8	247.469	21.2	240.008	1.9	192.97	5.2	176.321	14/1/2012	0	202.147	18.2	247.209	18.7	239.883	1.3	192.714	3.8	176.19
16/7/2011	0	202.148	20.6	247.339	20.7	239.942	1.5	192.857	4.6	176.32	15/1/2012	0	202.147	18.2	247.209	18.7	239.883	1.3	192.714	3.7	176.196
17/7/2011	0	202.147	20.5	247.328	20.5	239.931	1.4	192.762	4.2	176.275	16/1/2012	0	202.147	18.1	247.209	18.5	239.883	1.3	192.713	3.6	176.185
18/7/2011	0	202.147	20.3	247.319	20.3	239.926	1.4	192.744	3.9	176.236	17/1/2012	0	202.147	17.7	247.201	18.1	239.879	1.3	192.711	3.6	176.182
19/7/2011	0	202.147	20.5	247.31	20.5	239.921	1.4	192.732	3.7	176.209	18/1/2012	0	202.147	17.4	247.177	17.8	239.869	1.3	192.705	3.6	176.178
20/7/2011	0	202.147	24	247.319	23.9	239.926	1.5	192.732	3.6	176.188	19/1/2012	0	202.147	15.9	247.161	16.4	239.862	1.5	192.693	3.6	176.181
21/7/2011	0	202.148	24.2	247.483	24.3	240.001	1.9	192.754	3.6	176.173	20/1/2012	0	202.147	10	247.08	11	239.827	1.2	192.75	3.9	176.178
22/7/2011	0	202.147	24.2	247.493	24.3	240.009	1.9	192.841	4.5	176.181	21/1/2012	0.1	202.149	7	246.691	7.7	239.664	0.5	192.676	3.4	176.21
23/7/2011	0	202.147	24.2	247.493	24.2	240.009	1.9	192.85	5.3	176.258	22/1/2012	0.2	202.153	7	246.426	7.4	239.534	0.2	192.433	2.9	176.16
24/7/2011	0	202.147	23.4	247.493	23.4	240.008	1.9	192.851	5.8	176.33	23/1/2012	0.3	202.286	7	246.418	7.4	239.519	0.2	192.293	2.7	176.102
25/7/2011	0	202.147	20.2	247.455	20.4	239.992	1.7	192.852	5.9	176.366	24/1/2012	0.3	202.333	7	246.417	7.4	239.518	0.2	192.287	2.6	176.074
26/7/2011	0	202.147	16.6	247.306	16.9	239.923	1.3	192.815	5.6	176.374	25/1/2012	0.4	202.342	7	246.417	7.4	239.518	0.2	192.282	2.5	176.065
27/7/2011	0	202.147	20.5	247.119	20.2	239.839	1.1	192.715	8.8	176.351	26/1/2012	0.3	202.352	7	246.417	7.4	239.518	0.2	192.281	2.5	176.056
28/7/2011	0	202.148	23.5	247.315	23.3	239.918	1.5	192.659	13.9	176.572	27/1/2012	0.3	202.347	7	246.417	7.4	239.517	0.2	192.277	2.4	176.046
29/7/2011	0	202.148	18.2	247.46	18.7	239.989	1.7	192.784	15.3	176.86	28/1/2012	0.2	202.334	7	246.417	7.4	239.517	0.2	192.274	2.3	176.037
30/7/2011	0	202.148	20	247.21	20.7	239.882	1.3	192.842	15	176.933	29/1/2012	0.2	202.314	8.7	246.417	8.9	239.517	0.2	192.269	2.3	176.028
31/7/2011	0	202.148	20.2	247.304	21.4	239.93	1.6	192.733	15	176.918	30/1/2012	0.2	202.3	10.2	246.567	10.4	239.585	0.3	192.272	2.2	176.021
1/8/2011	0	202.148	20.3	247.316	20.7	239.946	1.6	192.826	14.7	176.918	31/1/2012	0.1	202.275	12.9	246.688	13.1	239.642	0.4	192.352	2.3	176.015
2/8/2011	0	202.148	20.5	247.315	20.6	239.931	1.5	192.817	13.7	176.902	1/2/2012	0.1	202.155	12.2	246.89	12.6	239.73	0.7	192.422	2.5	176.027
3/8/2011	0	202.148	20.5	247.32	20.5	239.928	1.5	192.785	12.4	176.848	2/2/2012	0	202.151	12.2	246.846	12.6	239.717	0.6	192.516	2.6	176.044
4/8/2011	0	202.148	20.5	247.319	20.5	239.926	1.4	192.772	11.1	176.784	3/2/2012	0	202.151	14.1	246.844	14.3	239.715	0.6	192.492	2.5	176.066
5/8/2011	0	202.148	24.2	247.319	23.9	239.925	1.5	192.761	9.9	176.711	4/2/2012	0	202.15	15.3	246.968	15.6	239.767	0.8	192.502	2.6	176.056
6/8/2011	0	202.149	26.3	247.49	26.1	240.002	1.9	192.772	9.2	176.64	5/2/2012	0	202.15	18.1	247.042	18.2	239.803	1	192.571	2.7	176.059

ตารางที่ ง-2 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
7/8/2011	0	202.149	24.4	247.579	24.5	240.047	2.1	192.865	8.8	176.595	6/2/2012	0	202.149	19.4	247.197	19.7	239.872	1.3	192.621	2.9	176.079
8/8/2011	0	202.148	24.4	247.501	24.4	240.014	2	192.907	8.4	176.569	7/2/2012	0	202.148	19.4	247.269	19.8	239.906	1.4	192.702	3.1	176.101
9/8/2011	0	202.148	29.8	247.501	29.5	240.013	2.1	192.872	8.2	176.545	8/2/2012	0	202.147	19.4	247.27	19.8	239.909	1.4	192.736	3.2	176.129
10/8/2011	0	202.148	29.8	247.72	29.8	240.113	2.7	192.89	8.6	176.537	9/2/2012	0	202.147	19.4	247.27	19.8	239.909	1.4	192.738	3.2	176.138
11/8/2011	0	202.147	29.8	247.724	29.8	240.12	2.7	193.004	8.8	176.561	10/2/2012	0	202.147	19.4	247.27	19.7	239.908	1.4	192.737	3.2	176.136
12/8/2011	0	202.147	26.8	247.723	27	240.119	2.6	193.008	8.5	176.572	11/2/2012	0	202.147	19.4	247.27	19.7	239.908	1.4	192.736	3.2	176.132
13/8/2011	0	202.147	27.7	247.604	27.6	240.064	2.3	192.995	8.1	176.555	12/2/2012	0	202.147	19.4	247.27	19.7	239.908	1.4	192.736	3.1	176.13
14/8/2011	0	202.147	28.2	247.639	28.3	240.077	2.4	192.935	7.7	176.526	13/2/2012	0	202.147	20.6	247.27	20.9	239.908	1.4	192.735	3.1	176.127
15/8/2011	0	202.148	28.6	247.663	28.8	240.09	2.5	192.958	7.8	176.504	14/2/2012	0	202.147	21	247.329	21.3	239.934	1.6	192.74	3.1	176.125
16/8/2011	0	202.148	28.1	247.68	28.2	240.101	2.5	192.976	7.8	176.507	15/2/2012	0	202.147	21	247.346	21.3	239.944	1.6	192.772	3.2	176.128
17/8/2011	0	202.147	28.1	247.656	28.1	240.089	2.5	192.98	7.7	176.506	16/2/2012	0	202.147	21	247.346	21.3	239.944	1.6	192.78	3.2	176.138
18/8/2011	0	202.147	26.1	247.655	26.3	240.087	2.4	192.966	7.6	176.499	17/2/2012	0	202.147	21	247.346	21.3	239.944	1.6	192.78	3.2	176.138
19/8/2011	0	202.147	27.5	247.575	27.4	240.05	2.2	192.957	7.4	176.493	18/2/2012	0	202.147	21	247.346	21.3	239.944	1.6	192.781	3.2	176.137
20/8/2011	0	202.147	27.5	247.631	27.5	240.073	2.3	192.916	7.4	176.479	19/2/2012	0	202.147	21	247.346	21.3	239.944	1.6	192.779	3.2	176.133
21/8/2011	0	202.147	27.3	247.631	27.3	240.074	2.3	192.943	7.4	176.48	20/2/2012	0	202.147	21	247.346	21.3	239.944	1.6	192.78	3.2	176.131
22/8/2011	0	202.147	21.8	247.624	22.2	240.07	2.2	192.942	7.2	176.479	21/2/2012	0	202.147	21	247.346	21.3	239.944	1.6	192.779	3.1	176.129
23/8/2011	0	202.147	19.1	247.388	19.3	239.965	1.6	192.914	6.7	176.467	22/2/2012	0	202.147	21	247.346	21.3	239.944	1.6	192.779	3.1	176.126
24/8/2011	0	202.147	19.1	247.254	19.1	239.898	1.3	192.778	6	176.433	23/2/2012	0	202.147	20.8	247.346	21.1	239.944	1.6	192.778	3.1	176.124
25/8/2011	0	202.147	23.2	247.251	22.9	239.894	1.3	192.703	5.7	176.384	24/2/2012	0	202.147	20.8	247.338	21.1	239.94	1.6	192.777	3.1	176.121
26/8/2011	0	202.147	25.7	247.443	25.6	239.981	1.8	192.72	5.9	176.364	25/2/2012	0	202.147	20.8	247.338	21.1	239.94	1.6	192.773	3	176.119
27/8/2011	0	202.147	25.7	247.557	25.7	240.036	2.1	192.83	6.4	176.376	26/2/2012	0	202.147	20.8	247.338	21.1	239.94	1.6	192.771	3	176.114
28/8/2011	0	202.147	25.4	247.559	25.4	240.039	2.4	192.896	9	176.414	27/2/2012	0	202.147	20.8	247.338	21.1	239.94	1.6	192.778	3	176.113
29/8/2011	0	202.148	25.4	247.544	25.4	240.033	2.3	192.956	11.8	176.585	28/2/2012	0	202.147	20.8	247.338	21.1	239.94	1.6	192.772	3	176.113
30/8/2011	0	202.148	25.4	247.544	25.4	240.032	2.1	192.951	12.3	176.749	29/2/2012	0	202.147	20.6	247.338	20.9	239.94	1.6	192.772	3	176.109
31/8/2011	0	202.148	25.4	247.544	25.4	240.032	2.1	192.921	11.8	176.773	1/3/2012	0	202.147	20.6	247.33	20.9	239.936	1.5	192.771	2.9	176.106
1/9/2011	0	202.147	25.4	247.544	25.4	240.032	2.1	192.91	11	176.748	2/3/2012	0	202.147	20.6	247.33	20.9	239.935	1.5	192.766	2.9	176.103
2/9/2011	0	202.147	25.4	247.544	25.4	240.032	2.1	192.903	10.1	176.701	3/3/2012	0	202.147	20.5	247.33	20.7	239.935	1.5	192.764	2.9	176.098
3/9/2011	0	202.147	25.4	247.544	25.4	240.032	2.1	192.897	9.3	176.65	4/3/2012	0	202.147	20.3	247.322	20.6	239.932	1.5	192.764	2.8	176.098
4/9/2011	0	202.147	25.4	247.544	25.4	240.032	2.1	192.893	8.7	176.602	5/3/2012	0	202.147	20	247.313	20.3	239.928	1.5	192.758	2.8	176.092
5/9/2011	0	202.147	25.1	247.544	25.1	240.032	2.1	192.892	8.2	176.565	6/3/2012	0	202.147	19.9	247.299	20.1	239.921	1.5	192.752	2.8	176.088
6/9/2011	0	202.147	25.1	247.53	25.1	240.026	2	192.892	7.8	176.535	7/3/2012	0	202.147	19.9	247.292	20.2	239.918	1.5	192.746	2.8	176.083
7/9/2011	0	202.147	25.1	247.53	25.1	240.025	2	192.882	7.5	176.51	8/3/2012	0	202.148	19.9	247.293	25.4	239.92	1.6	192.747	2.8	176.081

ตารางที่ ง-2 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
8/9/2011	0	202.147	24.9	247.53	34.8	240.026	2.5	192.883	7.5	176.49	9/3/2012	0	202.148	22.7	247.351	25.5	240.034	3.5	192.78	3.9	176.081
9/9/2011	0.1	202.148	23.2	247.621	72.8	240.216	17.9	192.967	12.6	176.487	10/3/2012	0.1	202.149	21.3	247.452	22.3	240.036	3.3	193.129	6.9	176.206
10/9/2011	0.4	202.162	17.1	247.919	41	240.791	36.6	194.258	46.5	176.791	11/3/2012	0.1	202.149	20.5	247.369	20.9	239.967	2	193.107	6.1	176.449
11/9/2011	2.6	202.382	5.2	247.421	14.1	240.327	10.2	194.94	39.9	178.065	12/3/2012	0.3	202.154	20.3	247.323	20.6	239.936	1.6	192.874	5.3	176.39
12/9/2011	5.7	202.655	2.4	246.429	5.2	239.764	2	193.865	20.8	177.881	13/3/2012	0.3	202.287	20.3	247.313	20.5	239.928	1.6	192.791	4.9	176.329
13/9/2011	7.8	202.943	1.6	245.897	3	239.399	0.8	192.925	15.1	177.185	14/3/2012	0.3	202.3	17.5	247.313	18	239.927	1.5	192.772	4.5	176.294
14/9/2011	7.9	203.086	17.4	245.672	17	239.254	0.6	192.608	13.9	176.923	15/3/2012	0.3	202.304	13.7	247.17	14.2	239.866	1.1	192.756	4.1	176.266
15/9/2011	7.1	203.098	27.7	247.15	31	239.843	2.4	192.529	13.6	176.86	16/3/2012	0.3	202.3	13.7	246.946	13.9	239.765	0.8	192.656	3.5	176.229
16/9/2011	6.3	203.03	31.3	247.67	33.7	240.143	4.2	192.976	14.1	176.844	17/3/2012	0.2	202.292	13.7	246.941	13.9	239.755	0.7	192.544	3.1	176.168
17/9/2011	5.8	202.967	31.1	247.8	32.2	240.193	4.3	193.267	14.2	176.869	18/3/2012	0.2	202.278	13.7	246.941	13.9	239.755	0.7	192.54	2.9	176.12
18/9/2011	5.3	202.934	31.1	247.783	31.9	240.165	4	193.274	13.2	176.873	19/3/2012	0.1	202.262	13.7	246.941	13.9	239.755	0.7	192.536	2.8	176.102
19/9/2011	4.5	202.896	23.9	247.781	25.5	240.16	3.7	193.229	12.2	176.819	20/3/2012	0.1	202.153	13.7	246.941	13.9	239.755	0.7	192.532	2.7	176.087
20/9/2011	3.9	202.831	17.2	247.494	18.8	240.035	2.6	193.182	10.9	176.77	21/3/2012	0	202.151	13.7	246.941	13.9	239.755	0.7	192.53	2.6	176.075
21/9/2011	3.7	202.783	18.1	247.168	19.8	239.885	1.8	193	9.5	176.698	22/3/2012	0	202.15	13.5	246.941	13.8	239.755	0.7	192.528	2.6	176.065
22/9/2011	3.5	202.767	28.6	247.217	37.1	239.91	2.4	192.841	8.8	176.616	23/3/2012	0	202.15	13.5	246.931	13.7	239.751	0.7	192.528	2.5	176.059
23/9/2011	3.5	202.743	32.2	247.754	36.3	240.255	4.8	192.948	10.6	176.574	24/3/2012	0	202.15	14.7	246.931	14.8	239.75	0.7	192.522	2.5	176.053
24/9/2011	3.8	202.737	29.2	247.847	30.9	240.24	4.4	193.329	12	176.676	25/3/2012	0	202.149	14.7	247.005	14.9	239.782	0.8	192.528	2.5	176.046
25/9/2011	4.8	202.765	30.1	247.716	31.2	240.14	10.6	193.29	12	176.758	26/3/2012	0	202.147	14.4	247.006	14.6	239.785	0.8	192.562	2.5	176.045
26/9/2011	6.3	202.857	30.1	247.746	31.3	240.15	13.7	193.854	23.6	176.754	27/3/2012	0	202.147	16.3	246.988	16.4	239.777	0.8	192.561	2.5	176.054
27/9/2011	7.9	202.977	31.3	247.747	32.4	240.149	6.2	194.076	17.6	177.288	28/3/2012	0	202.147	22.8	247.099	22.6	239.826	1.1	192.564	2.5	176.05
28/9/2011	8.5	203.075	33.8	247.79	34.5	240.168	5	193.508	14	177.035	29/3/2012	0	202.147	20.6	247.428	21	239.974	1.7	192.66	2.9	176.052
29/9/2011	7.9	203.113	33.6	247.876	34.3	240.208	4.9	193.364	13.1	176.861	30/3/2012	0	202.147	19.3	247.331	19.6	239.938	1.5	192.807	3.3	176.103
30/9/2011	6.6	203.078	33.9	247.869	34.5	240.203	4.6	193.357	12.5	176.814	31/3/2012	0	202.147	19.3	247.262	19.6	239.904	1.5	192.755	3.3	176.146

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
1/4/2007	1.9	203.147	7.7	243.658	7.6	239.674	0.1	192.98	1.1	176.36	1/10/2007	9.6	203.131	6.9	246.551	8	239.623	3.2	193.791	11.8	177.219
2/4/2007	0.2	202.608	7.7	246.472	7.7	239.529	0.1	192.238	0.3	175.833	2/10/2007	9.6	203.192	6.9	246.42	7.7	239.546	3.1	193.108	7.6	176.746
3/4/2007	0.1	202.31	7.8	246.473	7.7	239.531	0.1	192.222	0.2	175.611	3/10/2007	11.8	203.193	3.1	246.414	4.7	239.533	17.1	193.066	10.2	176.496
4/4/2007	0	202.27	7.7	246.48	7.7	239.534	0.1	192.216	0.1	175.55	4/10/2007	14.8	203.299	3.4	245.969	4.5	239.378	10.3	194.233	24.1	176.654
5/4/2007	0	202.155	7.6	246.473	7.6	239.531	0.1	192.213	0.1	175.514	5/10/2007	15.4	203.446	4.3	245.995	5.2	239.362	3.7	193.863	13.9	177.309
6/4/2007	0	202.152	7.6	246.466	7.6	239.527	0.1	192.208	0.1	175.501	6/10/2007	14.5	203.478	6	246.117	6.6	239.4	2.5	193.195	9.7	176.855
7/4/2007	0	202.151	7.6	246.466	7.6	239.527	0.1	192.203	0.1	175.498	7/10/2007	12.9	203.441	7.3	246.317	7.9	239.479	2.2	192.977	9.1	176.626
8/4/2007	0	202.147	7.4	246.466	7.4	239.527	0.1	192.203	0.1	175.494	8/10/2007	11.6	203.367	8.2	246.448	8.9	239.543	2.1	192.917	8.9	176.588
9/4/2007	0	202.147	7.4	246.444	7.4	239.517	0.1	192.204	0.1	175.491	9/10/2007	11	203.298	8.5	246.534	10.5	239.586	2.8	192.9	12.2	176.579
10/4/2007	0	202.148	7.4	246.443	7.4	239.516	0.1	192.195	0.1	175.488	10/10/2007	14.6	203.267	8.1	246.587	48.6	239.649	12.2	193.037	19.7	176.773
11/4/2007	0	202.147	7.4	246.443	7.4	239.516	0.1	192.189	0.1	175.489	11/10/2007	23.9	203.439	7.6	247.191	32.5	240.454	49.7	193.968	49.9	177.135
12/4/2007	0	202.147	7.4	246.443	7.4	239.516	0.1	192.19	0.1	175.489	12/10/2007	31.2	203.831	11	246.919	24	240.183	37.3	195.246	67.3	178.161
13/4/2007	0	202.149	7.4	246.444	7.8	239.517	0.1	192.195	0.1	175.485	13/10/2007	37.4	204.046	12.1	246.952	51	240.01	27.9	194.958	49.8	178.571
14/4/2007	0	202.15	7.4	246.453	10.9	239.537	0.2	192.198	0.1	175.482	14/10/2007	45	204.216	10.2	247.367	43.7	240.488	47.9	194.672	56.6	178.174
15/4/2007	0	202.151	7.5	246.516	9.3	239.664	0.6	192.268	0.1	175.489	15/10/2007	52.1	204.415	11.5	247.202	22.1	240.376	41	195.206	63.8	178.336
16/4/2007	0	202.149	7.6	246.492	7.9	239.6	0.2	192.478	0.3	175.49	16/10/2007	54.8	204.57	7.2	246.947	11.3	239.968	18.5	195.053	45.3	178.499
17/4/2007	0	202.15	7.1	246.472	7.2	239.543	0.1	192.313	0.4	175.607	17/10/2007	51	204.623	5.8	246.511	8.3	239.677	10.8	194.32	29.3	178.042
18/4/2007	0	202.151	6.9	246.423	6.9	239.509	0.1	192.227	0.2	175.636	18/10/2007	45.8	204.539	5	246.338	7.1	239.559	8.7	193.896	21.5	177.517
19/4/2007	0	202.148	7	246.398	7	239.493	0.1	192.182	0.1	175.566	19/10/2007	41.4	204.417	4.5	246.245	6.4	239.505	7.5	193.738	18.5	177.208
20/4/2007	0	202.147	7	246.412	7	239.498	0.1	192.161	0.1	175.523	20/10/2007	38	204.309	4.1	246.171	6	239.469	6.6	193.627	16.5	177.079
21/4/2007	0	202.147	7	246.413	7	239.5	0.1	192.171	0.1	175.501	21/10/2007	35.2	204.221	3.4	246.117	5.3	239.445	6	193.545	15	176.985
22/4/2007	0	202.147	7	246.413	7	239.499	0.1	192.168	0.1	175.48	22/10/2007	32.5	204.145	3.4	246.026	5.2	239.41	5.4	193.481	13.9	176.911
23/4/2007	0	202.147	7	246.413	7	239.499	0.1	192.168	0	175.471	23/10/2007	30	204.071	3.4	246.01	5.1	239.4	4.9	193.414	12.9	176.853
24/4/2007	0	202.147	6.9	246.405	11.6	239.496	0.1	192.171	0	175.463	24/10/2007	28.1	203.996	3.3	246.009	5.1	239.398	4.5	193.352	12.1	176.803
25/4/2007	0	202.15	6.9	246.499	9.8	239.686	0.6	192.182	0.1	175.46	25/10/2007	26.3	203.939	6.4	245.997	7.8	239.393	4.3	193.304	11.6	176.763
26/4/2007	0	202.149	5.1	246.457	5.9	239.623	0.2	192.476	0.1	175.475	26/10/2007	24.5	203.882	10.4	246.377	11.8	239.538	4.4	193.266	11.2	176.732
27/4/2007	0	202.15	5.1	246.222	5.2	239.442	0	192.304	0.4	175.479	27/10/2007	23.1	203.823	11.8	246.726	13.4	239.691	4.8	193.285	11.3	176.711
28/4/2007	0	202.147	5	246.202	5	239.402	0	192.104	0.2	175.641	28/10/2007	21.8	203.773	11.6	246.834	13.3	239.741	4.8	193.332	11.4	176.715
29/4/2007	0	202.147	4.8	246.18	6.4	239.388	0	192.049	0.1	175.572	29/10/2007	20.6	203.726	8.5	246.822	10.5	239.738	4.5	193.33	11.3	176.721
30/4/2007	0	202.15	2	246.208	6.3	239.469	0.1	192.04	0.1	175.517	30/10/2007	19.3	203.683	8.4	246.586	10.2	239.649	3.9	193.298	10.8	176.716
1/5/2007	0	202.151	0.2	245.88	2.3	239.464	0.2	192.2	0.1	175.491	31/10/2007	17.9	203.635	8	246.572	9.8	239.637	3.7	193.211	10.2	176.689
2/5/2007	0	202.152	0.8	245.311	7.6	239.194	0	192.299	0.1	175.492	1/11/2007	16.1	203.582	7.8	246.537	9.5	239.621	3.3	193.173	9.8	176.656

ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
3/5/2007	0	202.153	2.5	245.771	11.1	239.53	1.8	192.081	0.4	175.503	2/11/2007	14.2	203.506	7	246.514	8.7	239.607	3	193.122	9.4	176.634
4/5/2007	0.1	202.149	2.6	246.104	7.3	239.673	3.2	192.815	3.1	175.645	3/11/2007	12.7	203.421	7	246.448	8.6	239.579	2.6	193.062	8.9	176.608
5/5/2007	0.2	202.15	2.7	245.989	50.8	239.517	3.3	193.091	5.3	176.117	4/11/2007	11.8	203.355	7	246.445	8.6	239.575	2.5	193.002	8.6	176.58
6/5/2007	0.5	202.265	1.7	247.008	15.9	240.484	10.8	193.088	10.3	176.332	5/11/2007	10.9	203.31	6.9	246.438	8.5	239.572	2.3	192.972	8.4	176.56
7/5/2007	0.9	202.355	2.1	246.181	6	239.819	2	193.896	12.9	176.657	6/11/2007	10	203.263	6.9	246.43	8.4	239.567	2.2	192.944	8.1	176.545
8/5/2007	1.4	202.438	2.2	245.878	3.6	239.446	0.3	192.889	7.9	176.803	7/11/2007	9.5	203.214	7.4	246.429	8.9	239.566	2.1	192.912	7.9	176.53
9/5/2007	1.8	202.545	2.2	245.804	4.4	239.302	0.1	192.349	9	176.516	8/11/2007	9	203.185	10	246.48	11.3	239.586	2.1	192.895	7.8	176.517
10/5/2007	2	202.592	2	245.841	5.5	239.353	1	192.216	10.9	176.587	9/11/2007	8.6	203.158	10	246.694	11.5	239.676	2.3	192.896	7.8	176.508
11/5/2007	2.3	202.616	0.1	245.845	4.8	239.418	2.2	192.628	14.6	176.703	10/11/2007	8.3	203.131	10	246.698	11.5	239.683	2.3	192.941	7.9	176.51
12/5/2007	2.5	202.627	0.1	245.498	13.7	239.383	2	192.935	15.5	176.896	11/11/2007	8.1	203.117	10	246.698	11.5	239.683	2.3	192.938	7.8	176.515
13/5/2007	2.9	202.652	2	245.947	8.2	239.754	8.8	192.9	15.8	176.942	12/11/2007	8	203.105	10	246.698	11.5	239.683	2.2	192.93	7.7	176.508
14/5/2007	3.2	202.684	3.6	245.94	5.5	239.564	6.6	193.732	21.3	176.954	13/11/2007	7.8	203.094	9.7	246.698	11.2	239.682	2.2	192.924	7.6	176.502
15/5/2007	3.6	202.707	2.4	246.043	3.9	239.418	3.5	193.552	14.6	177.199	14/11/2007	7.6	203.083	9.4	246.675	10.9	239.674	2.1	192.916	7.5	176.495
16/5/2007	3.9	202.762	2.5	245.845	3.7	239.326	2	193.156	11.8	176.89	15/11/2007	7.4	203.071	9.6	246.65	11	239.662	2	192.9	7.3	176.486
17/5/2007	4.3	202.802	1.7	245.843	3.9	239.308	1.4	192.904	8.8	176.745	16/11/2007	7.2	203.059	9.6	246.665	11	239.666	2	192.884	7.2	176.476
18/5/2007	4.5	202.837	1.5	245.733	3.1	239.321	1.2	192.744	8.1	176.571	17/11/2007	7.1	203.049	9.5	246.665	10.9	239.666	2	192.881	7.1	176.469
19/5/2007	4.5	202.852	1.5	245.648	2.5	239.26	0.5	192.695	6.6	176.526	18/11/2007	6.9	203.04	9.4	246.657	10.8	239.663	2	192.875	7	176.464
20/5/2007	4.1	202.856	2.5	245.616	3.2	239.212	0.2	192.441	5.5	176.428	19/11/2007	6.8	203.029	9.4	246.648	10.8	239.658	1.9	192.865	6.9	176.457
21/5/2007	3.5	202.827	2.5	245.828	3.2	239.264	0.2	192.3	4.8	176.344	20/11/2007	6.6	203.017	9.3	246.648	10.7	239.657	1.9	192.854	6.8	176.449
22/5/2007	2.7	202.767	2.4	245.823	3.1	239.267	0.1	192.257	4.4	176.292	21/11/2007	6.5	203.008	7.5	246.639	9	239.653	1.8	192.848	6.7	176.443
23/5/2007	2.1	202.695	2.4	245.811	3	239.261	0.1	192.212	4.1	176.258	22/11/2007	6.3	202.997	5.7	246.49	7.2	239.591	1.6	192.833	6.5	176.435
24/5/2007	1.5	202.62	2.3	245.799	3	239.256	0	192.162	3.9	176.23	23/11/2007	6.2	202.989	5.8	246.307	7.1	239.51	1.3	192.777	6.2	176.422
25/5/2007	1.1	202.551	3.8	245.787	4.3	239.251	0	192.123	3.7	176.208	24/11/2007	6	202.979	7	246.309	8.1	239.503	1.3	192.715	6	176.399
26/5/2007	0.8	202.489	6.2	246.036	6.6	239.346	0	192.096	3.6	176.191	25/11/2007	5.9	202.97	6.9	246.429	8.2	239.553	1.4	192.711	6	176.382
27/5/2007	0.6	202.442	6.2	246.338	6.8	239.479	0.2	192.141	3.6	176.179	26/11/2007	5.8	202.96	6.9	246.424	8.2	239.555	1.4	192.738	6	176.38
28/5/2007	0.4	202.396	6.1	246.337	7.9	239.489	0.2	192.268	3.6	176.175	27/11/2007	5.6	202.951	6.9	246.424	8.2	239.554	1.4	192.731	5.9	176.381
29/5/2007	0.4	202.371	6.2	246.36	8.5	239.541	0.4	192.277	3.5	176.182	28/11/2007	5.5	202.941	6.9	246.423	8.1	239.553	1.3	192.723	5.8	176.374
30/5/2007	0.4	202.35	6.1	246.375	7.2	239.571	0.3	192.377	3.7	176.174	29/11/2007	5.4	202.932	6.8	246.423	8.1	239.553	1.3	192.717	5.7	176.368
31/5/2007	0.4	202.363	6	246.34	6.8	239.509	0.2	192.349	3.5	176.189	30/11/2007	5.3	202.923	7.1	246.415	8.3	239.549	1.3	192.711	5.6	176.362
1/6/2007	0.4	202.366	7.7	246.322	8.2	239.486	0.2	192.282	3.4	176.173	1/12/2007	5.1	202.915	8.2	246.445	9.3	239.561	1.3	192.704	5.6	176.356
2/6/2007	0.3	202.356	7.7	246.482	8.3	239.553	0.3	192.259	3.3	176.159	2/12/2007	5	202.904	8	246.541	9.2	239.602	1.4	192.709	5.6	176.351
3/6/2007	0.3	202.336	7.7	246.486	8.3	239.56	0.3	192.33	3.4	176.153	3/12/2007	4.9	202.894	8	246.526	9.2	239.598	1.3	192.732	5.6	176.35

ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
4/6/2007	0.2	202.319	7.7	246.486	8.3	239.56	0.3	192.329	3.4	176.158	4/12/2007	4.8	202.885	8.1	246.525	9.3	239.597	1.3	192.721	5.5	176.349
5/6/2007	0.2	202.301	7.7	246.485	8.3	239.559	0.3	192.33	3.3	176.154	5/12/2007	4.7	202.877	8.3	246.534	9.5	239.6	1.3	192.716	5.4	176.343
6/6/2007	0.1	202.285	7.7	246.485	8.3	239.559	0.2	192.324	3.3	176.149	6/12/2007	4.6	202.868	8.2	246.551	9.4	239.607	1.3	192.713	5.3	176.338
7/6/2007	0.1	202.251	7.7	246.485	8.3	239.559	0.2	192.317	3.2	176.142	7/12/2007	4.5	202.859	8.3	246.543	9.4	239.604	1.3	192.713	5.3	176.334
8/6/2007	0	202.155	7.7	246.485	8.3	239.558	0.2	192.313	3.2	176.137	8/12/2007	4.4	202.852	8.2	246.551	9.4	239.607	1.3	192.706	5.2	176.329
9/6/2007	0	202.154	7.7	246.485	8.3	239.558	0.2	192.311	3.1	176.132	9/12/2007	4.3	202.843	8.2	246.542	9.3	239.603	1.2	192.703	5.1	176.324
10/6/2007	0	202.152	7.7	246.485	8.3	239.558	0.2	192.309	3.1	176.127	10/12/2007	4.2	202.835	8.2	246.542	9.3	239.602	1.2	192.694	5.1	176.318
11/6/2007	0	202.152	8.8	246.485	9.3	239.558	0.3	192.319	3.1	176.124	11/12/2007	4.1	202.826	8.2	246.541	9.3	239.602	1.2	192.688	5	176.312
12/6/2007	0	202.152	8.8	246.581	9.4	239.599	0.3	192.325	3	176.121	12/12/2007	4	202.819	8.2	246.541	9.3	239.601	1.2	192.683	4.9	176.307
13/6/2007	0	202.152	8.8	246.583	9.4	239.603	0.3	192.364	3.1	176.118	13/12/2007	3.9	202.811	8.2	246.541	9.3	239.601	1.2	192.678	4.9	176.301
14/6/2007	0.1	202.153	8.8	246.583	9.4	239.603	0.3	192.362	3	176.122	14/12/2007	3.8	202.803	8.2	246.541	9.3	239.601	1.2	192.672	4.8	176.296
15/6/2007	0.1	202.154	8.8	246.583	9.4	239.603	0.3	192.36	3.1	176.118	15/12/2007	3.7	202.796	8.2	246.541	9.3	239.6	1.1	192.668	4.7	176.291
16/6/2007	0.1	202.154	8.8	246.583	20	239.603	0.5	192.36	3.1	176.119	16/12/2007	3.6	202.787	8.2	246.541	9.3	239.6	1.1	192.662	4.7	176.285
17/6/2007	0.2	202.155	8.8	246.781	19.7	239.917	3.3	192.454	3.8	176.123	17/12/2007	3.6	202.779	8.2	246.54	9.3	239.599	1.1	192.656	4.6	176.279
18/6/2007	0.6	202.269	3.8	246.771	8.2	239.911	1.9	193.109	5.7	176.197	18/12/2007	3.5	202.772	8.2	246.54	9.2	239.599	1.1	192.652	4.6	176.274
19/6/2007	1.2	202.374	3.8	246.153	5.1	239.556	0.4	192.865	4.7	176.358	19/12/2007	3.4	202.765	8.2	246.54	9.2	239.599	1.1	192.647	4.5	176.269
20/6/2007	1.7	202.514	6.4	246.055	7	239.396	0.2	192.39	4.6	176.282	20/12/2007	3.3	202.758	8.2	246.54	9.2	239.598	1	192.642	4.4	176.264
21/6/2007	2	202.58	6.9	246.359	7.5	239.498	0.4	192.285	4.9	176.271	21/12/2007	3.3	202.751	8.2	246.54	9.2	239.598	1	192.637	4.4	176.259
22/6/2007	2.2	202.614	7.9	246.411	8.5	239.525	0.5	192.385	5.1	176.301	22/12/2007	3.2	202.743	8.1	246.539	9.1	239.597	1	192.632	4.3	176.253
23/6/2007	2.1	202.634	7.8	246.506	8.5	239.567	0.7	192.445	5.1	176.314	23/12/2007	3.1	202.737	8.1	246.531	9.1	239.593	1	192.628	4.3	176.249
24/6/2007	2.3	202.628	7.8	246.5	8.5	239.567	0.6	192.514	4.8	176.313	24/12/2007	3	202.73	8.1	246.53	9.1	239.593	1	192.62	4.2	176.244
25/6/2007	2.4	202.647	7.8	246.495	8.7	239.568	0.7	192.477	4.5	176.29	25/12/2007	3	202.723	8.1	246.53	9.1	239.592	1	192.616	4.2	176.238
26/6/2007	2.5	202.655	7.8	246.505	8.7	239.577	0.7	192.515	4.5	176.266	26/12/2007	2.9	202.717	8.1	246.53	9.1	239.592	0.9	192.612	4.1	176.233
27/6/2007	2.7	202.671	8.9	246.505	9.7	239.577	0.6	192.519	4.3	176.26	27/12/2007	2.8	202.71	8.1	246.53	9.1	239.592	0.9	192.606	4	176.228
28/6/2007	2.8	202.689	15.9	246.595	16.3	239.615	0.8	192.501	4.2	176.251	28/12/2007	2.8	202.702	8.1	246.53	9	239.591	0.9	192.601	4	176.222
29/6/2007	2.8	202.692	21.6	247.078	22	239.825	1.6	192.57	4.5	176.24	29/12/2007	2.7	202.696	8.1	246.529	9	239.591	0.9	192.597	3.9	176.217
30/6/2007	2.7	202.678	18.6	247.376	19.5	239.961	2.1	192.78	5.1	176.263	30/12/2007	2.6	202.689	8.1	246.529	9	239.59	0.9	192.593	3.9	176.212
1/7/2007	2.4	202.664	19	247.234	19.5	239.902	1.8	192.897	5.2	176.314	31/12/2007	2.6	202.683	8.6	246.529	9.5	239.59	0.9	192.588	3.8	176.207
2/7/2007	2	202.64	20.8	247.251	21.2	239.903	1.7	192.818	4.8	176.32	1/1/2008	2.5	202.676	9.8	246.571	10.6	239.607	0.9	192.586	3.8	176.202
3/7/2007	1.6	202.593	20.6	247.339	21.1	239.942	1.8	192.808	4.7	176.287	2/1/2008	2.5	202.669	9.8	246.669	10.7	239.65	1	192.603	3.8	176.199
4/7/2007	1.2	202.534	20.5	247.331	21	239.941	1.8	192.834	4.7	176.283	3/1/2008	2.4	202.661	10	246.672	10.9	239.654	1	192.636	3.9	176.203
5/7/2007	0.9	202.48	20.4	247.326	20.9	239.938	1.7	192.822	4.6	176.282	4/1/2008	2.4	202.655	10.6	246.687	11.4	239.661	1.1	192.634	3.9	176.207

ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
6/7/2007	0.7	202.428	20.4	247.321	20.9	239.936	1.7	192.808	4.5	176.272	5/1/2008	2.3	202.649	10.2	246.733	11.1	239.68	1.1	192.639	3.8	176.203
7/7/2007	0.5	202.379	20.4	247.321	20.9	239.936	1.6	192.796	4.4	176.262	6/1/2008	2.3	202.641	10	246.704	10.9	239.67	1	192.65	3.8	176.202
8/7/2007	0.4	202.34	20.2	247.321	20.7	239.935	1.6	192.789	4.3	176.254	7/1/2008	2.2	202.637	10	246.688	10.9	239.661	1	192.635	3.7	176.201
9/7/2007	0.2	202.311	20.1	247.311	20.6	239.931	1.6	192.783	4.3	176.247	8/1/2008	2.2	202.631	10	246.687	10.9	239.66	1	192.625	3.7	176.193
10/7/2007	0.2	202.279	20	247.306	20.5	239.928	1.5	192.773	4.2	176.241	9/1/2008	2.1	202.626	10	246.687	10.8	239.66	1	192.622	3.6	176.187
11/7/2007	0.2	202.259	20.1	247.301	20.6	239.926	1.5	192.768	4.1	176.235	10/1/2008	2.1	202.62	9.9	246.687	10.7	239.659	1	192.619	3.6	176.183
12/7/2007	0.1	202.225	19.5	247.306	20	239.928	1.5	192.763	4.1	176.229	11/1/2008	2	202.613	9.9	246.679	10.7	239.656	1	192.613	3.5	176.177
13/7/2007	0	202.15	19	247.277	19.5	239.915	1.4	192.76	4	176.224	12/1/2008	2	202.609	9.9	246.678	10.7	239.655	0.9	192.608	3.5	176.173
14/7/2007	0	202.149	18.9	247.251	19.4	239.903	1.4	192.742	3.9	176.218	13/1/2008	1.9	202.603	9.8	246.678	10.6	239.655	0.9	192.604	3.5	176.168
15/7/2007	0	202.149	18.8	247.245	19.4	239.9	1.4	192.732	3.9	176.21	14/1/2008	1.9	202.598	9.8	246.67	10.6	239.651	0.9	192.6	3.4	176.163
16/7/2007	0	202.149	15.6	247.241	17.1	239.9	1.4	192.732	4.7	176.212	15/1/2008	1.8	202.593	9.8	246.67	10.6	239.65	0.9	192.594	3.4	176.158
17/7/2007	0.1	202.15	15.1	247.076	16	239.844	1.1	192.732	5.5	176.277	16/1/2008	1.8	202.589	9.8	246.67	10.6	239.65	0.9	192.592	3.3	176.154
18/7/2007	0.1	202.15	14.5	247.039	15.2	239.816	1	192.653	5.7	176.343	17/1/2008	1.8	202.582	10	246.67	10.8	239.65	0.9	192.587	3.3	176.148
19/7/2007	0.2	202.156	13.6	246.999	14.2	239.792	0.9	192.619	5.5	176.358	18/1/2008	1.7	202.577	10.6	246.685	11.3	239.656	0.9	192.585	3.2	176.144
20/7/2007	0.2	202.28	11.6	246.941	12.2	239.763	0.7	192.589	5.2	176.347	19/1/2008	1.7	202.571	10.6	246.731	11.4	239.676	0.9	192.59	3.2	176.14
21/7/2007	0.2	202.28	11.6	246.806	12	239.705	0.6	192.545	4.7	176.322	20/1/2008	1.6	202.565	10.6	246.732	11.4	239.678	0.9	192.606	3.3	176.14
22/7/2007	0.2	202.272	7.4	246.802	11.4	239.699	0.5	192.476	4.3	176.284	21/1/2008	1.6	202.56	10.6	246.732	11.3	239.678	0.9	192.604	3.2	176.141
23/7/2007	0.2	202.272	10.9	246.535	13.3	239.679	0.7	192.465	4	176.25	22/1/2008	1.6	202.554	10.6	246.732	11.3	239.678	0.9	192.6	3.2	176.136
24/7/2007	0.3	202.272	13.8	246.781	14.5	239.738	0.7	192.512	4.1	176.222	23/1/2008	1.5	202.549	10.6	246.732	11.3	239.677	0.9	192.597	3.1	176.131
25/7/2007	0.4	202.303	13.7	246.955	14.3	239.773	0.9	192.542	4.1	176.225	24/1/2008	1.5	202.545	10.6	246.732	11.3	239.677	0.9	192.595	3.1	176.128
26/7/2007	0.5	202.333	14.2	246.947	14.6	239.766	0.8	192.585	4.2	176.227	25/1/2008	1.5	202.541	10.6	246.732	11.3	239.677	0.9	192.593	3.1	176.125
27/7/2007	0.5	202.353	13.5	246.977	17.9	239.776	0.9	192.573	4.3	176.238	26/1/2008	1.4	202.536	10.6	246.732	11.3	239.677	0.9	192.591	3	176.121
28/7/2007	0.5	202.361	11	246.992	14.6	239.865	1.4	192.591	4.4	176.247	27/1/2008	1.4	202.531	10.6	246.731	11.3	239.676	0.9	192.587	3	176.116
29/7/2007	0.5	202.35	13.6	246.81	14.6	239.777	0.9	192.725	4.9	176.259	28/1/2008	1.4	202.527	10.6	246.731	11.3	239.676	0.9	192.586	3	176.115
30/7/2007	0.6	202.368	14	246.946	14.7	239.776	0.9	192.582	4.7	176.3	29/1/2008	1.3	202.522	10.6	246.731	11.3	239.676	0.9	192.582	2.9	176.109
31/7/2007	0.7	202.381	13.8	246.968	14.4	239.778	0.9	192.601	4.8	176.279	30/1/2008	1.3	202.517	10.6	246.731	11.3	239.676	0.9	192.579	2.9	176.104
1/8/2007	0.7	202.398	10.8	246.953	11.5	239.769	0.8	192.598	4.6	176.289	31/1/2008	1.3	202.515	8	246.731	8.9	239.676	0.8	192.579	2.9	176.1
2/8/2007	0.6	202.401	10.8	246.748	11.2	239.683	0.5	192.563	4.3	176.276	1/2/2008	2	202.511	7.3	246.522	8	239.587	0.6	192.563	2.8	176.097
3/8/2007	0.5	202.392	10.8	246.742	11.2	239.673	0.5	192.458	3.9	176.246	2/2/2008	2	202.612	7.3	246.451	8	239.547	0.6	192.496	2.6	176.082
4/8/2007	0.4	202.367	9.5	246.742	10	239.672	0.5	192.448	3.7	176.208	3/2/2008	2.2	202.611	7.1	246.449	7.8	239.544	0.6	192.475	2.5	176.063
5/8/2007	0.3	202.346	9.5	246.641	9.9	239.628	0.4	192.435	3.5	176.189	4/2/2008	2	202.633	6.3	246.434	7.1	239.537	0.5	192.477	2.5	176.051
6/8/2007	0.3	202.32	12	246.638	12.2	239.623	0.4	192.383	3.4	176.171	5/2/2008	2.6	202.613	6.1	246.357	6.8	239.502	0.5	192.463	2.4	176.049

ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
7/8/2007	0.2	202.308	9.1	246.827	9.8	239.704	0.6	192.398	3.3	176.153	6/2/2008	2.2	202.686	6.1	246.329	6.7	239.486	0.5	192.454	2.4	176.04
8/8/2007	0.2	202.286	9.1	246.612	9.5	239.62	0.3	192.473	3.4	176.149	7/2/2008	2.3	202.64	6.1	246.328	6.7	239.484	0.5	192.428	2.3	176.034
9/8/2007	0.2	202.286	9.1	246.605	9.5	239.608	0.3	192.369	3.1	176.155	8/2/2008	2.1	202.649	6.1	246.328	6.7	239.484	0.4	192.427	2.3	176.023
10/8/2007	0.2	202.284	9.1	246.605	9.5	239.607	0.3	192.357	3	176.126	9/2/2008	2	202.626	6.1	246.328	6.7	239.484	0.4	192.418	2.2	176.019
11/8/2007	0.2	202.287	9.1	246.605	9.5	239.607	0.3	192.355	3	176.117	10/2/2008	2	202.613	6.1	246.328	6.7	239.483	0.4	192.411	2.2	176.014
12/8/2007	0.1	202.281	9.1	246.605	9.5	239.607	0.3	192.35	2.9	176.109	11/2/2008	1.7	202.614	6.1	246.328	6.7	239.483	0.4	192.409	2.2	176.008
13/8/2007	0.1	202.267	9.1	246.605	9.5	239.607	0.3	192.348	2.8	176.102	12/2/2008	1.6	202.584	6.1	246.328	6.7	239.483	0.4	192.397	2.1	176.003
14/8/2007	0.1	202.213	8.5	246.604	8.9	239.607	0.3	192.345	2.8	176.095	13/2/2008	1.4	202.568	6.1	246.327	6.7	239.482	0.4	192.39	2.1	175.998
15/8/2007	0	202.156	8.1	246.555	8.5	239.585	0.2	192.341	2.8	176.089	14/2/2008	1.2	202.54	6.1	246.327	6.7	239.482	0.3	192.379	2	175.992
16/8/2007	0	202.154	8.1	246.519	8.5	239.568	0.2	192.313	2.7	176.084	15/2/2008	1	202.506	6.2	246.327	6.7	239.482	0.3	192.367	2	175.986
17/8/2007	0	202.154	8.7	246.519	9.1	239.566	0.2	192.295	2.6	176.078	16/2/2008	0.9	202.477	6.2	246.335	6.7	239.485	0.3	192.358	2	175.981
18/8/2007	0.1	202.154	8.4	246.571	8.9	239.591	0.3	192.309	2.6	176.069	17/2/2008	0.9	202.46	6.2	246.336	6.7	239.485	0.3	192.354	1.9	175.975
19/8/2007	0.1	202.154	8.2	246.547	8.6	239.584	0.2	192.332	2.6	176.063	18/2/2008	0.8	202.454	6.8	246.335	7.3	239.485	0.3	192.35	1.9	175.971
20/8/2007	0.1	202.156	8.8	246.528	9.1	239.573	0.2	192.318	2.6	176.064	19/2/2008	0.8	202.45	8.8	246.399	9.2	239.513	0.4	192.348	1.9	175.966
21/8/2007	0.2	202.264	1.4	246.578	2.8	239.592	0.2	192.305	2.5	176.065	20/2/2008	0.8	202.445	10	246.578	10.4	239.595	0.5	192.378	1.9	175.963
22/8/2007	0.2	202.283	8.7	245.657	8.4	239.237	0	192.305	2.5	176.056	21/2/2008	0.8	202.436	9.5	246.679	10.1	239.644	0.6	192.461	2.1	175.969
23/8/2007	0.2	202.282	11.1	246.555	13.4	239.561	0.3	192.015	2.2	176.047	22/2/2008	0.8	202.429	8.3	246.642	9	239.631	0.6	192.5	2.1	175.991
24/8/2007	0.2	202.273	12.8	246.796	14.1	239.741	0.8	192.333	2.6	176.016	23/2/2008	0.7	202.427	7.3	246.542	7.9	239.588	0.5	192.477	2.1	176.001
25/8/2007	0.2	202.254	10.9	246.898	11.7	239.762	0.7	192.544	3.1	176.063	24/2/2008	0.7	202.428	7.3	246.449	7.8	239.543	0.4	192.429	1.9	175.991
26/8/2007	0.2	202.263	10.1	246.756	10.7	239.689	0.5	192.531	3	176.119	25/2/2008	0.7	202.428	7.4	246.447	7.9	239.538	0.4	192.387	1.8	175.973
27/8/2007	0.4	202.285	9.8	246.69	40.2	239.652	2.1	192.442	3.3	176.115	26/2/2008	0.8	202.425	7.4	246.454	7.9	239.541	0.4	192.384	1.8	175.959
28/8/2007	0.5	202.316	5.8	247.148	16.6	240.313	9.2	192.874	9.2	176.142	27/2/2008	1	202.439	7.3	246.454	7.8	239.541	0.4	192.384	1.8	175.953
29/8/2007	0.8	202.337	4.5	246.523	7.7	239.835	3.6	193.766	13.4	176.595	28/2/2008	0.8	202.473	5.7	246.446	6.4	239.537	0.4	192.395	1.8	175.95
30/8/2007	1.4	202.409	3.4	246.207	5.1	239.536	1.9	193.173	10	176.828	29/2/2008	0.7	202.447	6.2	246.287	6.7	239.466	0.2	192.38	1.7	175.95
31/8/2007	1.8	202.512	2.4	246.017	3.4	239.394	0.4	192.868	8.2	176.644	1/3/2008	0.6	202.42	6.2	246.341	6.7	239.482	0.2	192.306	1.6	175.942
1/9/2007	2.1	202.596	3	245.826	3.5	239.285	0.1	192.402	7.4	176.534	2/3/2008	0.6	202.41	6.2	246.334	6.7	239.482	0.2	192.32	1.6	175.921
2/9/2007	2.1	202.624	3.3	245.903	3.7	239.292	0.1	192.216	7.1	176.484	3/3/2008	0.6	202.405	6.2	246.334	6.7	239.481	0.2	192.314	1.6	175.917
3/9/2007	1.9	202.624	3.1	245.953	3.6	239.309	0.1	192.188	7.1	176.467	4/3/2008	0.6	202.403	7.1	246.334	7.5	239.481	0.2	192.313	1.6	175.915
4/9/2007	1.8	202.607	3.7	245.922	9.1	239.295	0.1	192.186	6.9	176.464	5/3/2008	0.6	202.402	7.3	246.428	7.8	239.524	0.3	192.315	1.5	175.913
5/9/2007	1.8	202.594	2.7	246.177	7.2	239.596	2.2	192.173	6.6	176.452	6/3/2008	0.6	202.397	7.3	246.445	7.8	239.535	0.3	192.355	1.6	175.91
6/9/2007	1.9	202.563	2	245.994	3.4	239.512	1.8	192.899	8.7	176.429	7/3/2008	0.5	202.394	7.2	246.446	7.7	239.535	0.3	192.361	1.6	175.917
7/9/2007	2.2	202.59	2.5	245.753	3.2	239.288	0.3	192.853	6.4	176.564	8/3/2008	0.5	202.39	7.2	246.438	7.7	239.532	0.3	192.359	1.6	175.917

ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
8/9/2007	2.4	202.639	4.1	245.832	4.6	239.271	0.1	192.354	5	176.411	9/3/2008	0.5	202.388	7.1	246.438	7.6	239.531	0.3	192.354	1.6	175.914
9/9/2007	2.4	202.655	7.1	246.074	7.4	239.365	0.2	192.212	4.5	176.311	10/3/2008	0.5	202.387	7	246.43	7.5	239.528	0.3	192.353	1.5	175.911
10/9/2007	2.3	202.657	5.1	246.425	6	239.519	0.4	192.258	4.3	176.261	11/3/2008	0.5	202.384	7	246.423	7.5	239.524	0.3	192.346	1.5	175.907
11/9/2007	2.1	202.651	5.5	246.223	6.1	239.443	0.2	192.388	4.6	176.25	12/3/2008	0.5	202.382	7.5	246.422	7.9	239.523	0.3	192.342	1.5	175.903
12/9/2007	2.3	202.631	4.2	246.262	6.9	239.449	4.2	192.311	4.8	176.272	13/3/2008	0.5	202.38	8.6	246.466	8.9	239.543	0.3	192.342	1.5	175.9
13/9/2007	2.6	202.619	2	246.165	15.1	239.499	27	193.227	15.5	176.292	14/3/2008	0.5	202.375	9.1	246.561	9.5	239.586	0.4	192.364	1.5	175.897
14/9/2007	3.5	202.663	2.8	246.186	8.5	239.801	13.6	194.632	31.7	176.927	15/3/2008	0.5	202.369	8.1	246.605	8.6	239.608	0.4	192.408	1.6	175.9
15/9/2007	4.8	202.74	2.2	246.046	4.2	239.572	10.7	194.073	15	177.594	16/3/2008	0.4	202.366	7.2	246.522	7.7	239.575	0.4	192.423	1.6	175.911
16/9/2007	6.3	202.858	1.8	245.813	2.9	239.343	6.2	193.87	16.7	176.91	17/3/2008	0.4	202.366	7.2	246.439	7.6	239.534	0.3	192.38	1.5	175.915
17/9/2007	7.6	202.972	5.2	245.701	5.6	239.247	3.1	193.508	10.8	176.988	18/3/2008	0.4	202.365	7.2	246.437	7.6	239.529	0.3	192.34	1.4	175.899
18/9/2007	8.3	203.077	5	246.216	5.7	239.426	4.2	193.078	9.9	176.691	19/3/2008	0.4	202.363	7.1	246.437	7.6	239.529	0.3	192.337	1.4	175.885
19/9/2007	8.4	203.115	4.5	246.199	5.2	239.433	3.3	193.244	10.5	176.639	20/3/2008	0.4	202.362	7	246.429	7.5	239.526	0.3	192.336	1.4	175.88
20/9/2007	8.3	203.12	4	246.136	4.7	239.4	1.9	193.128	9.2	176.672	21/3/2008	0.4	202.359	9.4	246.422	9.6	239.522	0.3	192.33	1.4	175.877
21/9/2007	7.9	203.116	4.7	246.069	5.2	239.369	1.2	192.855	7.9	176.596	22/3/2008	0.4	202.355	10.1	246.625	10.5	239.611	0.5	192.332	1.3	175.889
22/9/2007	7.4	203.098	5.2	246.161	5.7	239.401	1.1	192.686	7.2	176.518	23/3/2008	0.4	202.348	8.1	246.686	8.7	239.645	0.5	192.432	1.5	175.876
23/9/2007	6.8	203.066	5	246.222	5.6	239.43	1	192.647	6.5	176.468	24/3/2008	0.4	202.344	8	246.524	8.4	239.577	0.3	192.448	1.6	175.904
24/9/2007	5.6	203.025	5.6	246.205	6.1	239.425	0.8	192.616	5.9	176.424	25/3/2008	0.4	202.35	8	246.511	8.4	239.565	0.3	192.375	1.4	175.911
25/9/2007	4.2	202.941	7.9	246.27	8.2	239.451	0.7	192.552	5.3	176.376	26/3/2008	0.4	202.348	8	246.51	8.4	239.564	0.3	192.366	1.4	175.889
26/9/2007	3.2	202.827	10	246.5	21.1	239.557	0.9	192.512	5	176.329	27/3/2008	0.3	202.344	8	246.51	8.4	239.564	0.3	192.363	1.3	175.877
27/9/2007	3.4	202.741	7.9	246.863	15.5	239.942	4.1	192.595	6	176.307	28/3/2008	2	202.341	8.1	246.51	8.5	239.564	0.4	192.361	1.3	175.873
28/9/2007	4.4	202.734	9	246.639	15.3	239.803	2.9	193.223	8.1	176.382	29/3/2008	2.3	202.611	8.2	246.519	8.6	239.567	0.5	192.422	1.4	175.869
29/9/2007	6.4	202.829	10.5	246.703	13.5	239.798	15.8	193.05	9.7	176.53	30/3/2008	2.3	202.645	8	246.528	8.4	239.572	0.5	192.447	1.5	175.885
30/9/2007	8.7	202.98	8.2	246.759	9.8	239.748	9.4	194.167	21.9	176.624	31/3/2008	2.3	202.645	8	246.511	8.4	239.564	0.5	192.451	1.5	175.896

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ ง-4 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
1/4/1983	2	203.147	2.6	243.658	2.6	239.674	0.1	192.98	1.1	176.36	1/10/1983	4.2	202.764	1.6	246.054	3.1	239.477	0.9	193.308	19.5	177.619
2/4/1983	0.2	202.607	2.5	245.814	2.5	239.217	0	192.222	0.3	175.834	2/10/1983	4.4	202.832	1.1	245.675	2.1	239.261	0.3	192.65	16	177.131
3/4/1983	0.1	202.302	2.5	245.803	2.5	239.213	0	191.98	0.2	175.612	3/10/1983	4.7	202.849	2.1	245.514	2.9	239.181	0.2	192.43	13.7	176.965
4/4/1983	0	202.259	2.4	245.802	2.4	239.212	0	191.98	0.1	175.542	4/10/1983	4.9	202.87	3	245.75	3.7	239.246	0.3	192.352	12.2	176.851
5/4/1983	0	202.153	2.4	245.78	2.4	239.204	0	191.98	0	175.488	5/10/1983	4.9	202.892	3.6	245.912	4.2	239.308	0.3	192.37	11.6	176.772
6/4/1983	0	202.152	2.4	245.779	2.4	239.202	0	191.98	0	175.464	6/10/1983	4.6	202.885	3.1	246.001	3.9	239.34	0.4	192.389	11.1	176.742
7/4/1983	0	202.151	2.4	245.779	2.4	239.202	0	191.98	0	175.37	7/10/1983	4.6	202.861	3.7	245.939	12.8	239.32	5.9	192.408	11.8	176.711
8/4/1983	0	202.147	2.3	245.779	2.3	239.202	0	191.98	0	175.367	8/10/1983	5.8	202.841	4.6	246.281	10.3	239.73	9.4	193.447	18.9	176.748
9/4/1983	0	202.147	2.2	245.767	2.2	239.198	0	191.98	0	175.366	9/10/1983	11.2	202.935	4.8	246.281	68.4	239.644	42.9	193.795	24.8	177.091
10/4/1983	0	202.147	2.2	245.743	2.2	239.188	0	191.98	0	175.36	10/10/1983	20.6	203.296	24.2	247.336	45.4	240.742	48.8	195.084	73	177.347
11/4/1983	0	202.147	2.2	245.741	2.2	239.187	0	191.98	0	175.36	11/10/1983	25.1	203.715	4.5	247.695	14.3	240.398	28.4	195.229	65.1	178.664
12/4/1983	0	202.147	2.2	245.741	2.2	239.187	0	191.98	0	175.36	12/10/1983	26.4	203.853	5.9	246.391	15.9	239.773	7.1	194.7	42.4	178.531
13/4/1983	0	202.147	2.2	245.741	2.2	239.187	0	191.98	0	175.36	13/10/1983	26.1	203.886	7.2	246.516	12.5	239.818	7	193.616	28.2	177.963
14/4/1983	0	202.147	2.2	245.741	2.2	239.186	0	191.98	0	175.36	14/10/1983	27	203.877	8.4	246.528	14.2	239.715	8.7	193.599	29.8	177.484
15/4/1983	0	202.147	2.2	245.741	2.2	239.187	0	191.98	0	175.36	15/10/1983	31.9	203.906	7.7	246.644	11.4	239.767	11.6	193.741	34.5	177.547
16/4/1983	0	202.147	2.1	245.729	2.1	239.182	0	191.98	0	175.36	16/10/1983	35.9	204.055	6.2	246.543	8.7	239.682	7.8	193.964	33.4	177.71
17/4/1983	0	202.147	2.1	245.716	2.1	239.177	0	191.98	0	175.36	17/10/1983	38.2	204.165	10.5	246.386	28.1	239.579	20.5	193.675	30.8	177.671
18/4/1983	0	202.147	2.1	245.715	2.1	239.176	0	191.98	0	175.36	18/10/1983	38.6	204.23	9.5	246.995	18.5	240.095	28.1	194.394	49.7	177.581
19/4/1983	0	202.147	2.1	245.704	2	239.172	0	191.98	0	175.36	19/10/1983	37.6	204.246	8.8	246.785	12.1	239.882	10.2	194.688	42.1	178.168
20/4/1983	0	202.147	2.1	245.704	2	239.172	0	191.98	0	175.36	20/10/1983	36	204.214	21.7	246.633	22.9	239.703	7.6	193.868	27.2	177.951
21/4/1983	0	202.147	2.1	245.704	2	239.171	0	191.98	0	175.36	21/10/1983	34	204.17	24.9	247.389	26.5	239.981	9	193.654	25	177.446
22/4/1983	0	202.147	2.1	245.704	2.1	239.172	0	191.98	0	175.36	22/10/1983	31.4	204.113	23.4	247.536	25.2	240.054	8.8	193.763	24.8	177.356
23/4/1983	0	202.147	2.3	245.715	2.2	239.176	0	191.98	0	175.36	23/10/1983	28.3	204.04	22.3	247.474	24.1	240.028	7.8	193.749	23.3	177.346
24/4/1983	0	202.147	2.3	245.752	2.3	239.189	0	191.98	0	175.36	24/10/1983	25.8	203.946	12.7	247.425	15.1	240.005	6.8	193.663	21.4	177.286
25/4/1983	0	202.147	2.2	245.754	2.2	239.192	0	191.98	0	175.36	25/10/1983	23.4	203.864	2.8	246.908	5.7	239.791	4.8	193.57	19.5	177.209
26/4/1983	0	202.147	2.2	245.73	2.2	239.184	0	191.98	0	175.36	26/10/1983	21	203.783	0.6	245.976	2.6	239.428	3.2	193.36	16.8	177.124
27/4/1983	0	202.147	2.1	245.728	2.1	239.182	0	191.98	0	175.36	27/10/1983	19.2	203.7	2.4	245.438	3.7	239.219	2.5	193.121	14.8	177.003
28/4/1983	0	202.147	2.1	245.716	2.1	239.177	0	191.98	0	175.36	28/10/1983	17.7	203.633	2.3	245.828	3.9	239.31	2.4	193	13.7	176.907
29/4/1983	0	202.147	2.1	245.715	2.1	239.176	0	191.98	0	175.36	29/10/1983	16.3	203.572	2.3	245.827	3.9	239.323	2.2	192.97	13.2	176.848
30/4/1983	0	202.147	2.1	245.715	2.3	239.176	0	191.98	0	175.36	30/10/1983	15.1	203.516	6.4	245.819	8	239.319	2.1	192.941	12.8	176.821
1/5/1983	0	202.148	2.2	245.726	2.4	239.194	0	191.98	0	175.36	31/10/1983	14.2	203.465	11	246.383	13.5	239.545	2.7	192.914	13.4	176.804
2/5/1983	0	202.151	3.1	245.74	9.4	239.204	0	191.98	0	175.36	1/11/1983	13.1	203.421	10.5	246.791	12.7	239.743	3.3	193.03	14.5	176.833

ตารางที่ ง-4 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
3/5/1983	0	202.151	2.2	246.117	6.1	239.606	0.5	191.98	0	175.36	2/11/1983	11.7	203.371	8.4	246.75	10.4	239.72	2.8	193.128	14.5	176.888
4/5/1983	0	202.149	2.1	245.901	2.9	239.456	0	192.468	0	175.36	3/11/1983	10.3	203.3	4.9	246.574	7	239.644	2.2	193.058	13.6	176.891
5/5/1983	0	202.151	2.1	245.751	2.3	239.243	0	192.157	0.1	175.36	4/11/1983	9.2	203.233	4.8	246.231	6.3	239.497	1.6	192.947	12.6	176.845
6/5/1983	0	202.152	2.8	245.722	2.7	239.19	0	191.98	0.1	175.527	5/11/1983	8	203.172	4.6	246.194	6.1	239.462	1.4	192.812	11.7	176.791
7/5/1983	0	202.151	3.4	245.845	3.3	239.227	0	191.98	0.1	175.518	6/11/1983	6.9	203.103	3	246.174	4.7	239.451	1.2	192.748	11.1	176.744
8/5/1983	0	202.147	3.3	245.953	3.3	239.276	0	191.98	0	175.485	7/11/1983	6.4	203.031	1.9	245.954	4.9	239.37	1	192.695	10.8	176.712
9/5/1983	0	202.147	3.3	245.946	3.3	239.278	0	191.98	0	175.466	8/11/1983	7.5	203	2.7	245.819	9.3	239.388	6.7	192.648	13.3	176.695
10/5/1983	0	202.147	3.3	245.934	3.3	239.272	0	191.98	0	175.371	9/11/1983	10.8	203.055	2.7	246.068	8.4	239.608	11.1	193.548	22.4	176.825
11/5/1983	0	202.147	3.2	245.934	3.2	239.271	0	191.98	0	175.367	10/11/1983	13	203.246	2.8	246.04	6	239.571	6.2	193.916	21.9	177.244
12/5/1983	0	202.147	3.2	245.923	3.2	239.267	0	191.98	0	175.366	11/11/1983	13.8	203.365	2.4	245.966	4.6	239.448	3	193.516	17.3	177.228
13/5/1983	0	202.147	3.3	245.922	3.2	239.266	0	191.98	0	175.36	12/11/1983	13.7	203.409	2.2	245.861	4.2	239.364	2.3	193.102	14.9	177.028
14/5/1983	0	202.147	3.3	245.933	3.3	239.271	0	191.98	0	175.36	13/11/1983	12.9	203.403	2	245.825	3.8	239.339	2	192.957	13.7	176.911
15/5/1983	0	202.147	3.3	245.934	3.3	239.271	0	191.98	0	175.36	14/11/1983	11.8	203.368	2	245.778	3.6	239.315	1.7	192.895	12.8	176.851
16/5/1983	0	202.147	3.3	245.934	3.3	239.271	0	191.98	0	175.36	15/11/1983	10.5	203.313	1.8	245.762	3.4	239.3	1.5	192.834	11.9	176.802
17/5/1983	0	202.15	3.3	245.934	4.3	239.271	0	191.98	0	175.36	16/11/1983	9.2	203.246	1.8	245.731	3.2	239.281	1.2	192.772	11.2	176.757
18/5/1983	0	202.151	3.5	245.982	4.5	239.346	0	191.98	0	175.36	17/11/1983	8.1	203.174	1.6	245.708	3.1	239.269	1.1	192.708	10.6	176.714
19/5/1983	0	202.151	3.5	246.002	3.7	239.36	0	191.989	0	175.36	18/11/1983	7.1	203.106	2.2	245.68	3.5	239.258	0.9	192.657	10.1	176.679
20/5/1983	0	202.151	3.5	245.976	3.5	239.305	0	192.013	0	175.36	19/11/1983	6.4	203.047	3.2	245.788	4.4	239.291	0.9	192.615	9.7	176.651
21/5/1983	0	202.147	3.6	245.97	3.5	239.29	0	191.98	0	175.36	20/11/1983	5.8	202.998	1.9	245.963	3.4	239.355	0.9	192.6	9.5	176.63
22/5/1983	0	202.147	3.6	245.981	3.5	239.293	0	191.98	0	175.36	21/11/1983	5.4	202.957	2.8	245.745	4	239.287	0.7	192.607	9.3	176.616
23/5/1983	0	202.147	3.6	245.982	3.5	239.294	0	191.98	0	175.36	22/11/1983	5.1	202.927	2.7	245.89	4	239.327	0.8	192.551	9	176.603
24/5/1983	0	202.147	5.7	245.982	7.2	239.294	1.8	191.98	0	175.36	23/11/1983	4.8	202.902	2.6	245.881	4	239.329	0.7	192.557	8.9	176.586
25/5/1983	0.1	202.15	7.3	246.303	14.5	239.51	4.1	192.795	1.2	175.36	24/11/1983	4.6	202.882	2.6	245.874	3.9	239.325	0.7	192.544	8.7	176.579
26/5/1983	0.2	202.149	7.4	246.579	10.5	239.775	2.3	193.221	3.5	175.884	25/11/1983	4.4	202.865	2.8	245.873	4.1	239.324	0.7	192.531	8.6	176.569
27/5/1983	0.3	202.251	7.3	246.507	10	239.649	0.5	192.932	1.9	176.164	26/11/1983	4.3	202.85	3.8	245.907	5	239.335	0.7	192.519	8.5	176.559
28/5/1983	0.5	202.33	7.3	246.491	8.6	239.627	0.4	192.458	0.7	175.966	27/11/1983	4.2	202.839	3.8	246.056	5.1	239.388	0.7	192.519	8.4	176.552
29/5/1983	0.7	202.374	7.3	246.463	7.7	239.575	0.2	192.4	0.4	175.732	28/11/1983	4	202.828	3.8	246.062	5.1	239.395	0.7	192.546	8.3	176.547
30/5/1983	0.8	202.417	7.2	246.443	7.3	239.53	0.2	192.311	0.3	175.637	29/11/1983	3.9	202.818	3.8	246.061	5.1	239.394	0.7	192.542	8.2	176.545
31/5/1983	0.8	202.446	7.2	246.427	7.2	239.513	0.1	192.266	0.2	175.612	30/11/1983	3.8	202.809	3.8	246.061	5.1	239.393	0.7	192.535	8.1	176.537
1/6/1983	0.7	202.447	7.2	246.425	7.2	239.508	0.1	192.251	0.2	175.568	1/12/1983	3.8	202.801	3.8	246.061	5	239.393	0.7	192.529	8	176.53
2/6/1983	0.6	202.432	7.2	246.425	7.2	239.506	0.1	192.246	0.1	175.544	2/12/1983	3.7	202.793	3.8	246.06	5	239.392	0.7	192.523	7.9	176.523
3/6/1983	0.6	202.415	7.3	246.424	7.3	239.506	0.1	192.23	0.1	175.531	3/12/1983	3.6	202.785	3.8	246.06	5	239.391	0.6	192.516	7.8	176.516

ตารางที่ ง-4 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
4/6/1983	0.4	202.396	7.3	246.435	7.3	239.511	0.1	192.214	0.1	175.523	4/12/1983	3.5	202.777	3.8	246.059	5	239.391	0.6	192.51	7.7	176.509
5/6/1983	0.4	202.372	7.4	246.436	7.4	239.512	0.1	192.21	0.1	175.512	5/12/1983	3.4	202.77	3.3	246.049	4.6	239.387	0.6	192.505	7.6	176.503
6/6/1983	0.3	202.352	7.5	246.447	7.5	239.517	0.1	192.207	0.1	175.501	6/12/1983	3.3	202.763	3.3	245.987	4.4	239.364	0.5	192.496	7.5	176.496
7/6/1983	0.2	202.325	7.8	246.459	7.8	239.523	0.1	192.208	0.1	175.497	7/12/1983	3.3	202.755	3.2	245.974	4.4	239.356	0.5	192.474	7.3	176.488
8/6/1983	0.2	202.306	7.9	246.484	7.9	239.535	0.1	192.213	0.1	175.494	8/12/1983	3.2	202.748	3.2	245.963	4.3	239.351	0.5	192.464	7.2	176.479
9/6/1983	0.1	202.291	7.9	246.497	7.9	239.542	0.1	192.227	0.1	175.496	9/12/1983	3.1	202.741	3.1	245.962	4.3	239.35	0.5	192.456	7.1	176.472
10/6/1983	0.1	202.26	8.1	246.497	8.1	239.543	0.1	192.229	0.2	175.515	10/12/1983	3	202.735	3.1	245.951	4.2	239.345	0.5	192.45	7	176.466
11/6/1983	0.1	202.24	8.2	246.51	8.3	239.552	0.1	192.24	0.3	175.56	11/12/1983	3	202.727	3.1	245.95	4.2	239.344	0.5	192.441	6.9	176.459
12/6/1983	0.1	202.161	8.2	246.524	8.3	239.561	0.1	192.249	0.5	175.616	12/12/1983	2.9	202.721	3.1	245.95	4.2	239.343	0.4	192.435	6.8	176.452
13/6/1983	0.1	202.16	8.2	246.523	8.2	239.559	0.1	192.257	0.6	175.665	13/12/1983	2.8	202.714	3.1	245.949	4.2	239.343	0.4	192.429	6.8	176.446
14/6/1983	0.1	202.174	8.2	246.522	8.2	239.556	0.1	192.249	0.6	175.7	14/12/1983	2.8	202.708	3.1	245.949	4.2	239.342	0.4	192.424	6.7	176.44
15/6/1983	0.1	202.19	8.2	246.521	8.2	239.555	0.1	192.244	0.6	175.716	15/12/1983	2.7	202.701	3.1	245.949	4.2	239.341	0.4	192.418	6.6	176.433
16/6/1983	0	202.162	8.2	246.521	8.2	239.555	0.1	192.242	0.6	175.706	16/12/1983	2.7	202.696	3.2	245.948	4.2	239.341	0.4	192.413	6.5	176.428
17/6/1983	0	202.156	8.3	246.521	8.3	239.555	0.1	192.241	0.6	175.702	17/12/1983	2.6	202.689	3.2	245.959	4.2	239.344	0.4	192.407	6.4	176.421
18/6/1983	0	202.155	8.3	246.532	10.5	239.56	0.2	192.241	0.5	175.694	18/12/1983	2.5	202.682	3.1	245.959	4.2	239.344	0.4	192.404	6.3	176.415
19/6/1983	0	202.155	8.5	246.577	10.2	239.647	0.4	192.26	0.4	175.678	19/12/1983	2.5	202.676	3.1	245.948	4.2	239.339	0.4	192.4	6.2	176.409
20/6/1983	0	202.151	8.6	246.576	9	239.635	0.3	192.4	0.5	175.663	20/12/1983	2.4	202.67	3.1	245.947	4.1	239.338	0.4	192.392	6.1	176.403
21/6/1983	0	202.153	8.6	246.563	8.7	239.587	0.2	192.332	0.6	175.666	21/12/1983	2.4	202.663	3.1	245.947	4.1	239.337	0.3	192.386	6.1	176.396
22/6/1983	0	202.154	8.8	246.558	8.7	239.575	0.2	192.279	0.4	175.698	22/12/1983	2.3	202.657	3.1	245.946	4.1	239.337	0.3	192.381	6	176.39
23/6/1983	0.1	202.155	8.9	246.568	8.9	239.578	0.2	192.267	0.4	175.663	23/12/1983	2.3	202.651	3.1	245.946	4.1	239.336	0.3	192.376	5.9	176.384
24/6/1983	0	202.156	8.9	246.58	8.9	239.583	0.2	192.27	0.3	175.636	24/12/1983	2.2	202.646	3.2	245.946	4.2	239.335	0.3	192.371	5.8	176.378
25/6/1983	0	202.154	8.9	246.58	8.9	239.584	0.2	192.277	0.4	175.625	25/12/1983	2.2	202.64	3.2	245.956	4.2	239.339	0.3	192.367	5.8	176.372
26/6/1983	0	202.154	9.2	246.58	9.2	239.584	0.2	192.281	0.4	175.632	26/12/1983	2.1	202.635	3.2	245.956	4.2	239.339	0.3	192.365	5.7	176.367
27/6/1983	0	202.153	9.2	246.604	9.2	239.595	0.2	192.283	0.3	175.633	27/12/1983	2.1	202.629	3.2	245.956	4.1	239.338	0.3	192.36	5.6	176.361
28/6/1983	0	202.153	9.9	246.604	9.8	239.596	0.2	192.298	0.3	175.628	28/12/1983	2	202.624	3.2	245.956	4.1	239.337	0.3	192.356	5.5	176.356
29/6/1983	0	202.152	10.5	246.66	10.4	239.62	0.3	192.297	0.3	175.625	29/12/1983	2	202.619	3.3	245.955	4.2	239.337	0.3	192.351	5.5	176.35
30/6/1983	0	202.151	10.5	246.708	10.5	239.642	0.3	192.326	0.3	175.624	30/12/1983	2	202.613	3.3	245.966	4.2	239.34	0.3	192.346	5.4	176.344
1/7/1983	0	202.15	10.6	246.709	10.6	239.644	0.3	192.351	0.4	175.627	31/12/1983	1.9	202.61	3.3	245.966	4.2	239.341	0.3	192.347	5.3	176.34
2/7/1983	0	202.148	10.6	246.721	10.6	239.65	0.3	192.353	0.4	175.643	1/1/1984	1.9	202.603	3.3	245.966	4.2	239.341	0.3	192.342	5.3	176.334
3/7/1983	0	202.147	10.6	246.722	10.6	239.65	0.3	192.358	0.4	175.65	2/1/1984	1.8	202.598	3.3	245.965	4.2	239.339	0.3	192.337	5.2	176.329
4/7/1983	0	202.147	10.6	246.722	10.6	239.65	0.3	192.358	0.4	175.651	3/1/1984	1.8	202.592	3.3	245.965	4.2	239.338	0.3	192.331	5.1	176.323
5/7/1983	0	202.147	10.8	246.722	10.8	239.65	0.3	192.357	0.4	175.651	4/1/1984	1.7	202.587	3.3	245.964	4.1	239.338	0.2	192.326	5.1	176.317

ตารางที่ ง-4 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
6/7/1983	0	202.147	10.8	246.734	10.8	239.656	0.3	192.362	0.4	175.654	5/1/1984	1.7	202.582	3.4	245.964	4.3	239.337	0.2	192.322	5	176.313
7/7/1983	0	202.147	10.8	246.734	10.8	239.657	0.3	192.365	0.6	175.654	6/1/1984	1.6	202.577	3.4	245.985	4.3	239.344	0.2	192.318	4.9	176.307
8/7/1983	0	202.147	10.8	246.734	10.8	239.657	0.3	192.369	0.7	175.7	7/1/1984	1.6	202.572	3.5	245.985	4.3	239.345	0.2	192.319	4.9	176.301
9/7/1983	0	202.147	10.8	246.734	10.8	239.657	0.4	192.369	1.8	175.737	8/1/1984	1.6	202.566	3.5	245.996	4.3	239.348	0.2	192.315	4.8	176.296
10/7/1983	0	202.149	10.8	246.734	10.8	239.657	0.4	192.391	4.4	175.961	9/1/1984	1.5	202.561	3.5	245.996	4.3	239.348	0.2	192.314	4.8	176.291
11/7/1983	0	202.149	10.8	246.734	10.8	239.657	0.4	192.412	5.3	176.257	10/1/1984	1.5	202.557	3.5	245.995	4.4	239.348	0.2	192.311	4.7	176.286
12/7/1983	0	202.149	10.8	246.735	10.8	239.658	0.4	192.404	5.3	176.331	11/1/1984	1.5	202.553	3.5	246.005	4.4	239.351	0.2	192.308	4.6	176.281
13/7/1983	0	202.149	10.8	246.735	10.8	239.658	0.4	192.395	4.8	176.328	12/1/1984	1.4	202.548	3.6	246.006	4.4	239.351	0.2	192.306	4.6	176.276
14/7/1983	0	202.15	11	246.734	10.9	239.657	0.4	192.388	4.2	176.291	13/1/1984	1.4	202.543	3.6	246.016	4.4	239.354	0.2	192.302	4.5	176.271
15/7/1983	0	202.15	11.8	246.746	11.7	239.662	0.4	192.382	3.7	176.239	14/1/1984	1.4	202.539	3.6	246.016	4.4	239.354	0.2	192.301	4.5	176.265
16/7/1983	0	202.149	11.8	246.805	11.7	239.687	0.4	192.39	3.2	176.188	15/1/1984	1.3	202.534	3.6	246.015	4.4	239.354	0.2	192.298	4.4	176.261
17/7/1983	0	202.149	11.6	246.806	11.6	239.69	0.4	192.419	2.9	176.141	16/1/1984	1.3	202.529	3.6	246.015	4.4	239.353	0.2	192.293	4.3	176.255
18/7/1983	0	202.148	11.6	246.795	11.6	239.685	0.4	192.417	2.7	176.106	17/1/1984	1.3	202.525	3.6	246.015	4.4	239.353	0.2	192.29	4.3	176.251
19/7/1983	0	202.148	9.7	246.794	9.9	239.685	0.4	192.411	2.4	176.072	18/1/1984	1.2	202.521	3.6	246.015	4.4	239.352	0.2	192.286	4.2	176.246
20/7/1983	0	202.147	8.5	246.654	8.6	239.624	0.2	192.4	2.2	176.039	19/1/1984	1.2	202.516	3.6	246.014	4.4	239.352	0.2	192.282	4.2	176.241
21/7/1983	0	202.147	8.5	246.548	8.5	239.573	0.2	192.321	2	176.01	20/1/1984	1.2	202.512	3.7	246.014	4.4	239.351	0.2	192.278	4.1	176.236
22/7/1983	0	202.147	8.5	246.545	8.5	239.567	0.2	192.262	1.8	175.977	21/1/1984	1.2	202.508	3.7	246.024	4.4	239.355	0.2	192.275	4.1	176.231
23/7/1983	0	202.15	8.5	246.545	8.5	239.567	0.2	192.296	1.8	175.952	22/1/1984	1.1	202.504	3.8	246.024	4.5	239.355	0.2	192.275	4	176.226
24/7/1983	0	202.151	8.5	246.545	8.5	239.567	0.2	192.304	1.8	175.947	23/1/1984	1.1	202.501	3.9	246.034	4.6	239.358	0.2	192.273	4	176.221
25/7/1983	0	202.148	8.3	246.545	8.3	239.567	0.2	192.271	1.7	175.948	24/1/1984	1.1	202.496	4	246.054	4.7	239.366	0.2	192.271	3.9	176.216
26/7/1983	0	202.147	8.3	246.533	8.3	239.561	0.1	192.26	1.6	175.933	25/1/1984	1.1	202.492	4	246.064	4.7	239.37	0.2	192.274	3.9	176.211
27/7/1983	0	202.147	8.3	246.533	8.3	239.561	0.1	192.25	1.6	175.924	26/1/1984	1	202.488	5.2	246.065	5.8	239.37	0.2	192.275	3.8	176.207
28/7/1983	0	202.147	8.3	246.533	8.3	239.561	0.1	192.25	1.5	175.915	27/1/1984	1	202.485	7.4	246.223	7.8	239.432	0.3	192.273	3.8	176.202
29/7/1983	0	202.147	8.3	246.533	8.3	239.56	0.2	192.248	1.8	175.907	28/1/1984	1	202.481	7.4	246.451	8.1	239.538	0.4	192.332	3.9	176.199
30/7/1983	0	202.147	8.3	246.533	8.3	239.561	0.2	192.254	2.4	175.949	29/1/1984	1	202.475	7.4	246.456	8	239.549	0.4	192.425	4	176.205
31/7/1983	0	202.147	8.3	246.533	8.4	239.561	0.2	192.255	3	176.042	30/1/1984	0.9	202.471	7.5	246.456	8.1	239.548	0.4	192.425	3.9	176.215
1/8/1983	0	202.15	8.3	246.534	8.7	239.563	0.2	192.266	3.8	176.119	31/1/1984	0.9	202.466	5.8	246.465	6.7	239.552	0.4	192.422	3.9	176.211
2/8/1983	0	202.151	7.2	246.539	8	239.576	0.2	192.279	5	176.198	1/2/1984	1.6	202.463	4.8	246.304	5.6	239.482	0.3	192.418	3.8	176.206
3/8/1983	0	202.151	6.2	246.442	9.9	239.546	0.2	192.294	5.9	176.312	2/2/1984	1.6	202.566	4.8	246.184	5.5	239.424	0.3	192.371	3.7	176.199
4/8/1983	0	202.15	6.4	246.412	9.5	239.626	0.5	192.293	6.6	176.375	3/2/1984	1.8	202.569	4.8	246.179	5.5	239.417	0.3	192.338	3.6	176.188
5/8/1983	0	202.149	5.1	246.419	7.1	239.611	0.3	192.456	7.6	176.431	4/2/1984	1.7	202.594	4.8	246.179	5.5	239.417	0.3	192.339	3.5	176.177
6/8/1983	0.1	202.15	5.3	246.251	21.3	239.503	2.4	192.389	7.8	176.496	5/2/1984	2.3	202.574	4.9	246.179	5.5	239.416	0.3	192.333	3.5	176.174

ตารางที่ ง-4 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
7/8/1983	0.1	202.15	4.3	246.594	12.6	239.95	6.8	192.937	12	176.511	6/2/1984	1.9	202.649	4.9	246.188	5.5	239.42	0.3	192.354	3.5	176.167
8/8/1983	0.4	202.157	4	246.317	5.9	239.721	1.7	193.562	12.4	176.755	7/2/1984	2	202.604	4.9	246.189	5.5	239.42	0.3	192.345	3.4	176.168
9/8/1983	0.7	202.341	3.9	246.102	4.4	239.443	0.2	192.834	7.6	176.778	8/2/1984	1.8	202.615	5	246.189	5.6	239.42	0.3	192.345	3.4	176.162
10/8/1983	1.1	202.432	3.9	246.047	4.2	239.354	0.1	192.302	6.6	176.5	9/2/1984	1.7	202.593	5	246.197	5.6	239.423	0.3	192.338	3.4	176.159
11/8/1983	1.2	202.499	4.2	246.039	4.5	239.338	0	192.167	6.1	176.431	10/2/1984	1.7	202.579	5	246.197	5.6	239.423	0.3	192.333	3.3	176.153
12/8/1983	1.2	202.514	4.8	246.085	5.1	239.357	0	192.137	5.5	176.394	11/2/1984	1.5	202.581	5.1	246.197	5.7	239.423	0.3	192.332	3.3	176.148
13/8/1983	1.2	202.513	4.7	246.169	7.3	239.393	0.1	192.14	5	176.348	12/2/1984	1.4	202.553	5.2	246.216	5.8	239.431	0.2	192.324	3.2	176.144
14/8/1983	1.1	202.511	4.5	246.218	6.6	239.516	0.2	192.168	4.8	176.308	13/2/1984	1.2	202.533	5.3	246.225	5.9	239.434	0.2	192.319	3.2	176.139
15/8/1983	1.1	202.498	4.2	246.174	4.9	239.479	0.1	192.316	4.8	176.288	14/2/1984	1	202.506	5.4	246.236	6	239.439	0.2	192.313	3.1	176.133
16/8/1983	0.9	202.489	3.6	246.097	3.9	239.38	0	192.231	4.4	176.294	15/2/1984	0.8	202.476	5.5	246.246	6.1	239.444	0.2	192.31	3.1	176.127
17/8/1983	0.8	202.468	3.3	246.004	3.5	239.323	0	192.125	4.1	176.256	16/2/1984	0.7	202.441	5.5	246.266	6.2	239.453	0.2	192.3	3	176.123
18/8/1983	0.6	202.437	4.4	245.953	4.4	239.292	0	192.084	3.9	176.226	17/2/1984	0.6	202.42	5.6	246.267	6.2	239.454	0.2	192.301	3	176.117
19/8/1983	0.4	202.402	5.9	246.102	5.8	239.352	0	192.055	4	176.212	18/2/1984	0.6	202.415	5.6	246.277	6.2	239.457	0.2	192.297	3	176.114
20/8/1983	0.4	202.37	5.8	246.287	6	239.434	0	192.084	4.1	176.221	19/2/1984	0.6	202.41	5.6	246.277	6.2	239.457	0.2	192.298	2.9	176.109
21/8/1983	0.3	202.355	5.8	246.282	6	239.442	0	192.14	4	176.229	20/2/1984	0.6	202.406	5.6	246.276	6.2	239.456	0.2	192.295	2.9	176.105
22/8/1983	0.2	202.326	5.8	246.283	5.9	239.445	0	192.14	3.8	176.222	21/2/1984	0.6	202.403	5.7	246.276	6.3	239.456	0.2	192.292	2.8	176.1
23/8/1983	0.2	202.307	6.1	246.281	6.2	239.441	0	192.136	3.5	176.199	22/2/1984	0.6	202.4	5.7	246.285	6.3	239.46	0.2	192.29	2.8	176.095
24/8/1983	0.1	202.292	6.3	246.315	6.4	239.453	0	192.126	3.2	176.169	23/2/1984	0.6	202.397	5.7	246.285	6.3	239.46	0.2	192.291	2.8	176.091
25/8/1983	0.1	202.261	6.3	246.341	6.4	239.466	0.1	192.136	3	176.139	24/2/1984	0.5	202.397	5.8	246.285	6.3	239.461	0.2	192.294	2.8	176.087
26/8/1983	0.1	202.25	6.4	246.341	6.5	239.467	0.1	192.156	2.8	176.113	25/2/1984	0.6	202.394	5.9	246.295	6.4	239.464	0.3	192.29	2.7	176.084
27/8/1983	0.1	202.176	6.6	246.354	6.6	239.473	0.1	192.162	2.7	176.094	26/2/1984	0.6	202.402	4.6	246.304	5.3	239.469	0.3	192.339	2.8	176.083
28/8/1983	0.1	202.238	6.7	246.367	6.8	239.48	0.1	192.166	2.6	176.075	27/2/1984	0.9	202.411	5	246.153	5.5	239.406	0.2	192.337	2.7	176.086
29/8/1983	0.1	202.259	6.7	246.378	6.8	239.485	0.1	192.165	3.4	176.061	28/2/1984	0.8	202.467	5	246.193	5.5	239.415	0.2	192.268	2.6	176.079
30/8/1983	0.1	202.261	6.9	246.379	7	239.486	0.1	192.178	5	176.157	29/2/1984	0.7	202.452	4.9	246.194	5.4	239.417	0.2	192.263	2.6	176.063
31/8/1983	0.1	202.259	7	246.402	7.2	239.497	0.1	192.183	5.9	176.309	1/3/1984	0.7	202.428	5	246.186	5.5	239.413	0.1	192.252	2.5	176.059
1/9/1983	0.1	202.253	6.3	246.417	6.7	239.509	0.1	192.204	6.3	176.374	2/3/1984	0.6	202.42	5	246.194	5.5	239.416	0.1	192.243	2.5	176.053
2/9/1983	0.1	202.215	6	246.349	6.3	239.482	0.2	192.215	6.3	176.407	3/3/1984	0.6	202.406	5	246.194	5.5	239.416	0.1	192.241	2.4	176.048
3/9/1983	0.1	202.259	6.1	246.309	6.3	239.46	0.2	192.271	6.1	176.407	4/3/1984	0.5	202.396	4.9	246.194	5.4	239.416	0.1	192.237	2.4	176.043
4/9/1983	0.3	202.28	6.9	246.32	7.2	239.464	0.1	192.273	5.6	176.391	5/3/1984	0.5	202.388	1.5	246.185	2.5	239.412	0.1	192.233	2.4	176.039
5/9/1983	0.5	202.321	8.5	246.406	8.6	239.506	0.9	192.225	5.4	176.353	6/3/1984	0.5	202.382	0	245.646	0.9	239.214	0	192.222	2.3	176.034
6/9/1983	0.8	202.367	9.5	246.547	25.2	239.575	2.3	192.602	6.6	176.339	7/3/1984	0.4	202.37	0	245.055	0.5	239.024	0	192.077	2.2	176.029
7/9/1983	1.1	202.395	9.3	246.902	17.2	240.033	5.2	192.934	10.4	176.427	8/3/1984	0.4	202.359	0	244.896	0.5	238.954	0	191.994	2.2	176.012

ตารางที่ ง-4 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
8/9/1983	1.5	202.452	8.8	246.754	10.5	239.85	2.8	193.391	12.1	176.665	9/3/1984	0.4	202.355	0	244.893	0.5	238.952	0	191.99	2.1	176.006
9/9/1983	1.9	202.525	8.6	246.6	9.2	239.649	2.3	193.041	10.9	176.762	10/3/1984	0.4	202.35	0	244.891	0.5	238.951	0	191.99	2.1	176.001
10/9/1983	2.1	202.58	8.5	246.567	8.8	239.597	1.1	192.947	10.1	176.698	11/3/1984	0.4	202.346	2.2	244.89	2.3	238.95	0	191.989	2.1	175.997
11/9/1983	2.4	202.625	8.5	246.55	8.7	239.58	0.6	192.668	8.7	176.649	12/3/1984	0.4	202.343	3.6	245.74	3.9	239.196	0	191.989	2.1	175.993
12/9/1983	2.5	202.657	8.5	246.549	8.7	239.578	0.5	192.506	7.9	176.567	13/3/1984	0.3	202.342	3.4	245.996	3.9	239.319	0	191.993	2	175.99
13/9/1983	2.5	202.67	8.9	246.549	9.1	239.578	0.5	192.472	7.4	176.517	14/3/1984	0.3	202.346	3.3	245.973	3.8	239.319	0	192.107	2	175.987
14/9/1983	2.5	202.668	9.3	246.584	9.5	239.593	0.6	192.472	7.2	176.483	15/3/1984	0.3	202.344	3.3	245.961	3.7	239.312	0	192.112	2	175.986
15/9/1983	2.4	202.666	7.2	246.62	7.6	239.61	0.5	192.484	6.9	176.468	16/3/1984	0.3	202.34	3.3	245.95	3.7	239.307	0	192.103	2	175.983
16/9/1983	2.2	202.66	6.3	246.435	6.6	239.528	0.3	192.475	6.4	176.451	17/3/1984	0.3	202.337	3.3	245.949	3.7	239.306	0	192.096	2	175.979
17/9/1983	2.4	202.641	6.2	246.347	8.1	239.478	0.2	192.365	5.7	176.415	18/3/1984	0.3	202.335	3.3	245.949	3.7	239.305	0	192.094	1.9	175.975
18/9/1983	2.4	202.664	6.3	246.375	8.6	239.55	0.5	192.322	5.2	176.359	19/3/1984	0.3	202.332	3.3	245.949	3.7	239.305	0	192.091	1.9	175.971
19/9/1983	2	202.662	6.2	246.389	7.1	239.574	0.4	192.444	5.1	176.322	20/3/1984	0.3	202.33	3.3	245.949	3.7	239.305	0	192.09	1.9	175.968
20/9/1983	1.6	202.609	5.9	246.348	6.5	239.504	0.2	192.391	4.6	176.315	21/3/1984	0.3	202.33	3.3	245.949	3.7	239.305	0	192.09	1.9	175.965
21/9/1983	1.3	202.563	4.7	246.304	5.3	239.47	0.1	192.302	4.3	176.277	22/3/1984	0.3	202.339	3.3	245.949	3.7	239.304	0.1	192.126	1.9	175.964
22/9/1983	1	202.518	3.6	246.167	4.1	239.405	0.1	192.238	4.4	176.243	23/3/1984	0.3	202.336	3.3	245.948	3.7	239.304	0	192.179	1.9	175.961
23/9/1983	1.2	202.483	3.7	246.01	4	239.332	0	192.159	5.4	176.259	24/3/1984	0.3	202.332	3.3	245.959	3.7	239.308	0	192.126	1.8	175.964
24/9/1983	1.3	202.504	4.7	246.016	13.4	239.329	0.1	192.118	5.8	176.337	25/3/1984	0.3	202.327	3.3	245.959	3.7	239.308	0	192.099	1.8	175.956
25/9/1983	1.1	202.522	7.3	246.379	13.7	239.743	2.3	192.203	6.6	176.372	26/3/1984	0.3	202.325	3.3	245.959	3.7	239.308	0	192.09	1.7	175.95
26/9/1983	1.3	202.455	6.1	246.561	13.1	239.751	1.7	192.932	8.4	176.431	27/3/1984	0.3	202.32	3.3	245.948	3.7	239.303	0	192.084	1.7	175.943
27/9/1983	2.1	202.488	5	246.47	14.8	239.735	2.2	192.816	9.7	176.55	28/3/1984	1.9	202.318	3.3	245.948	3.7	239.302	0.1	192.078	1.7	175.94
28/9/1983	3.3	202.602	4	246.43	22.9	239.786	20.9	192.923	14.1	176.624	29/3/1984	2.2	202.601	3.3	245.948	3.7	239.302	0.1	192.163	1.7	175.936
29/9/1983	3.3	202.726	6	246.539	15.1	239.991	21	194.395	43.4	176.868	30/3/1984	2.3	202.639	3.3	245.948	3.9	239.302	0.1	192.199	1.7	175.939
30/9/1983	3.7	202.736	3.3	246.497	6.5	239.795	4.2	194.431	32	177.983	31/3/1984	2.3	202.647	3.3	245.958	3.9	239.322	0.1	192.21	1.7	175.942

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
1/4/2010	1.9	203.147	3	243.658	2.9	239.674	0.1	192.98	1.1	176.36	1/10/2010	0.2	202.339	0.1	244.964	0.4	238.912	0	192.102	8.4	176.577
2/4/2010	0.2	202.607	3	245.882	2.9	239.247	0	192.221	0.3	175.833	2/10/2010	0.2	202.296	0.6	244.973	13.4	238.919	0	192.099	8.3	176.55
3/4/2010	0.1	202.305	3	245.882	2.9	239.247	0	191.98	0.2	175.614	3/10/2010	0.1	202.285	1.3	245.998	9.7	239.746	1.9	192.099	8.7	176.543
4/4/2010	0	202.264	3	245.882	2.9	239.247	0	191.98	0.1	175.545	4/10/2010	1.1	202.152	0.8	245.922	3.4	239.622	0.5	192.852	10.3	176.568
5/4/2010	0	202.154	3	245.882	2.9	239.247	0	191.98	0	175.49	5/10/2010	1.8	202.484	0.6	245.535	1.6	239.282	0.1	192.459	9.4	176.664
6/4/2010	0	202.152	2.8	245.882	2.8	239.247	0	191.98	0	175.467	6/10/2010	2.3	202.594	0.5	245.349	1.2	239.126	0	192.191	9.1	176.611
7/4/2010	0	202.151	2.7	245.856	2.7	239.237	0	191.98	0	175.371	7/10/2010	2.5	202.642	0.4	245.259	6	239.072	0.1	192.135	8.8	176.592
8/4/2010	0	202.147	2.7	245.837	2.7	239.229	0	191.98	0	175.367	8/10/2010	2.6	202.673	1.2	245.626	5	239.451	1.5	192.224	9	176.576
9/4/2010	0	202.147	2.7	245.836	2.7	239.227	0	191.98	0	175.366	9/10/2010	3.5	202.663	1	245.694	2.3	239.393	0.4	192.763	9.1	176.587
10/4/2010	0	202.147	2.7	245.836	2.7	239.227	0	191.98	0	175.36	10/10/2010	3.9	202.769	0.7	245.505	13	239.196	0.2	192.432	8.5	176.594
11/4/2010	0	202.147	2.7	245.836	2.7	239.227	0	191.98	0	175.36	11/10/2010	4.2	202.804	1.3	245.996	18.3	239.734	2.7	192.277	9.6	176.559
12/4/2010	0	202.147	2.7	245.836	2.7	239.227	0	191.98	0	175.36	12/10/2010	5.8	202.805	1.8	246.224	20.9	239.878	4.6	193.008	12.7	176.624
13/4/2010	0	202.147	2.7	245.836	2.7	239.227	0	191.98	0	175.36	13/10/2010	7.5	202.928	4.8	246.332	48.5	239.943	13.2	193.308	16.3	176.797
14/4/2010	0	202.147	2.6	245.827	2.6	239.224	0	191.98	0	175.36	14/10/2010	10.7	203.06	23.4	247.055	178.3	240.452	73.3	194.023	48.5	176.974
15/4/2010	0	202.147	2.5	245.818	2.5	239.219	0	191.98	0	175.36	15/10/2010	22.8	203.618	104.9	248.707	132.3	241.817	55.8	195.679	102.1	178.124
16/4/2010	0	202.147	2.5	245.799	2.5	239.212	0	191.98	0	175.36	16/10/2010	33.6	203.826	67	249.62	94.1	241.413	50.6	195.371	83.4	179.031
17/4/2010	0	202.147	2.5	245.789	2.4	239.208	0	191.98	0	175.36	17/10/2010	37.5	204.133	64.9	248.923	93.1	241.032	45.5	195.266	79.2	178.827
18/4/2010	0	202.147	2.5	245.789	2.4	239.206	0	191.98	0	175.36	18/10/2010	37.3	204.229	71.4	248.884	82	241.021	42.1	195.157	74	178.769
19/4/2010	0	202.147	2.5	245.788	2.4	239.206	0	191.98	0	175.36	19/10/2010	35.8	204.22	120.7	248.934	123.4	240.891	32.3	195.082	62.8	178.688
20/4/2010	0	202.147	2.5	245.788	2.4	239.206	0	191.98	0	175.36	20/10/2010	33.6	204.175	105	249.772	109.1	241.324	42.6	194.816	60.1	178.486
21/4/2010	0	202.147	2.5	245.788	2.5	239.206	0	191.98	0	175.36	21/10/2010	31	204.121	93.5	249.531	97.2	241.184	35.8	195.091	60	178.421
22/4/2010	0	202.147	2.5	245.789	2.6	239.207	0	191.98	0	175.36	22/10/2010	27.9	204.042	75	249.333	79	241.06	29.8	194.916	51.2	178.421
23/4/2010	0	202.148	3.1	245.794	3.1	239.217	0	191.98	0	175.36	23/10/2010	24.7	203.946	58.1	248.977	62	240.852	22.5	194.739	43.2	178.207
24/4/2010	0	202.15	2.7	245.9	2.7	239.26	0	191.98	0	175.36	24/10/2010	22.2	203.839	37.5	248.604	41.8	240.635	15.4	194.481	35.2	177.979
25/4/2010	0	202.147	2.6	245.832	2.6	239.231	0	191.98	0	175.36	25/10/2010	20	203.747	15.1	248.03	19.8	240.332	8.5	194.167	26.1	177.724
26/4/2010	0	202.147	2.6	245.818	2.6	239.22	0	191.981	0	175.361	26/10/2010	17.9	203.661	14	247.09	17.1	239.911	4.3	193.722	19.5	177.399
27/4/2010	0	202.147	2.6	245.818	2.8	239.219	0	191.98	0	175.362	27/10/2010	16.2	203.576	13.7	247.002	16.7	239.845	3.8	193.293	16.3	177.123
28/4/2010	0	202.15	2.6	245.827	2.8	239.237	0	191.98	0	175.364	28/10/2010	14.8	203.508	12.5	246.981	15.5	239.835	3.5	193.215	15.4	176.978
29/4/2010	0	202.151	1.9	245.819	2.1	239.239	0	191.98	0	175.361	29/10/2010	13.6	203.448	10.4	246.904	13.5	239.803	3.1	193.167	14.8	176.936
30/4/2010	0	202.151	1.7	245.69	1.8	239.179	0	191.98	0	175.36	30/10/2010	12.3	203.391	6.9	246.757	10.1	239.744	2.6	193.109	14.1	176.905
1/5/2010	0	202.151	1.7	245.633	1.7	239.143	0	191.98	0	175.36	31/10/2010	11.1	203.332	4.9	246.466	7.9	239.633	2	193.02	13.3	176.869
2/5/2010	0	202.147	1.7	245.63	1.7	239.137	0	191.98	0	175.36	1/11/2010	9.4	203.271	4.2	246.252	7.1	239.544	1.6	192.903	12.6	176.827

ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
3/5/2010	0	202.147	1.7	245.63	1.7	239.137	0	191.98	0	175.361	2/11/2010	7.6	203.182	3.8	246.165	6.7	239.506	1.2	192.798	12	176.79
4/5/2010	0	202.147	1.7	245.63	1.7	239.137	0	191.98	0	175.36	3/11/2010	6.3	203.072	3.5	246.11	6.3	239.482	1	192.702	11.5	176.759
5/5/2010	0	202.147	1.7	245.623	1.7	239.134	0	191.98	0	175.36	4/11/2010	5.5	202.988	3.3	246.058	6	239.461	0.8	192.638	11.2	176.734
6/5/2010	0	202.147	1.7	245.622	1.7	239.133	0	191.98	0	175.36	5/11/2010	4.7	202.932	3.1	246.026	5.8	239.448	0.7	192.594	11	176.717
7/5/2010	0	202.147	1.7	245.622	1.7	239.133	0	191.98	0	175.36	6/11/2010	3.9	202.874	3	246.002	5.7	239.438	0.6	192.556	10.7	176.702
8/5/2010	0	202.147	1.7	245.622	1.7	239.133	0	191.98	0	175.36	7/11/2010	3.5	202.808	2.8	245.978	5.5	239.428	0.5	192.515	10.5	176.689
9/5/2010	0	202.147	1.7	245.615	1.7	239.13	0	191.98	0	175.36	8/11/2010	3.2	202.77	2.7	245.953	5.3	239.418	0.5	192.486	10.3	176.675
10/5/2010	0	202.147	1.7	245.615	1.7	239.13	0	191.98	0	175.36	9/11/2010	2.9	202.74	2.6	245.936	5.2	239.41	0.4	192.464	10.1	176.664
11/5/2010	0	202.147	1.7	245.615	1.7	239.13	0	191.98	0	175.36	10/11/2010	2.7	202.71	2.4	245.91	5	239.401	0.4	192.443	10	176.654
12/5/2010	0	202.147	1.7	245.615	1.7	239.13	0	191.98	0	175.361	11/11/2010	2.6	202.695	2.4	245.884	5	239.391	0.4	192.426	9.8	176.645
13/5/2010	0	202.147	1.7	245.615	1.7	239.13	0	191.98	0	175.36	12/11/2010	2.6	202.685	2.4	245.882	4.9	239.388	0.4	192.411	9.7	176.636
14/5/2010	0	202.147	1.6	245.615	1.6	239.13	0	191.98	0	175.36	13/11/2010	2.5	202.678	2.4	245.873	4.9	239.384	0.4	192.405	9.5	176.628
15/5/2010	0	202.147	1.6	245.608	1.7	239.127	0	191.98	0	175.36	14/11/2010	2.4	202.672	2.3	245.871	4.8	239.382	0.3	192.397	9.4	176.62
16/5/2010	0	202.148	1.6	245.609	1.7	239.129	0	191.983	0.1	175.369	15/11/2010	2.4	202.666	2.3	245.862	4.8	239.378	0.3	192.391	9.3	176.613
17/5/2010	0	202.15	1.6	245.609	1.7	239.129	0	191.983	0.9	175.501	16/11/2010	2.3	202.66	2.3	245.861	4.7	239.376	0.3	192.384	9.2	176.605
18/5/2010	0	202.147	1.6	245.609	1.6	239.129	0	191.99	3.5	175.797	17/11/2010	2.3	202.654	2.2	245.851	4.6	239.372	0.3	192.377	9.1	176.597
19/5/2010	0	202.147	1.6	245.608	1.6	239.127	0	191.998	4.4	176.171	18/11/2010	2.2	202.648	2.2	245.841	4.6	239.368	0.3	192.37	8.9	176.59
20/5/2010	0	202.147	1.6	245.608	1.6	239.126	0	192.002	4.2	176.252	19/11/2010	2.2	202.643	2.2	245.839	4.5	239.366	0.3	192.363	8.8	176.583
21/5/2010	0	202.147	1.6	245.608	1.6	239.126	0	191.998	3.8	176.242	20/11/2010	2.1	202.637	2.2	245.829	4.5	239.362	0.3	192.357	8.7	176.576
22/5/2010	0	202.147	1.6	245.608	1.6	239.126	0	191.994	3.2	176.197	21/11/2010	2.1	202.631	2.2	245.828	4.5	239.36	0.3	192.349	8.6	176.568
23/5/2010	0	202.147	1.6	245.601	1.6	239.123	0	191.991	2.8	176.142	22/11/2010	2	202.625	2.2	245.827	4.5	239.359	0.3	192.343	8.5	176.561
24/5/2010	0	202.147	1.6	245.6	1.6	239.123	0	191.99	2.4	176.085	23/11/2010	2	202.62	2.1	245.826	4.4	239.357	0.2	192.338	8.4	176.554
25/5/2010	0	202.147	1.6	245.6	1.6	239.123	0	191.989	2.1	176.032	24/11/2010	1.9	202.614	2.1	245.816	4.4	239.353	0.2	192.332	8.3	176.547
26/5/2010	0	202.147	1.6	245.6	1.6	239.123	0	191.988	1.8	175.99	25/11/2010	1.9	202.609	2.1	245.815	4.3	239.352	0.2	192.325	8.2	176.541
27/5/2010	0	202.147	1.6	245.6	1.6	239.123	0	191.987	1.6	175.955	26/11/2010	1.9	202.604	2.1	245.805	4.3	239.348	0.2	192.32	8	176.534
28/5/2010	0	202.147	1.6	245.6	1.6	239.123	0	191.987	1.5	175.927	27/11/2010	1.8	202.599	2.1	245.803	4.2	239.346	0.2	192.312	7.9	176.527
29/5/2010	0	202.147	1.6	245.593	1.6	239.12	0	191.987	1.4	175.907	28/11/2010	1.8	202.593	2.1	245.802	4.2	239.344	0.2	192.306	7.8	176.52
30/5/2010	0	202.147	1.6	245.593	1.6	239.119	0	191.987	1.4	175.89	29/11/2010	1.7	202.589	2	245.801	4.2	239.343	0.2	192.302	7.7	176.513
31/5/2010	0	202.147	1.6	245.593	1.6	239.119	0	191.986	1.3	175.877	30/11/2010	1.7	202.583	2	245.791	4.1	239.339	0.2	192.296	7.6	176.506
1/6/2010	0	202.147	1.6	245.593	1.6	239.119	0	191.986	1.3	175.867	1/12/2010	1.7	202.578	2	245.79	4.1	239.337	0.2	192.289	7.5	176.5
2/6/2010	0	202.147	1.6	245.593	1.6	239.119	0	191.986	1.3	175.859	2/12/2010	1.6	202.573	1.9	245.789	4	239.336	0.2	192.283	7.4	176.493
3/6/2010	0	202.147	1.8	245.593	1.8	239.119	0	191.986	1.2	175.859	3/12/2010	1.6	202.567	1.9	245.777	4	239.331	0.2	192.278	7.3	176.486

ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
4/6/2010	0	202.149	1.7	245.642	1.9	239.149	0	191.986	1.2	175.858	4/12/2010	1.6	202.564	1.9	245.77	4	239.328	0.2	192.271	7.2	176.48
5/6/2010	0	202.151	2.1	245.639	2.9	239.158	0	191.986	1.2	175.846	5/12/2010	1.5	202.559	1.9	245.769	3.9	239.326	0.1	192.266	7.1	176.474
6/6/2010	0	202.15	1.7	245.752	2.4	239.241	0	191.986	1.1	175.841	6/12/2010	1.5	202.554	1.9	245.762	3.9	239.323	0.1	192.26	7.1	176.468
7/6/2010	0	202.15	1.6	245.662	1.8	239.199	0	191.986	1.1	175.837	7/12/2010	1.4	202.549	1.9	245.761	3.9	239.322	0.1	192.254	7	176.461
8/6/2010	0	202.147	1.6	245.617	1.7	239.146	0	191.986	1.4	175.834	8/12/2010	1.4	202.545	1.9	245.76	3.9	239.32	0.1	192.249	6.9	176.455
9/6/2010	0	202.147	1.6	245.604	1.6	239.13	0	191.987	1.7	175.883	9/12/2010	1.4	202.541	1.9	245.759	3.8	239.319	0.1	192.245	6.8	176.449
10/6/2010	0	202.147	1.5	245.601	1.5	239.125	0	191.988	2	175.939	10/12/2010	1.4	202.536	1.9	245.758	3.8	239.317	0.1	192.24	6.7	176.443
11/6/2010	0	202.147	1.3	245.572	1.3	239.113	0	191.988	2	175.979	11/12/2010	1.3	202.532	1.9	245.758	3.8	239.316	0.1	192.236	6.6	176.437
12/6/2010	0	202.147	1.3	245.522	1.3	239.092	0	191.988	2	175.988	12/12/2010	1.3	202.528	1.9	245.757	3.8	239.315	0.1	192.232	6.5	176.431
13/6/2010	0	202.147	1.4	245.519	1.4	239.088	0	191.988	1.9	175.979	13/12/2010	1.3	202.523	1.9	245.756	3.8	239.313	0.1	192.227	6.4	176.425
14/6/2010	0	202.147	1.5	245.551	1.5	239.099	0	191.988	1.8	175.962	14/12/2010	1.3	202.518	1.9	245.755	3.8	239.312	0.1	192.222	6.4	176.419
15/6/2010	0	202.147	1.5	245.569	1.5	239.108	0	191.987	1.6	175.945	15/12/2010	1.2	202.519	1.9	245.756	3.7	239.312	0.1	192.223	6.3	176.413
16/6/2010	0	202.147	1.5	245.57	1.5	239.109	0	191.987	1.6	175.927	16/12/2010	1.2	202.511	1.9	245.754	3.7	239.311	0.1	192.215	6.2	176.406
17/6/2010	0	202.147	1.5	245.57	1.5	239.109	0	191.987	1.5	175.915	17/12/2010	1.2	202.509	1.9	245.753	3.7	239.308	0.1	192.212	6.1	176.401
18/6/2010	0	202.147	1.5	245.57	1.5	239.109	0	191.987	1.5	175.902	18/12/2010	1.2	202.506	1.9	245.752	3.7	239.307	0.1	192.208	6.1	176.395
19/6/2010	0	202.147	1.5	245.57	1.5	239.109	0	191.987	1.4	175.901	19/12/2010	1.1	202.502	2.6	245.751	4.3	239.305	0.1	192.203	6	176.389
20/6/2010	0	202.148	1.4	245.571	1.5	239.112	0	191.987	1.4	175.889	20/12/2010	1.1	202.497	3.6	245.882	5.2	239.346	0.1	192.199	5.9	176.383
21/6/2010	0	202.15	1.3	245.556	1.6	239.107	0	191.987	1.5	175.889	21/12/2010	1.1	202.493	3.7	246.036	5.5	239.402	0.2	192.229	5.9	176.378
22/6/2010	0	202.15	1.3	245.546	1.7	239.122	0	191.987	1.5	175.899	22/12/2010	1	202.488	3.8	246.064	5.5	239.416	0.2	192.278	5.9	176.375
23/6/2010	0	202.15	1.3	245.548	1.4	239.131	0	191.987	1.5	175.896	23/12/2010	1	202.484	3.8	246.076	5.5	239.421	0.2	192.288	5.8	176.374
24/6/2010	0	202.147	1.2	245.517	1.2	239.098	0	191.987	1.5	175.901	24/12/2010	1	202.481	3.8	246.076	5.5	239.42	0.2	192.289	5.7	176.369
25/6/2010	0	202.147	1.2	245.486	1.2	239.079	0	191.987	1.5	175.9	25/12/2010	1	202.476	3.8	246.075	5.5	239.419	0.2	192.285	5.6	176.364
26/6/2010	0	202.147	1.2	245.483	1.2	239.074	0	191.987	1.4	175.894	26/12/2010	0.9	202.472	4.9	246.075	6.4	239.418	0.2	192.281	5.6	176.358
27/6/2010	0	202.147	1.3	245.491	1.2	239.076	0	191.987	1.4	175.886	27/12/2010	0.9	202.469	7.1	246.207	8.5	239.468	0.3	192.28	5.5	176.353
28/6/2010	0	202.147	1.4	245.5	1.3	239.08	0	191.986	1.3	175.877	28/12/2010	0.9	202.464	7.1	246.446	8.7	239.569	0.4	192.33	5.6	176.348
29/6/2010	0	202.147	1.5	245.534	1.4	239.092	0	191.986	1.3	175.869	29/12/2010	0.9	202.455	8.7	246.452	10.2	239.579	0.5	192.425	5.6	176.352
30/6/2010	0	202.147	1.5	245.561	3.3	239.104	0	191.986	1.2	175.868	30/12/2010	0.8	202.45	14.3	246.592	15.4	239.635	0.7	192.432	5.6	176.357
1/7/2010	0	202.15	1.5	245.669	3	239.278	0	191.986	1.2	175.858	31/12/2010	0.8	202.437	15.2	246.992	16.7	239.8	1.2	192.518	5.9	176.356
2/7/2010	0	202.151	1.7	245.643	2	239.252	0	191.986	1.2	175.852	1/1/2011	0.8	202.42	15.2	247.053	16.8	239.835	1.3	192.692	6.3	176.379
3/7/2010	0	202.151	1.8	245.644	1.9	239.171	0	191.988	1.2	175.849	2/1/2011	0.8	202.415	15.2	247.053	16.8	239.836	1.3	192.716	6.3	176.404
4/7/2010	0	202.151	1.8	245.642	1.8	239.152	0	191.986	1.2	175.852	3/1/2011	0.8	202.412	15.2	247.053	16.7	239.836	1.3	192.714	6.2	176.403
5/7/2010	0	202.148	1.8	245.64	1.8	239.147	0	191.986	1.2	175.84	4/1/2011	0.8	202.408	15.2	247.053	16.7	239.836	1.3	192.712	6.1	176.398

ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
6/7/2010	0	202.147	1.8	245.638	1.8	239.143	0	191.986	1.1	175.842	5/1/2011	0.7	202.405	15.2	247.053	16.7	239.835	1.3	192.711	6	176.393
7/7/2010	0	202.147	1.8	245.637	1.8	239.141	0	191.986	1.1	175.834	6/1/2011	0.7	202.4	15.1	247.053	16.6	239.835	1.3	192.707	6	176.387
8/7/2010	0	202.147	1.8	245.644	1.8	239.143	0	191.986	1.1	175.832	7/1/2011	0.7	202.396	14.9	247.044	16.4	239.831	1.3	192.705	5.9	176.382
9/7/2010	0	202.147	1.8	245.644	1.8	239.143	0	191.986	1.1	175.833	8/1/2011	0.7	202.394	14.8	247.035	16.2	239.827	1.2	192.699	5.8	176.377
10/7/2010	0	202.147	1.8	245.644	1.8	239.143	0	191.986	1.1	175.837	9/1/2011	0.7	202.392	14.8	247.026	16.2	239.822	1.2	192.692	5.8	176.371
11/7/2010	0	202.147	1.6	245.644	1.6	239.144	0	191.986	1.3	175.828	10/1/2011	0.7	202.389	14.8	247.025	16.2	239.822	1.2	192.687	5.7	176.365
12/7/2010	0	202.147	0.9	245.603	1	239.127	0	191.987	1.5	175.865	11/1/2011	0.6	202.387	14.8	247.025	16.2	239.821	1.2	192.686	5.6	176.36
13/7/2010	0	202.147	0.1	245.397	0.3	239.051	0	191.987	1.7	175.906	12/1/2011	0.6	202.384	14.8	247.025	16.2	239.821	1.2	192.683	5.6	176.355
14/7/2010	0	202.147	1	244.989	0.8	238.911	0	191.988	2.1	175.942	13/1/2011	0.6	202.381	14.5	247.025	15.9	239.821	1.2	192.682	5.5	176.351
15/7/2010	0	202.147	1.7	245.391	1.6	239.011	0	191.989	2.6	175.991	14/1/2011	0.6	202.378	14.5	247.007	15.8	239.812	1.1	192.678	5.4	176.346
16/7/2010	0	202.147	1.7	245.62	1.7	239.122	0	191.991	2.9	176.059	15/1/2011	0.6	202.375	14.5	247.006	15.8	239.811	1.1	192.668	5.4	176.34
17/7/2010	0	202.147	1.7	245.63	1.7	239.137	0	191.991	3	176.096	16/1/2011	0.6	202.372	14.3	247.006	15.7	239.811	1.1	192.666	5.3	176.334
18/7/2010	0	202.147	1.7	245.623	1.7	239.134	0	191.991	3	176.109	17/1/2011	0.6	202.37	14.3	246.997	15.6	239.807	1.1	192.665	5.2	176.33
19/7/2010	0	202.147	1.7	245.622	1.7	239.133	0	191.992	3.5	176.113	18/1/2011	0.5	202.368	12.5	246.996	14	239.806	1.1	192.659	5.2	176.325
20/7/2010	0	202.147	1.7	245.622	1.7	239.133	0	191.996	4.3	176.17	19/1/2011	0.5	202.365	11.8	246.882	13.1	239.758	0.9	192.645	5	176.319
21/7/2010	0	202.147	1.7	245.622	1.7	239.133	0	192.002	4.5	176.246	20/1/2011	0.5	202.367	11.8	246.828	13.1	239.733	0.8	192.589	4.8	176.308
22/7/2010	0	202.147	1.7	245.622	1.7	239.133	0	192.002	4.2	176.264	21/1/2011	0.5	202.366	11.8	246.827	13	239.73	0.8	192.564	4.7	176.291
23/7/2010	0	202.147	1.7	245.622	1.7	239.133	0	191.998	3.8	176.241	22/1/2011	0.5	202.364	11.8	246.827	13	239.73	0.8	192.563	4.7	176.282
24/7/2010	0	202.147	1.7	245.622	1.7	239.133	0	191.994	3.3	176.199	23/1/2011	0.5	202.361	4.6	246.826	6.7	239.73	0.7	192.56	4.6	176.277
25/7/2010	0	202.147	1.7	245.622	1.7	239.133	0	191.992	3	176.152	24/1/2011	0.5	202.363	0.9	246.201	2.8	239.484	0.2	192.52	4.3	176.272
26/7/2010	0	202.15	1.9	245.623	1.9	239.134	0	191.991	3.1	176.116	25/1/2011	0.5	202.377	0.9	245.539	2.1	239.234	0	192.259	3.9	176.247
27/7/2010	0	202.151	0.4	245.664	0.8	239.153	0	191.994	3.4	176.121	26/1/2011	0.5	202.372	0.8	245.464	2.1	239.18	0	192.088	3.7	176.205
28/7/2010	0	202.151	0.1	245.233	0.2	239.013	0	191.996	3.5	176.154	27/1/2011	0.4	202.367	0.8	245.444	2	239.174	0	192.038	3.6	176.189
29/7/2010	0	202.151	1	244.923	0.8	238.883	0	191.994	3.5	176.173	28/1/2011	0.4	202.364	0.8	245.441	2	239.171	0	192.031	3.6	176.183
30/7/2010	0	202.147	1.7	245.371	1.6	239.008	0	191.993	3.4	176.172	29/1/2011	0.4	202.361	0.8	245.44	2	239.17	0	192.026	3.5	176.178
31/7/2010	0	202.147	1.7	245.606	1.7	239.117	0	191.993	3.3	176.158	30/1/2011	0.4	202.359	0.8	245.44	2	239.169	0	192.023	3.5	176.174
1/8/2010	0	202.15	1.7	245.615	2.6	239.13	0	191.992	3.3	176.145	31/1/2011	0.4	202.357	12.5	245.439	12.6	239.168	0	192.021	3.5	176.17
2/8/2010	0	202.151	1.6	245.67	2.5	239.224	0	191.994	3.7	176.149	1/2/2011	0.7	202.354	12.5	246.858	13.7	239.717	0.8	192.018	3.4	176.165
3/8/2010	0	202.152	1.3	245.637	1.6	239.216	0	192.004	4.1	176.188	2/2/2011	1.1	202.391	12.5	246.877	13.7	239.748	0.9	192.567	4.2	176.161
4/8/2010	0	202.151	1.3	245.539	1.8	239.125	0	192.028	4.3	176.233	3/2/2011	1.3	202.482	11.8	246.877	13	239.748	0.9	192.598	4.2	176.241
5/8/2010	0	202.149	1.4	245.548	3.2	239.141	0	192.002	4.2	176.247	4/2/2011	1.2	202.509	11	246.825	12.2	239.727	0.8	192.597	4.2	176.24
6/8/2010	0	202.149	1.7	245.645	2.5	239.267	0	191.998	3.8	176.235	5/2/2011	1.8	202.492	11	246.77	12.1	239.704	0.8	192.567	4	176.235

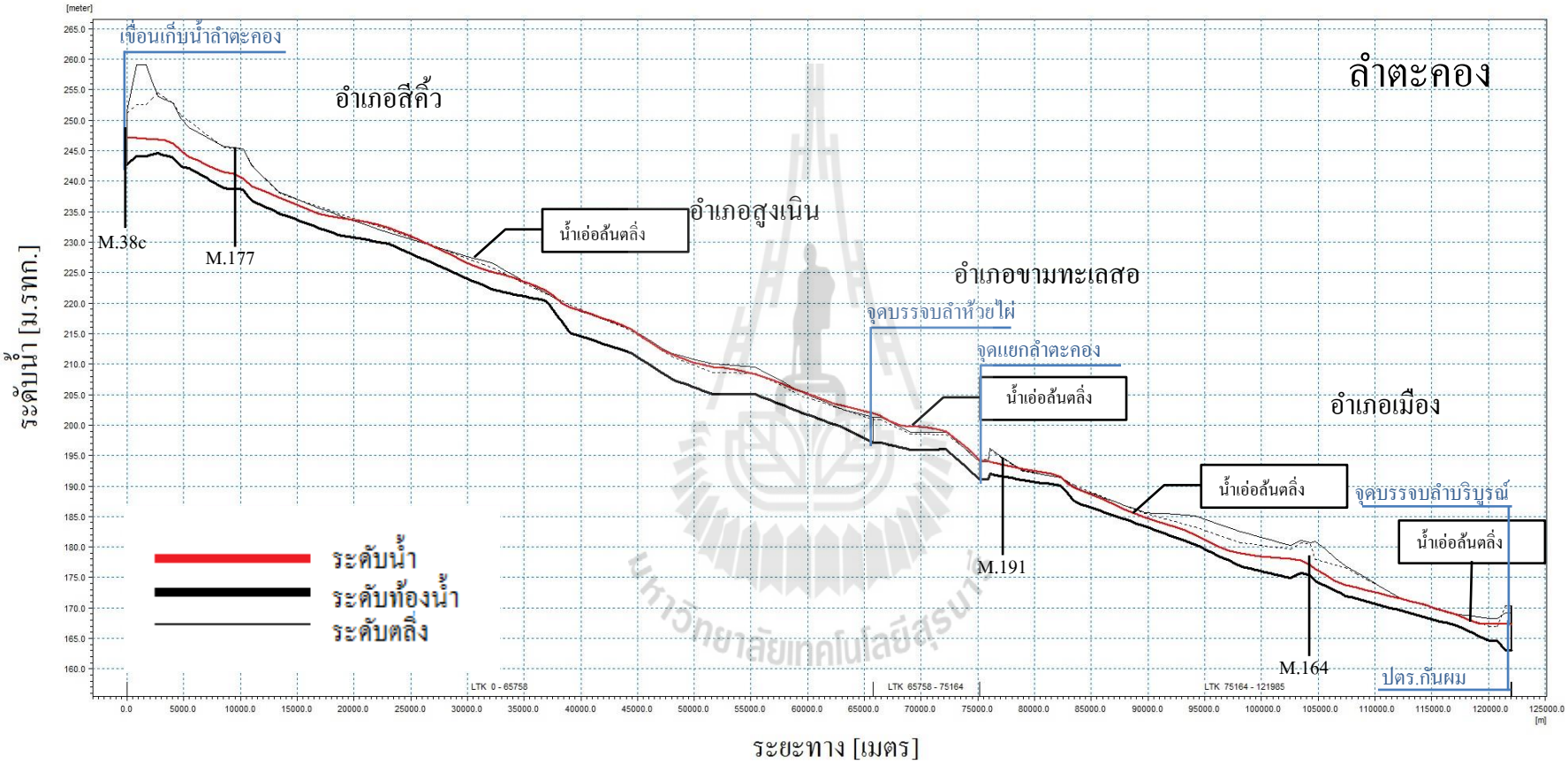
ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
7/8/2010	0	202.147	1.7	245.669	1.9	239.215	0	192.001	3.5	176.204	6/2/2011	1.5	202.586	11	246.769	12.1	239.702	0.8	192.562	4	176.222
8/8/2010	0	202.147	1.7	245.634	1.8	239.159	0	191.996	3.1	176.166	7/2/2011	1.6	202.538	11	246.769	12.1	239.702	0.8	192.554	3.9	176.219
9/8/2010	0	202.147	1.7	245.625	3.5	239.14	0	191.992	2.8	176.125	8/2/2011	1.4	202.548	10.7	246.768	11.8	239.701	0.8	192.553	3.9	176.212
10/8/2010	0	202.15	1.8	245.722	3.5	239.293	0	191.99	2.6	176.09	9/2/2011	1.3	202.525	10.4	246.746	11.5	239.692	0.7	192.545	3.8	176.208
11/8/2010	0	202.151	1.8	245.725	2.2	239.289	0	191.99	2.5	176.064	10/2/2011	1.3	202.509	10	246.723	11.1	239.683	0.7	192.528	3.7	176.201
12/8/2010	0	202.148	1.8	245.665	1.9	239.187	0	192	2.6	176.054	11/2/2011	1.1	202.514	9.5	246.688	10.6	239.668	0.6	192.516	3.7	176.194
13/8/2010	0	202.147	1.8	245.644	1.8	239.155	0	191.991	2.8	176.066	12/2/2011	1	202.485	9.5	246.651	10.5	239.65	0.5	192.492	3.6	176.186
14/8/2010	0	202.147	1.8	245.639	5.8	239.145	0	191.991	2.9	176.084	13/2/2011	0.8	202.465	9.5	246.65	10.5	239.648	0.5	192.468	3.5	176.176
15/8/2010	0	202.15	1.8	245.834	4.7	239.434	0.1	191.991	3.1	176.097	14/2/2011	0.6	202.435	9.5	246.65	10.5	239.648	0.5	192.461	3.4	176.167
16/8/2010	0	202.151	1.1	245.776	5.6	239.374	0	192.127	3.6	176.123	15/2/2011	0.5	202.394	10.9	246.65	11.8	239.648	0.5	192.452	3.4	176.162
17/8/2010	0	202.152	0.2	245.727	2.7	239.426	0.1	192.11	3.9	176.181	16/2/2011	0.3	202.36	12.4	246.753	13.2	239.691	0.6	192.452	3.4	176.155
18/8/2010	0	202.152	0.1	245.338	0.7	239.231	0	192.213	4.1	176.211	17/2/2011	0.3	202.325	12.4	246.862	13.3	239.735	0.8	192.5	3.4	176.153
19/8/2010	0	202.151	0.4	245.043	4.2	239.004	0	192.079	4	176.227	18/2/2011	0.3	202.306	12.4	246.864	13.3	239.739	0.8	192.546	3.5	176.163
20/8/2010	0	202.15	1	245.512	3.8	239.342	0.3	192.001	4.1	176.218	19/2/2011	0.3	202.299	12.4	246.864	13.4	239.739	0.8	192.545	3.5	176.17
21/8/2010	0	202.15	1	245.606	5	239.318	0.1	192.312	4.5	176.23	20/2/2011	0.3	202.301	12.4	246.864	13.3	239.739	0.8	192.549	3.5	176.166
22/8/2010	0	202.152	1.1	245.669	3.1	239.394	0.2	192.205	4.4	176.264	21/2/2011	0.3	202.298	14.2	246.864	15	239.739	0.8	192.547	3.4	176.168
23/8/2010	0	202.153	0.6	245.584	1.4	239.262	0	192.256	4.3	176.255	22/2/2011	0.3	202.293	16.5	246.979	17.3	239.787	1.1	192.555	3.5	176.161
24/8/2010	0	202.153	0.2	245.34	0.7	239.097	0	192.082	4	176.25	23/2/2011	0.3	202.295	16.5	247.118	17.5	239.849	1.3	192.64	3.7	176.165
25/8/2010	0	202.153	0.1	245.067	0.4	238.989	0	191.999	3.7	176.219	24/2/2011	0.2	202.285	16.5	247.12	17.4	239.853	1.2	192.697	3.8	176.192
26/8/2010	0.1	202.154	0.6	244.983	0.6	238.929	0	191.994	3.3	176.186	25/2/2011	0.2	202.281	11.5	247.12	12.8	239.853	1.1	192.689	3.8	176.2
27/8/2010	0.1	202.191	1	245.216	1	238.973	0	191.992	3	176.149	26/2/2011	0.2	202.282	9.5	246.808	10.6	239.724	0.6	192.658	3.5	176.196
28/8/2010	0.1	202.263	1	245.395	1.1	239.041	0	191.991	2.8	176.115	27/2/2011	0.5	202.288	9.5	246.652	10.4	239.651	0.5	192.496	3.1	176.168
29/8/2010	0.1	202.267	1	245.414	1.2	239.066	0	191.99	2.6	176.085	28/2/2011	0.4	202.376	9.5	246.648	10.4	239.643	0.5	192.431	2.9	176.12
30/8/2010	0.1	202.264	1	245.418	1.1	239.073	0	191.99	2.4	176.061	1/3/2011	0.3	202.355	9.5	246.647	10.4	239.643	0.4	192.429	2.9	176.101
31/8/2010	0.1	202.255	1	245.411	1	239.06	0	191.989	3.1	176.044	2/3/2011	0.3	202.32	9.5	246.647	10.4	239.642	0.4	192.423	2.8	176.097
1/9/2010	0.1	202.257	1	245.405	2.9	239.05	0	191.995	5.8	176.123	3/3/2011	0.2	202.303	9.5	246.647	10.4	239.642	0.4	192.419	2.8	176.091
2/9/2010	0.2	202.27	0.8	245.557	3.2	239.243	0.3	192.089	8.4	176.371	4/3/2011	0.2	202.295	9.5	246.647	10.4	239.642	0.4	192.417	2.7	176.087
3/9/2010	0.1	202.285	0.3	245.514	1.1	239.269	0	192.325	9.6	176.552	5/3/2011	0.2	202.288	9.5	246.647	10.4	239.641	0.4	192.415	2.7	176.082
4/9/2010	0.2	202.28	0.8	245.177	1	239.063	0	192.166	9.2	176.622	6/3/2011	0.2	202.278	9.5	246.647	10.3	239.641	0.4	192.413	2.7	176.078
5/9/2010	0.2	202.274	1.3	245.343	1.3	239.04	0	192.11	8.8	176.599	7/3/2011	0.2	202.276	9.4	246.646	10.2	239.641	0.4	192.411	2.7	176.073
6/9/2010	0.2	202.285	1.3	245.5	1.4	239.086	0	192.103	8.6	176.571	8/3/2011	0.2	202.274	9.4	246.636	10.2	239.636	0.4	192.411	2.6	176.071
7/9/2010	0.2	202.292	1.3	245.512	1.5	239.101	0	192.101	8.2	176.561	9/3/2011	0.2	202.274	9.2	246.636	10.1	239.635	0.4	192.404	2.6	176.067

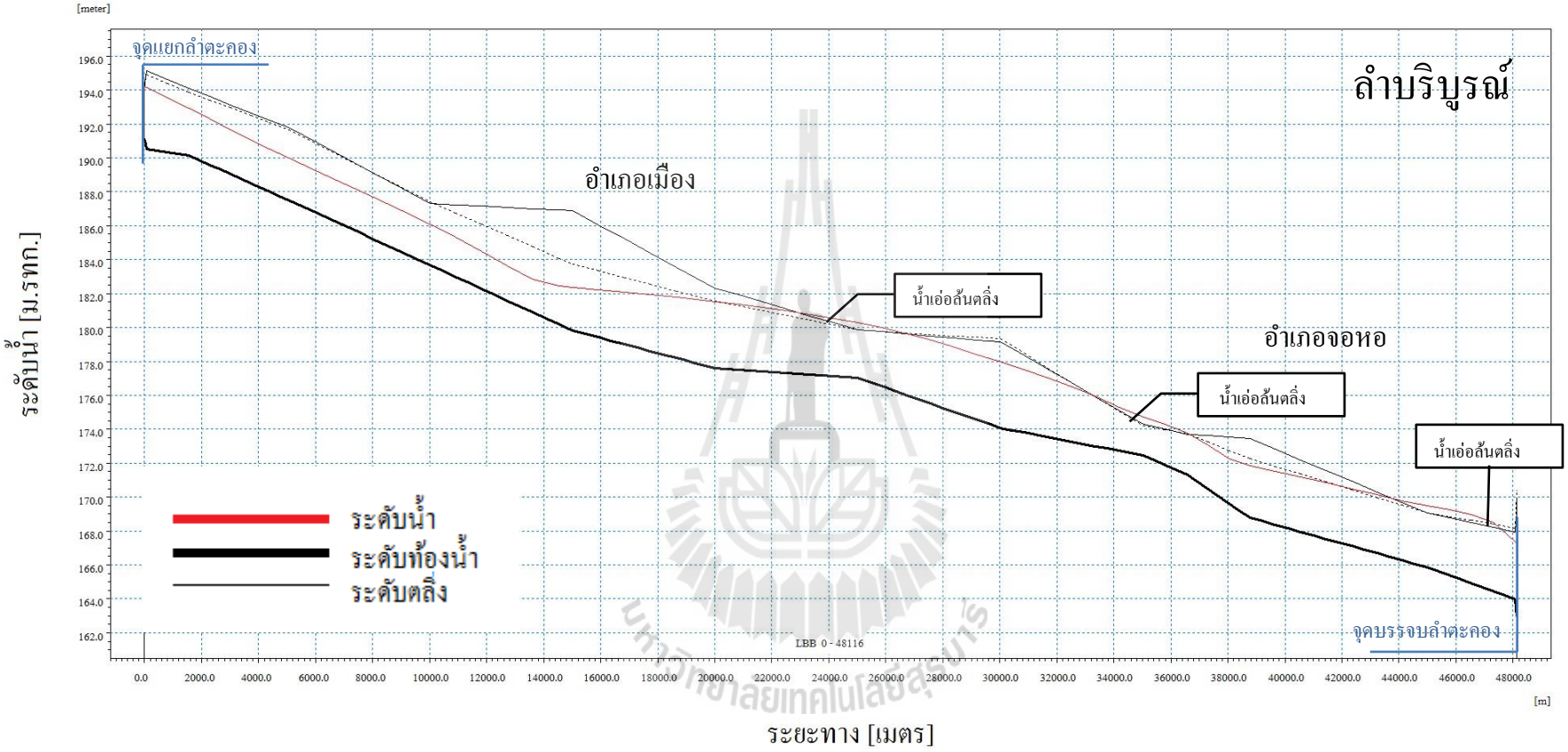
ตารางที่ ง-3 ผลการคำนวณระดับ และอัตราการไหล ณ สถานีวัดน้ำท่า ที่คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี (ต่อ)

Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164		Date	M.192		M.38c		M.177		M.191		M.164	
	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)		อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)
8/9/2010	0.1	202.284	1.3	245.517	1.5	239.112	0	192.098	11.5	176.539	10/3/2011	0.2	202.271	9.2	246.625	10.1	239.63	0.4	192.401	2.5	176.06
9/9/2010	0.1	202.27	0.6	245.515	0.9	239.108	-0.1	192.146	15.5	176.737	11/3/2011	0.2	202.27	9.2	246.624	10	239.63	0.4	192.395	2.5	176.056
10/9/2010	0.1	202.258	0.1	245.297	0.3	239.033	-0.1	192.185	16.2	176.945	12/3/2011	0.2	202.267	9.1	246.624	9.9	239.629	0.4	192.394	2.5	176.051
11/9/2010	0.1	202.183	0	244.951	0.1	238.913	-0.1	192.187	15.4	176.979	13/3/2011	0.1	202.266	9.1	246.614	9.9	239.624	0.4	192.392	2.5	176.047
12/9/2010	0.1	202.156	1.3	244.815	1.1	238.84	-0.1	192.172	14.5	176.938	14/3/2011	0.1	202.266	9.1	246.613	9.9	239.624	0.4	192.387	2.4	176.044
13/9/2010	0.1	202.156	1.6	245.48	7.7	239.056	0	192.163	14.1	176.894	15/3/2011	0.1	202.265	9.1	246.613	9.9	239.624	0.4	192.386	2.4	176.041
14/9/2010	0.1	202.156	1.5	245.89	6	239.536	0.4	192.156	13.2	176.871	16/3/2011	0.1	202.265	9.1	246.613	9.9	239.623	0.4	192.386	2.4	176.036
15/9/2010	0.1	202.152	0.9	245.785	2.2	239.446	0.1	192.398	12.5	176.827	17/3/2011	0.1	202.264	9.1	246.613	9.9	239.623	0.4	192.385	2.3	176.032
16/9/2010	0.1	202.197	0.2	245.483	0.9	239.19	0	192.22	11	176.786	18/3/2011	0.1	202.263	9.1	246.613	9.9	239.623	0.4	192.384	2.3	176.029
17/9/2010	0.2	202.254	0.2	245.133	7.4	239.035	0	192.132	10.6	176.705	19/3/2011	0.1	202.262	9.1	246.613	9.9	239.622	0.4	192.383	2.3	176.025
18/9/2010	1	202.28	0.2	245.666	4.5	239.524	0.6	192.125	11.1	176.68	20/3/2011	0.1	202.259	9.1	246.612	9.8	239.622	0.4	192.381	2.3	176.021
19/9/2010	0.9	202.467	0.2	245.475	1.4	239.364	0.1	192.493	11.5	176.714	21/3/2011	0.1	202.255	9	246.612	9.7	239.622	0.3	192.379	2.2	176.016
20/9/2010	0.7	202.455	0.2	245.18	0.7	239.103	0	192.222	10.7	176.735	22/3/2011	0.1	202.251	9	246.601	9.7	239.617	0.3	192.377	2.2	176.012
21/9/2010	0.6	202.416	0.7	245.068	0.9	238.998	0	192.131	13.3	176.691	23/3/2011	0.1	202.251	9	246.601	9.7	239.616	0.3	192.373	2.2	176.01
22/9/2010	0.6	202.397	1	245.295	1.3	239.029	-0.1	192.166	16.6	176.831	24/3/2011	0.1	202.251	9	246.601	9.7	239.616	0.3	192.37	2.1	176.004
23/9/2010	0.8	202.391	1	245.431	1.4	239.085	-0.1	192.196	17	176.997	25/3/2011	0.1	202.248	9	246.601	9.7	239.616	0.3	192.369	2.1	176.001
24/9/2010	0.9	202.441	0.9	245.433	1.3	239.095	-0.1	192.197	16	177.017	26/3/2011	0.1	202.227	9	246.601	9.7	239.615	0.3	192.368	2.1	175.997
25/9/2010	0.7	202.459	0.9	245.417	1.2	239.084	0	192.184	14.4	176.966	27/3/2011	0.1	202.176	9	246.601	9.7	239.615	0.3	192.368	2.1	175.994
26/9/2010	0.4	202.417	1.3	245.41	1.5	239.074	0	192.162	12.8	176.886	28/3/2011	1.8	202.25	8.9	246.601	9.6	239.615	0.5	192.37	2.1	175.993
27/9/2010	0.3	202.359	1.3	245.519	1.5	239.107	0	192.141	11.4	176.804	29/3/2011	2.1	202.583	8.9	246.59	9.5	239.61	0.5	192.428	2.2	175.991
28/9/2010	0.7	202.319	0.7	245.515	1	239.106	0	192.127	10.3	176.729	30/3/2011	2.1	202.621	8.9	246.589	9.5	239.61	0.5	192.447	2.2	176.004
29/9/2010	0.6	202.427	0.2	245.325	0.5	239.046	0	192.118	9.4	176.666	31/3/2011	2.1	202.618	8.9	246.589	9.5	239.609	0.5	192.446	2.2	176.006
30/9/2010	0.3	202.398	0.1	245.043	0.3	238.955	0	192.109	8.8	176.613											

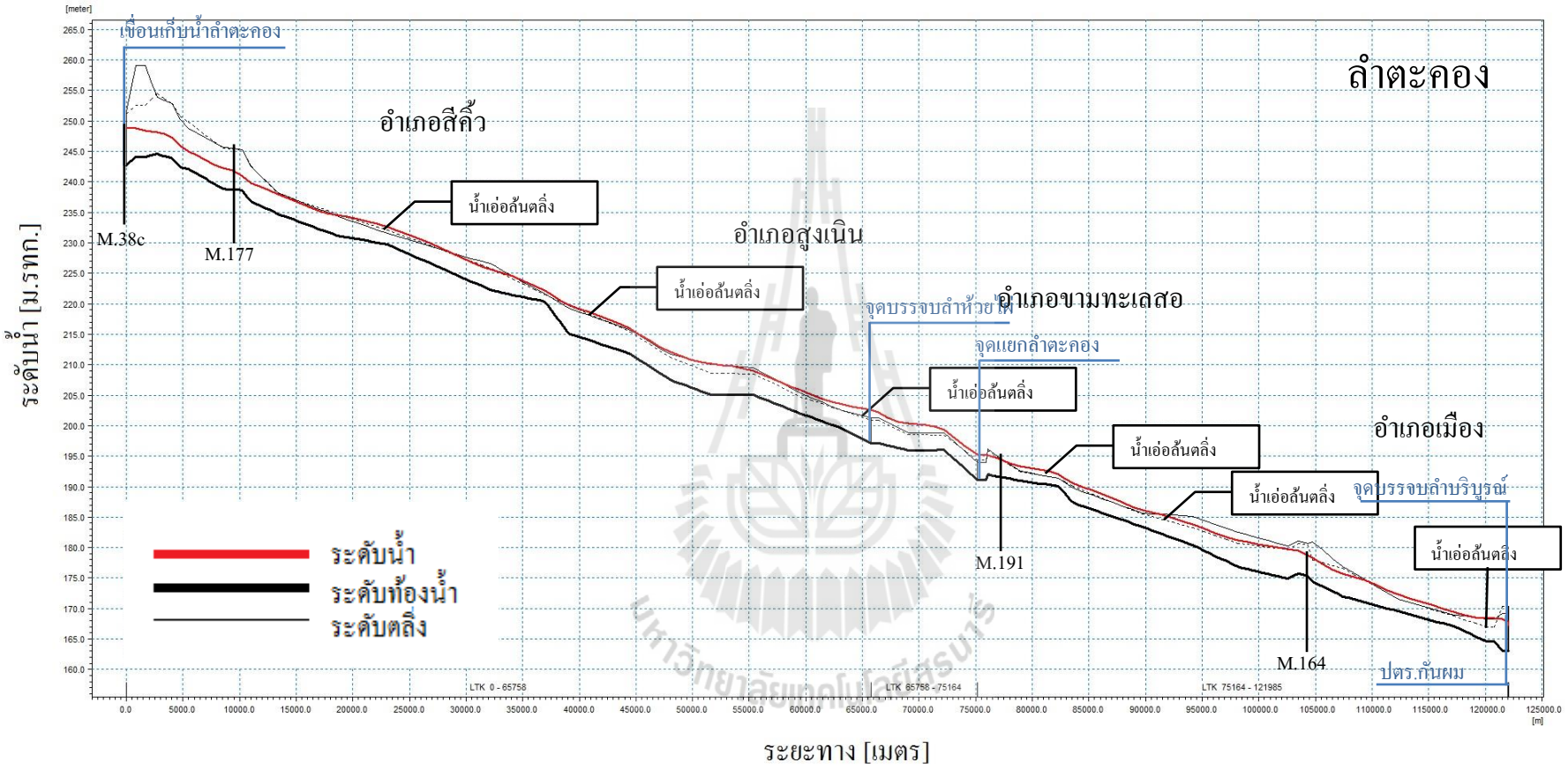
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



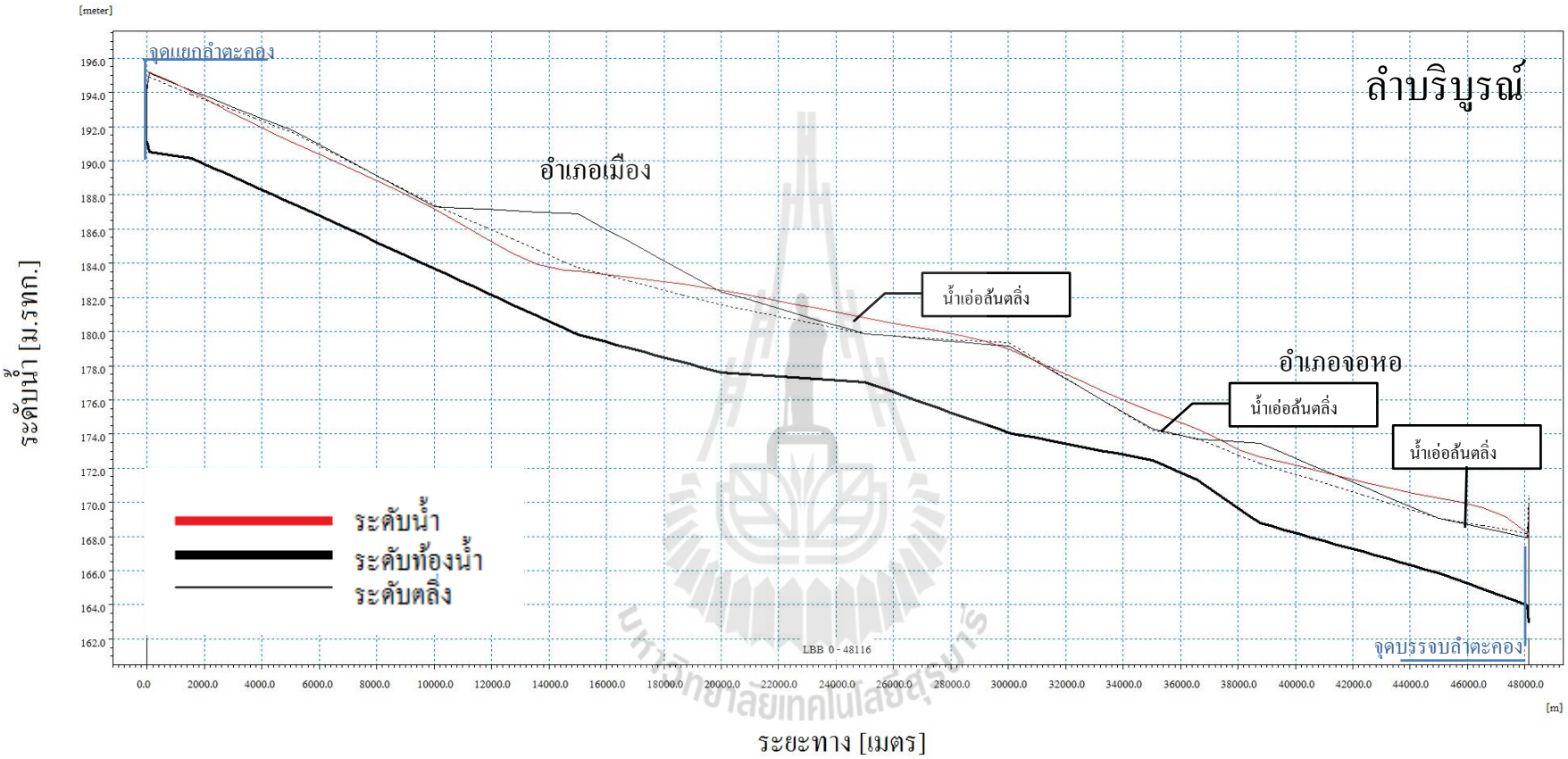
รูปที่ ง-1 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำตะคอง ณ วันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ.2553



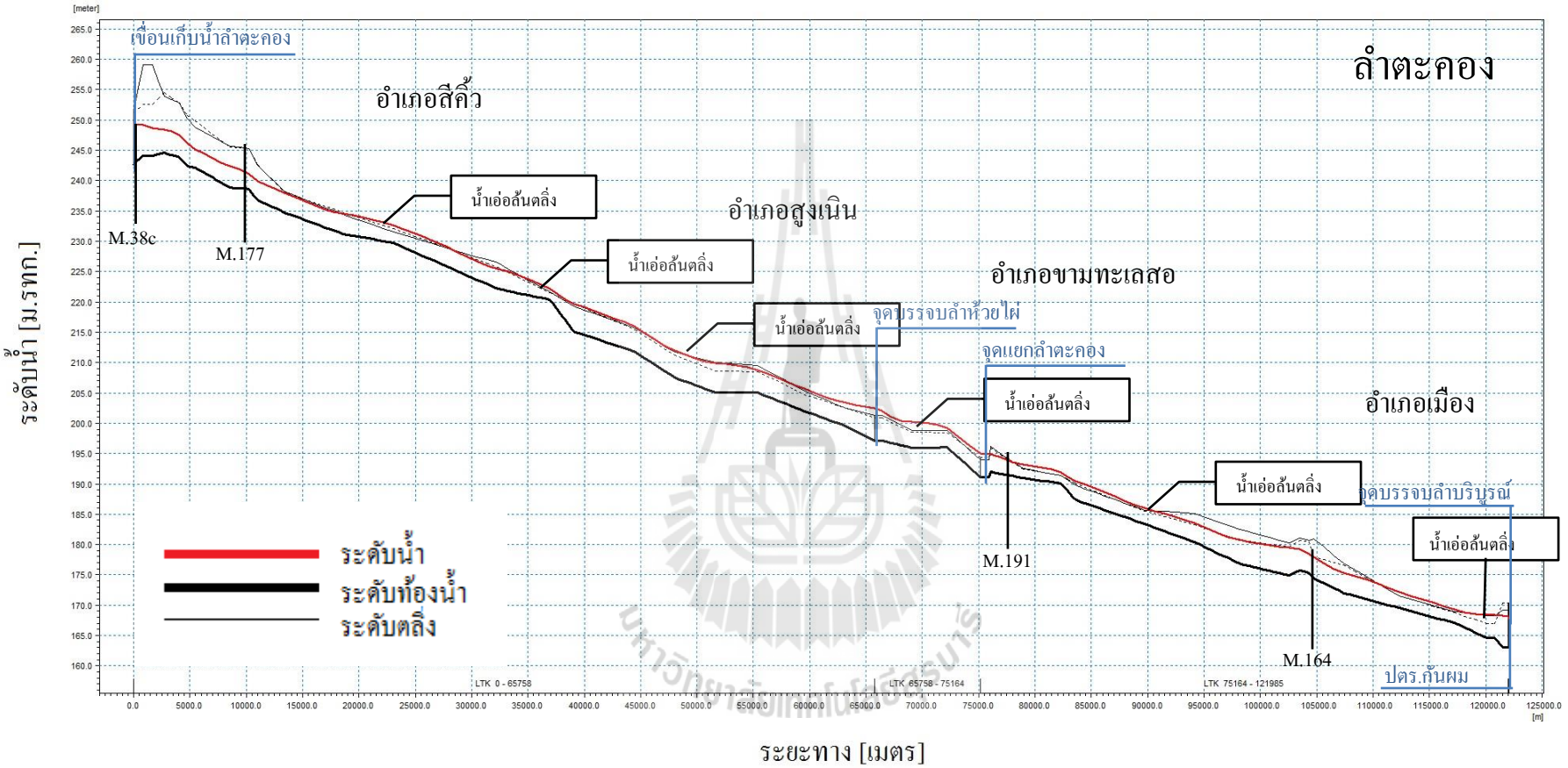
รูปที่ ง-2 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำบริบูรณ์ ณ วันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ.2553



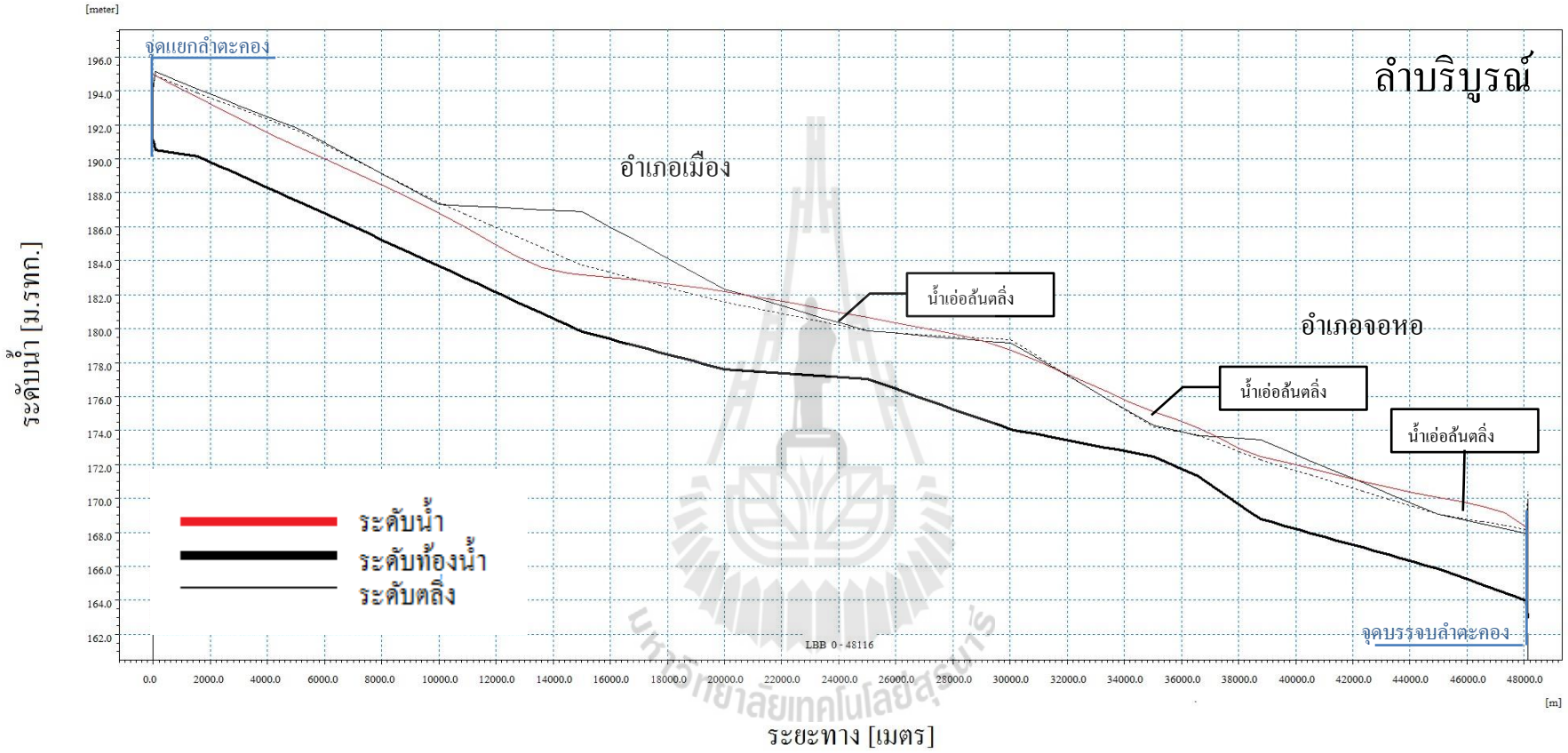
รูปที่ ง-3 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำตะคอง ณ วันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ.2553



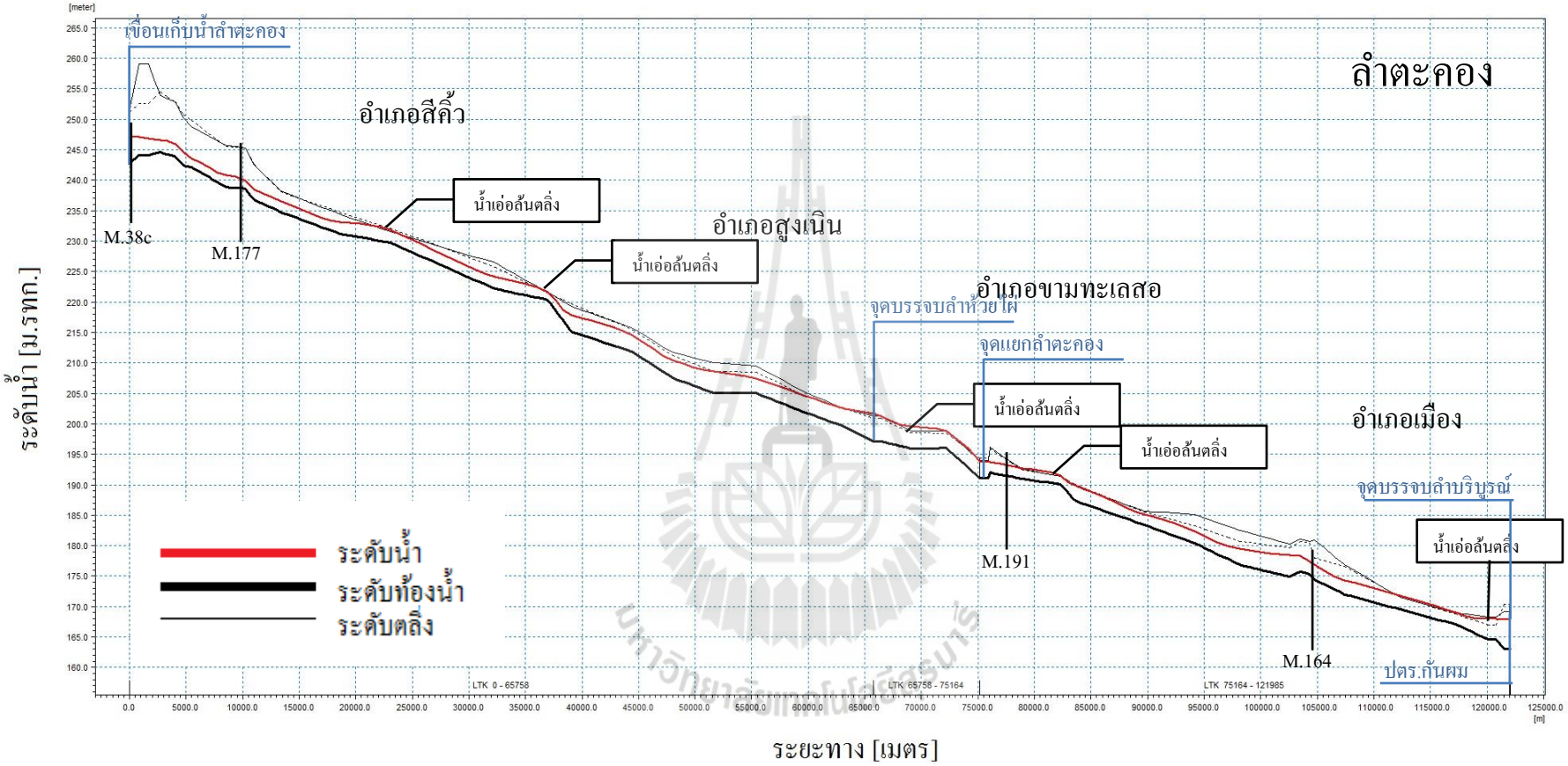
รูปที่ ง-4 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำบริบูรณ์ ณ วันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ.2553



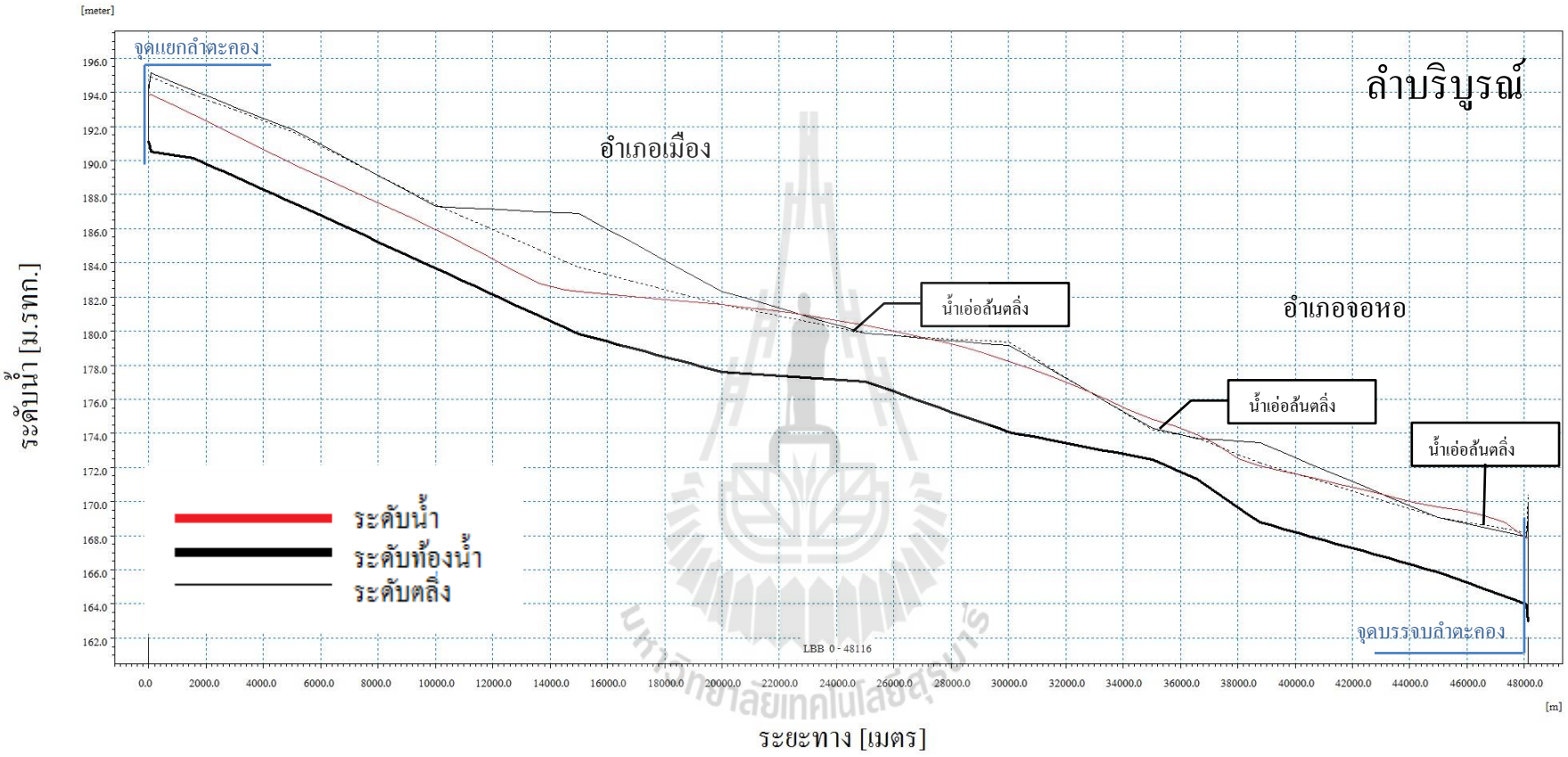
รูปที่ ง-5 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำตะคอง ณ วันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ.2553



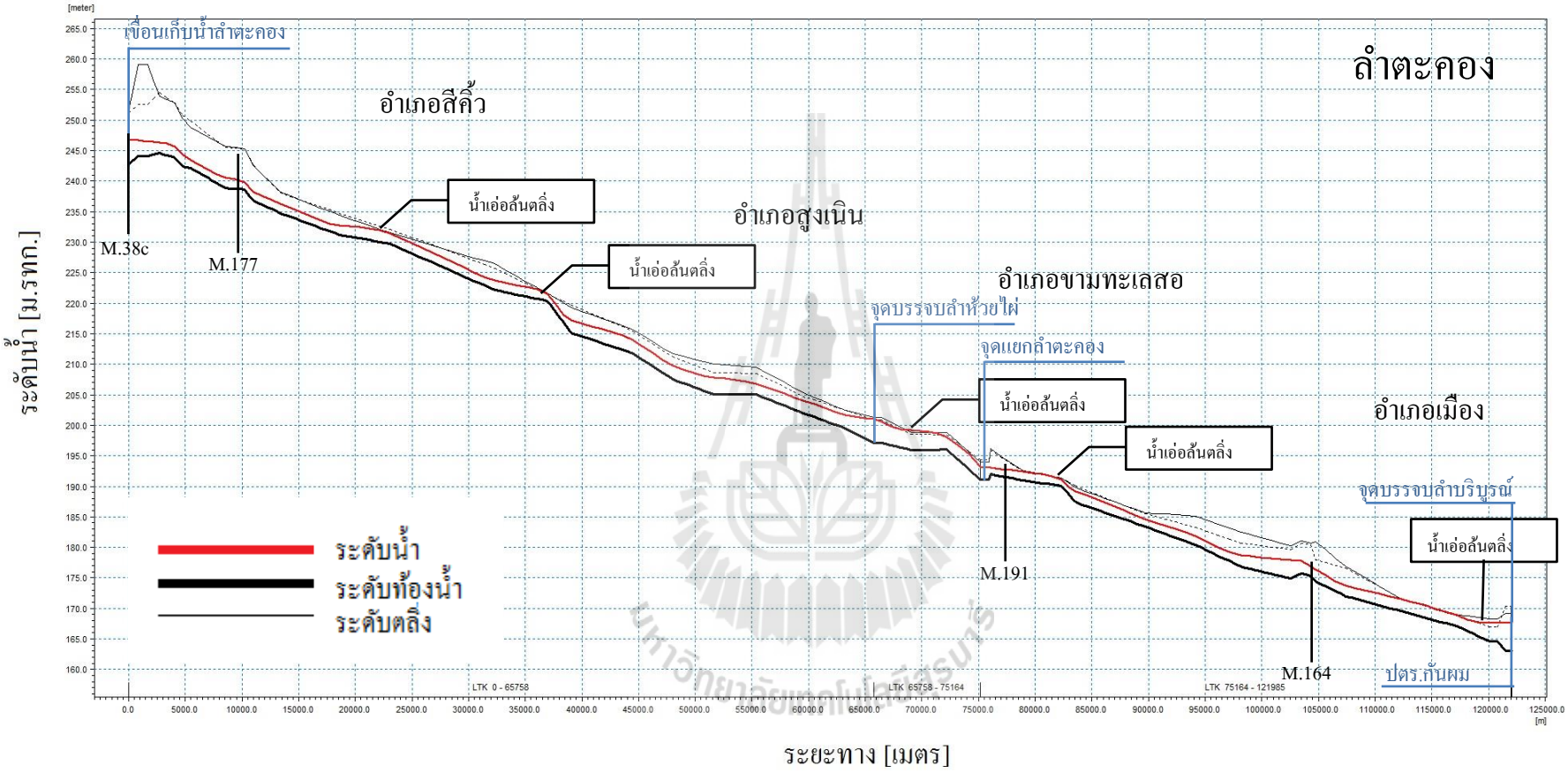
รูปที่ ง-6 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำบริบูรณ์ ณ วันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ.2553



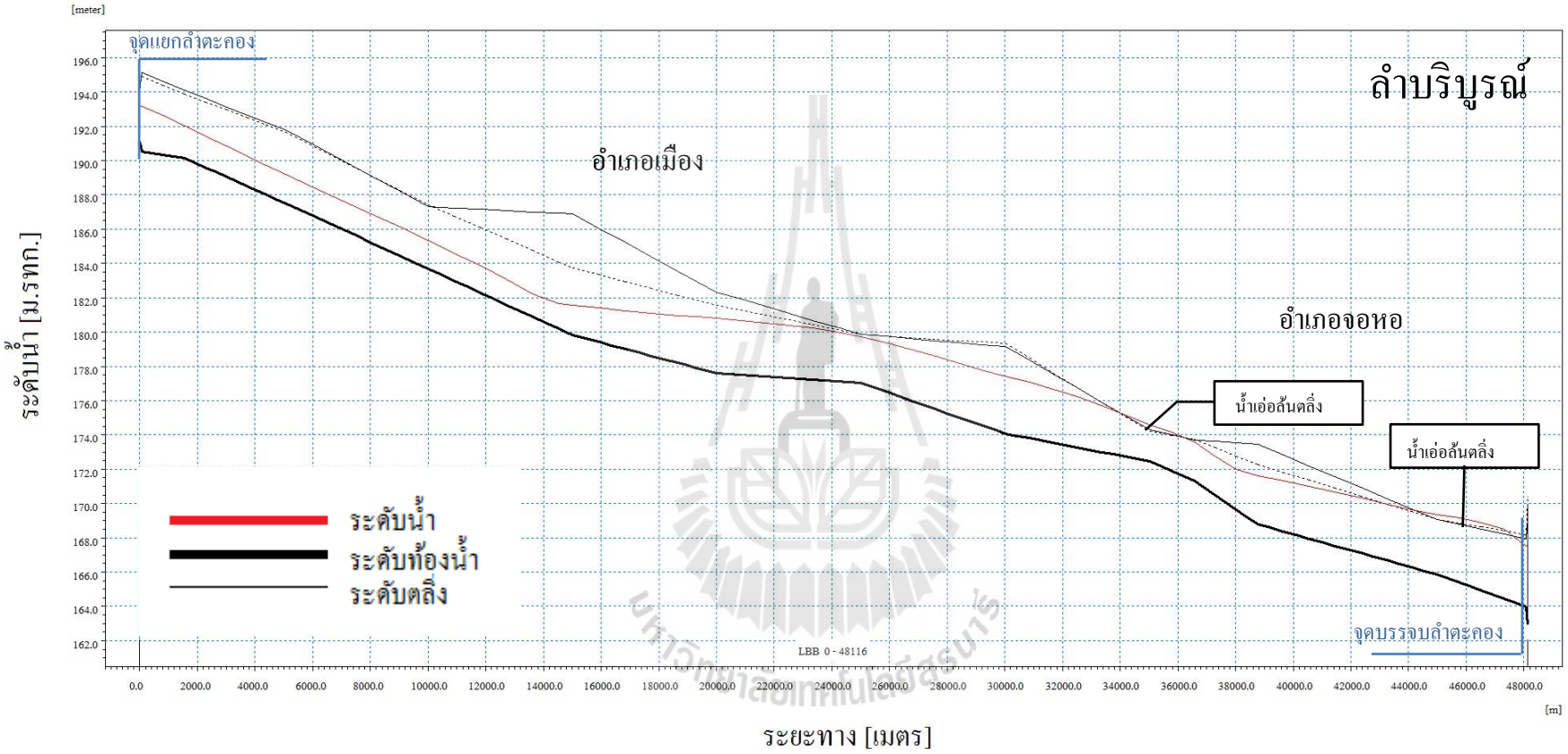
รูปที่ ง-7 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำตะคอง ณ วันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ.2553



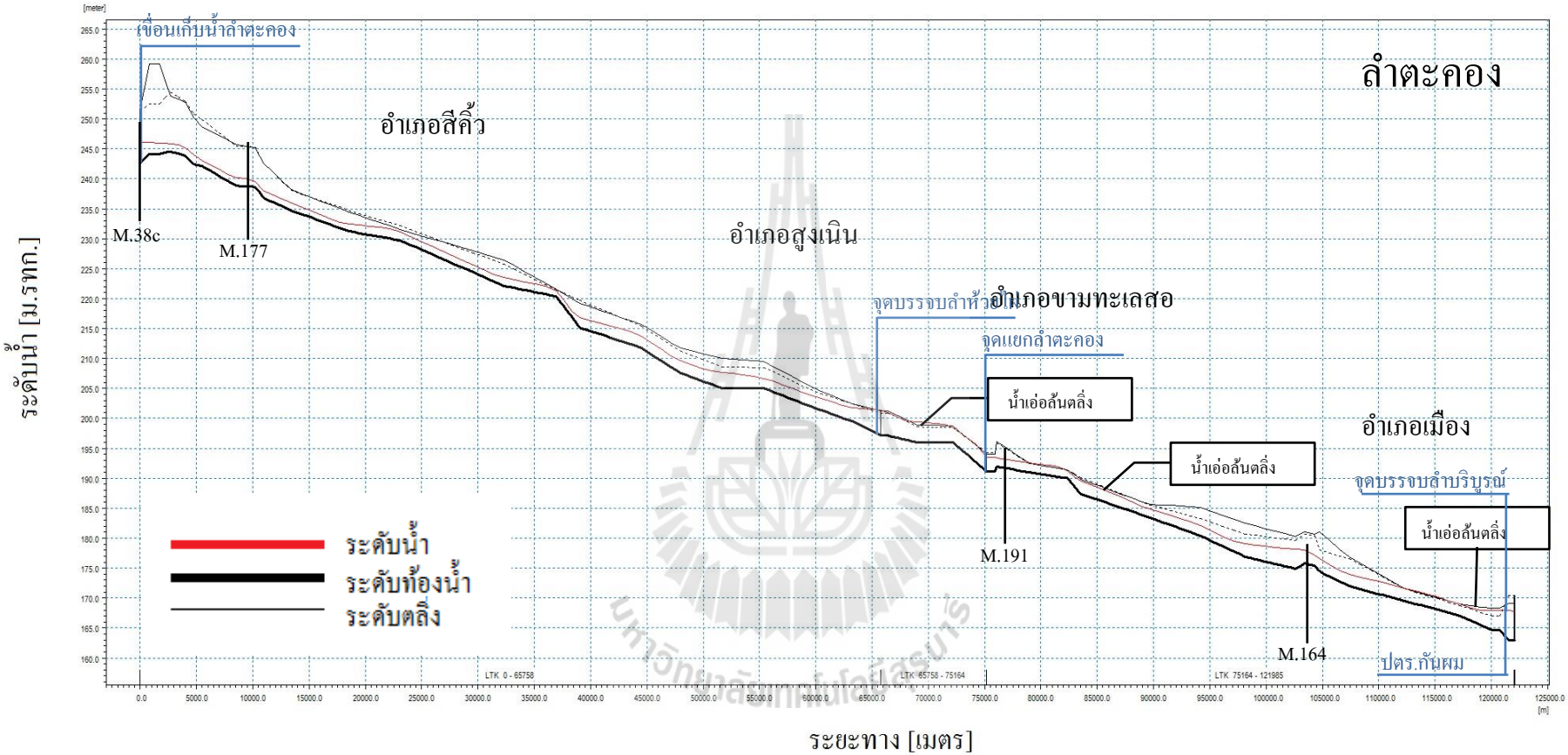
รูปที่ ง-8 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำบริบูรณ์ ณ วันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ.2553



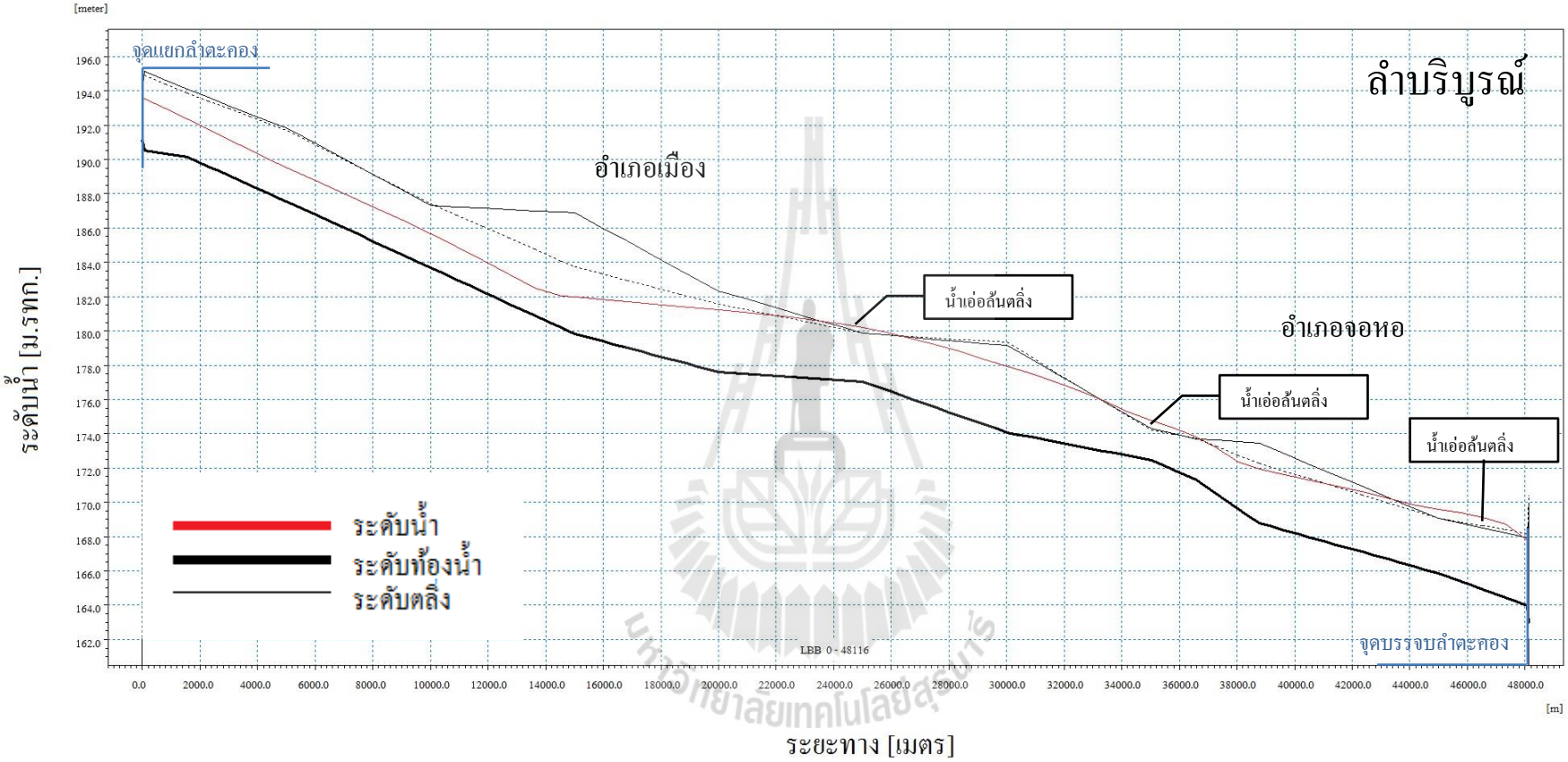
รูปที่ ง-9 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำตะคอง ณ วันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ.2553



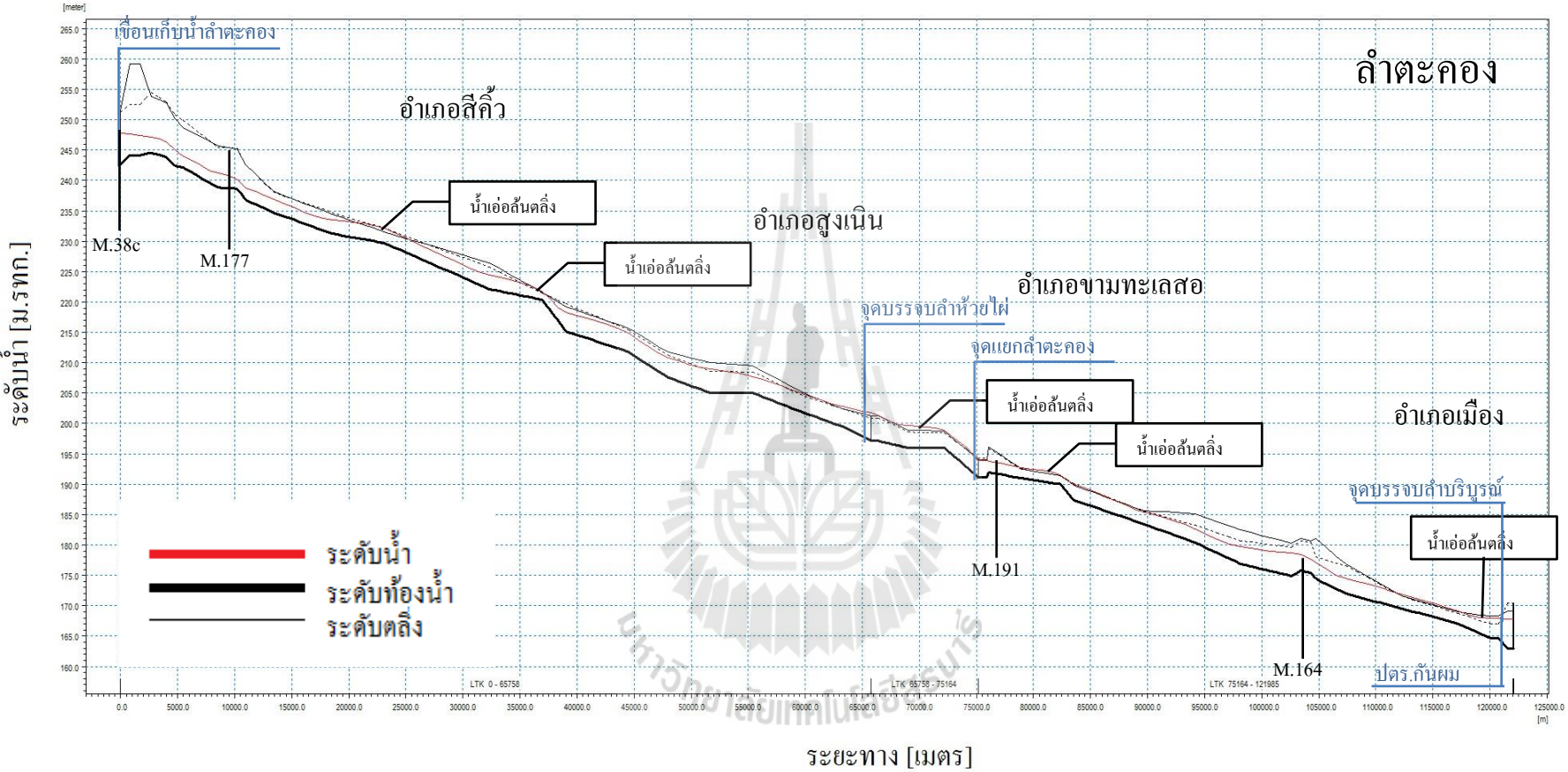
รูปที่ ง-10 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำบริบูรณ์ ณ วันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ.2553



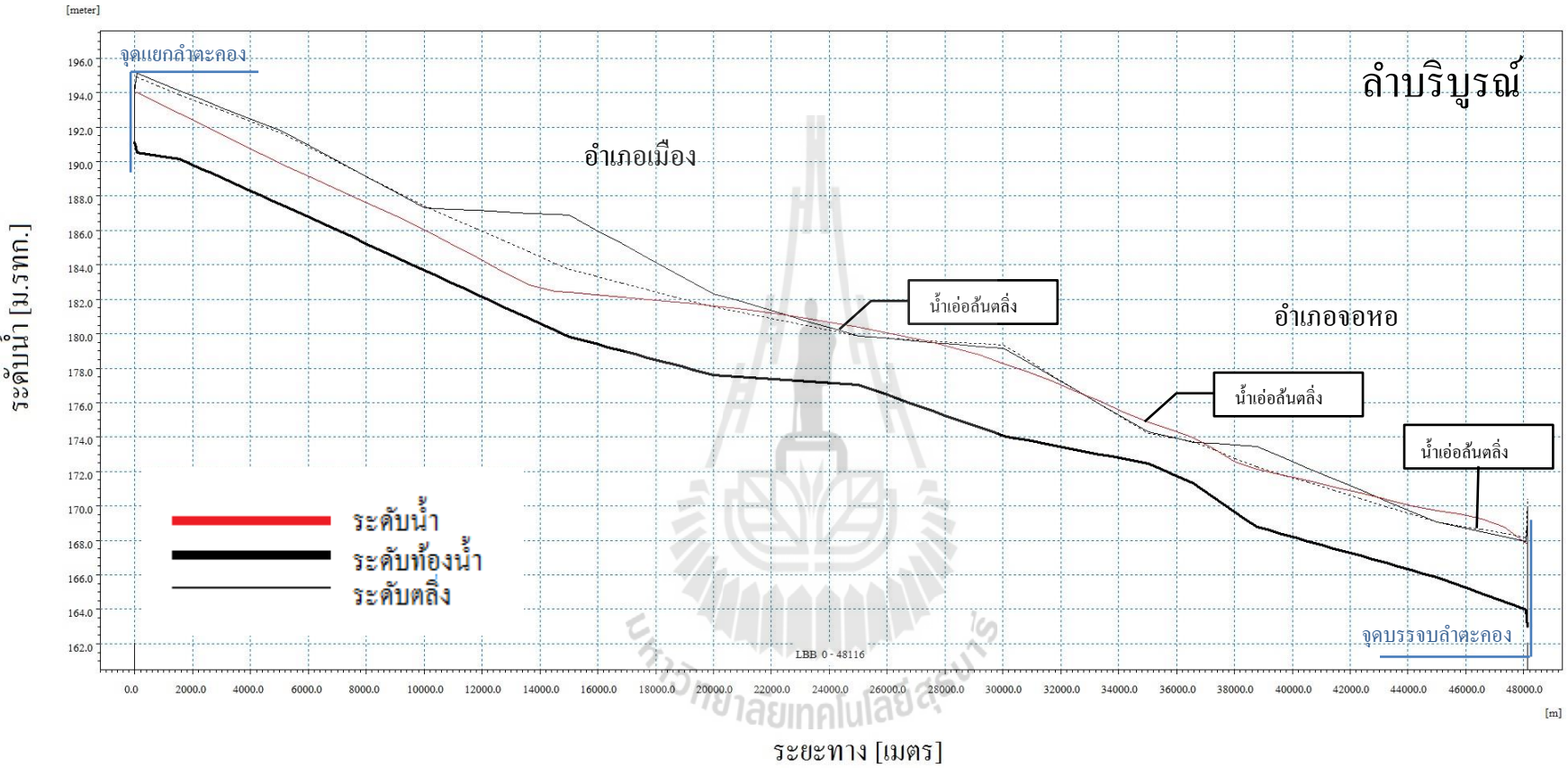
รูปที่ ง-11 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำตะคอง ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี



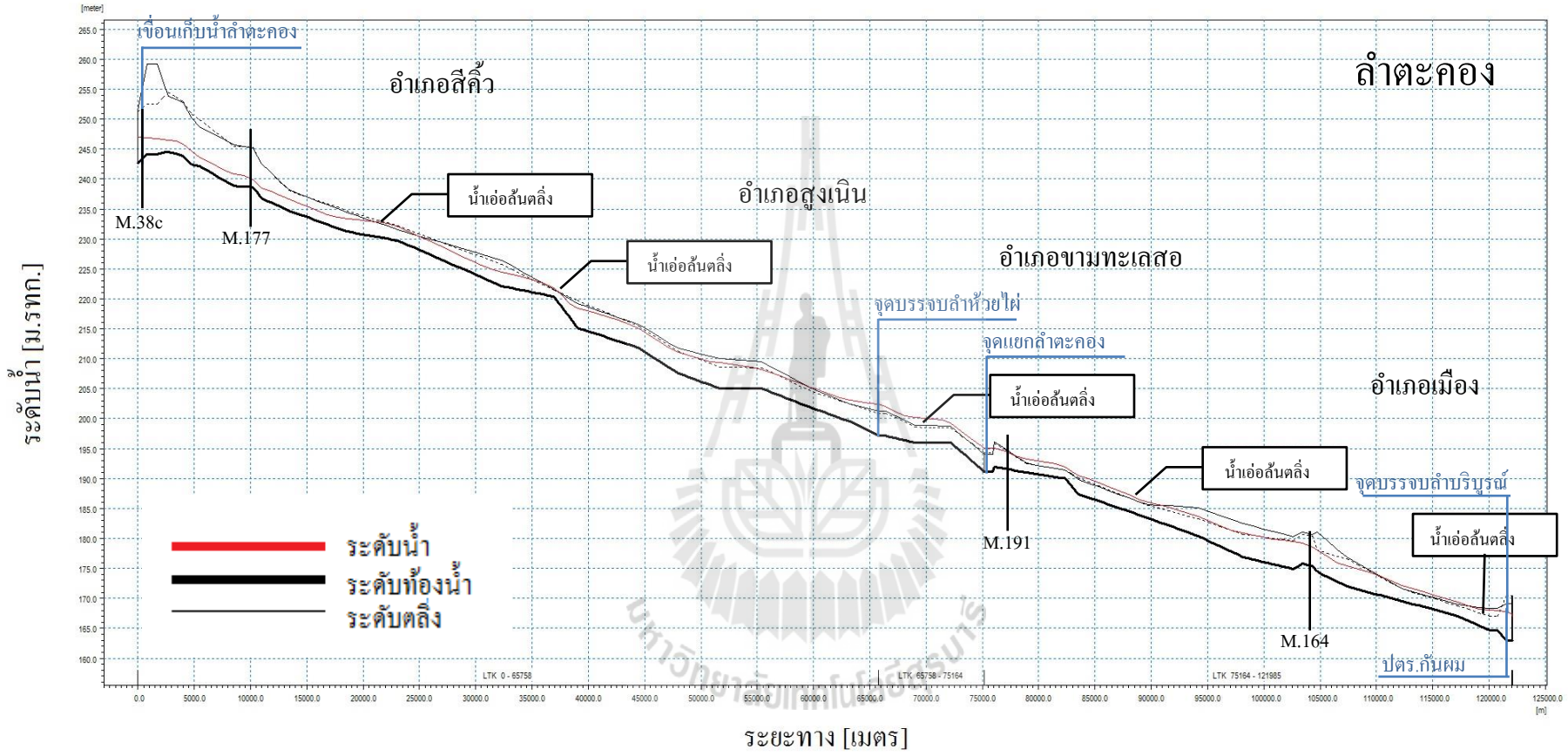
รูปที่ ง-12 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำบริบูรณ์ ณ คาบการเกิดซ้ำ 5 ปี



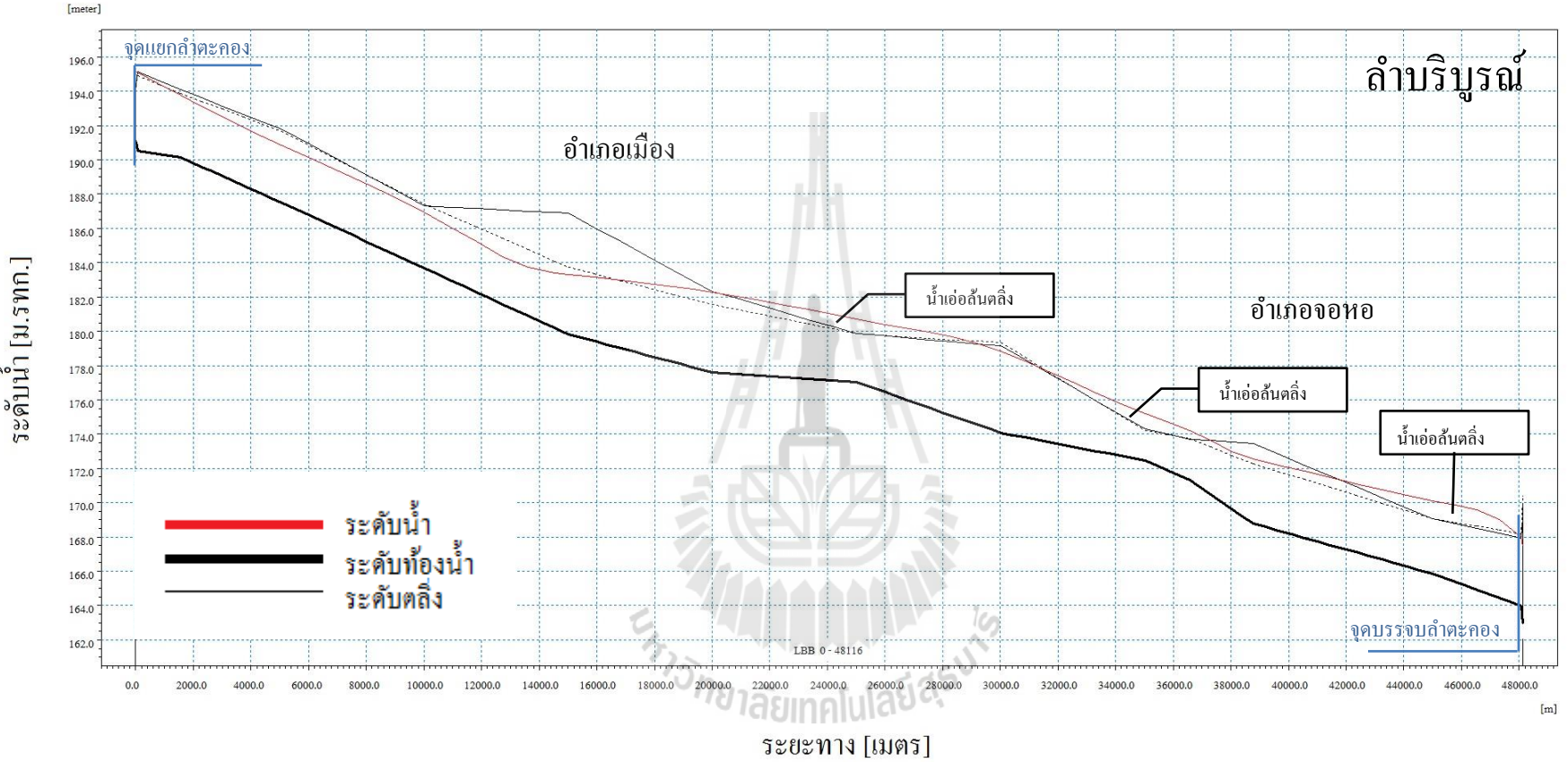
รูปที่ ง-13 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำตะคอง ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี



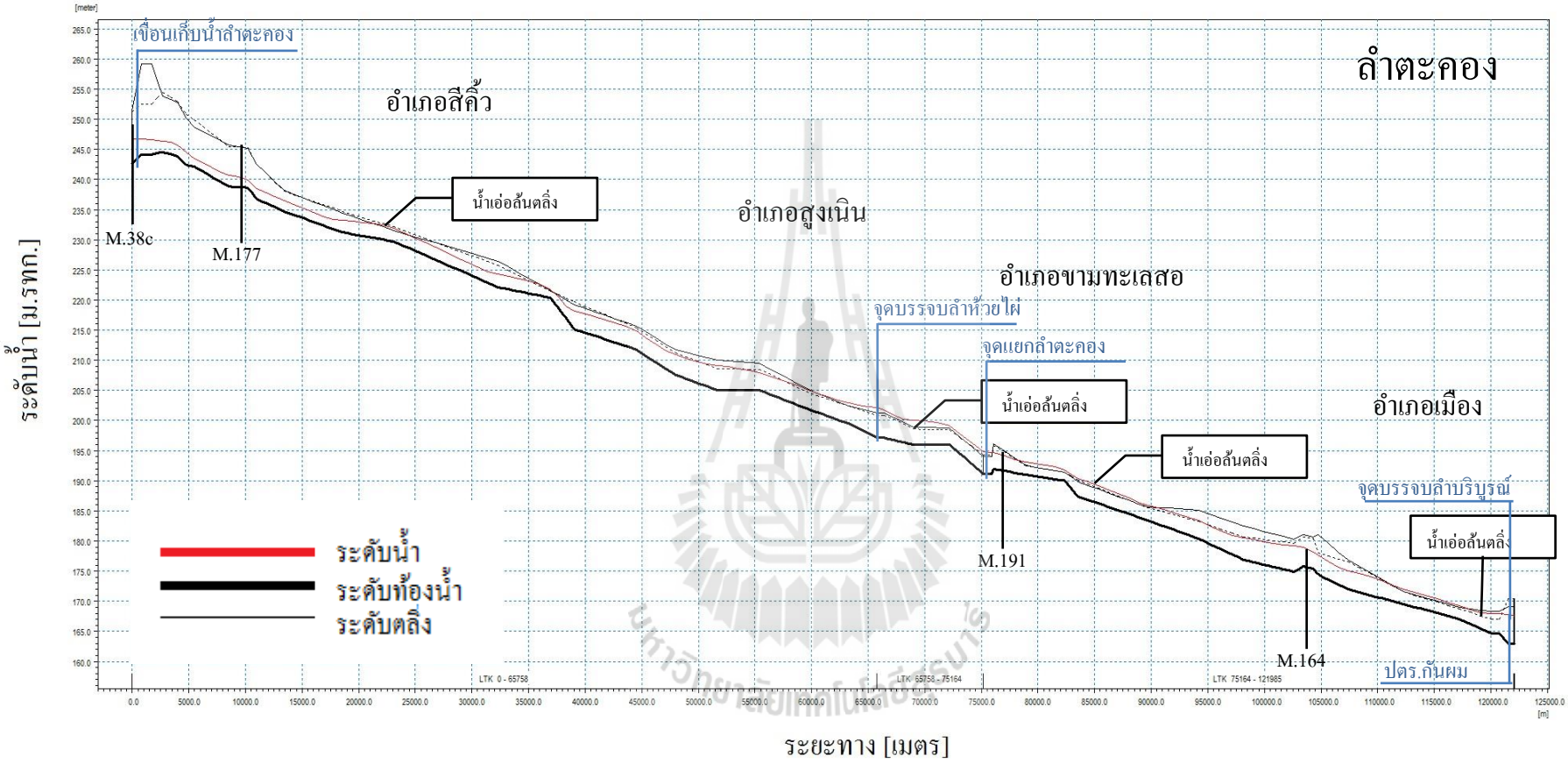
รูปที่ ง-14 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำบริบูรณ์ ณ คาบการเกิดซ้ำ 10 ปี



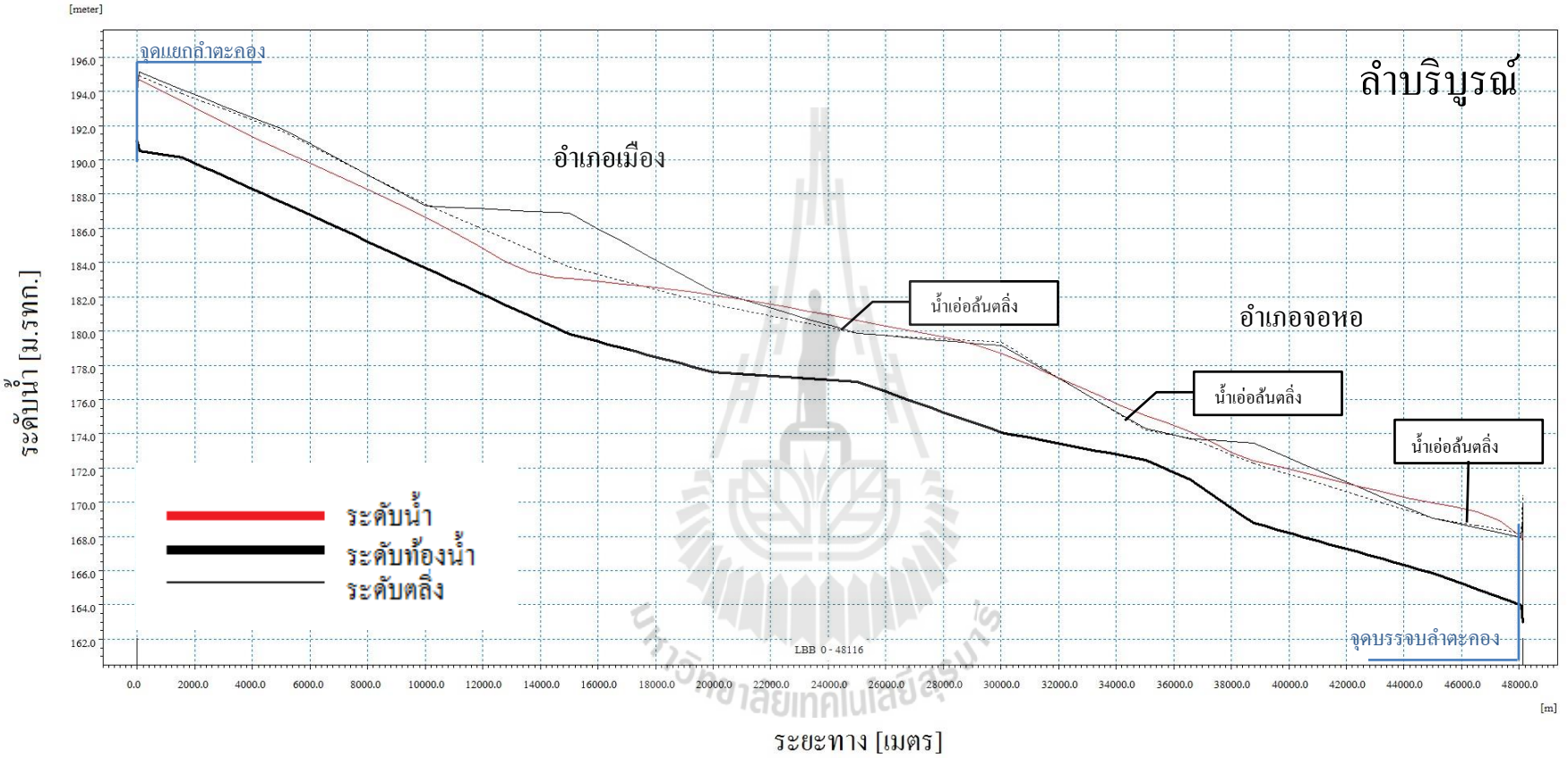
รูปที่ ง-15 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำตะคอง ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี



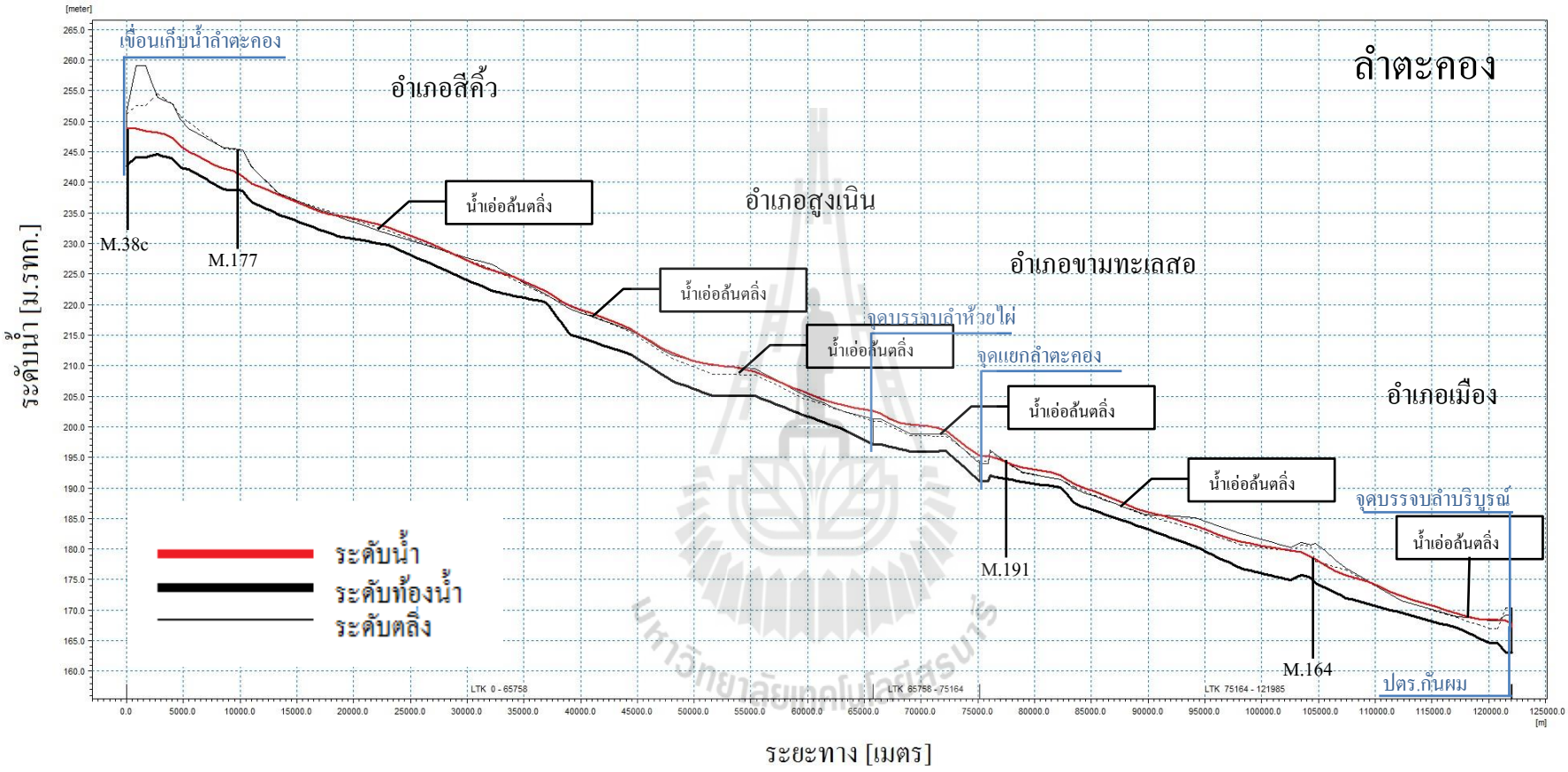
รูปที่ ง-16 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำบริบูรณ์ ณ คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี



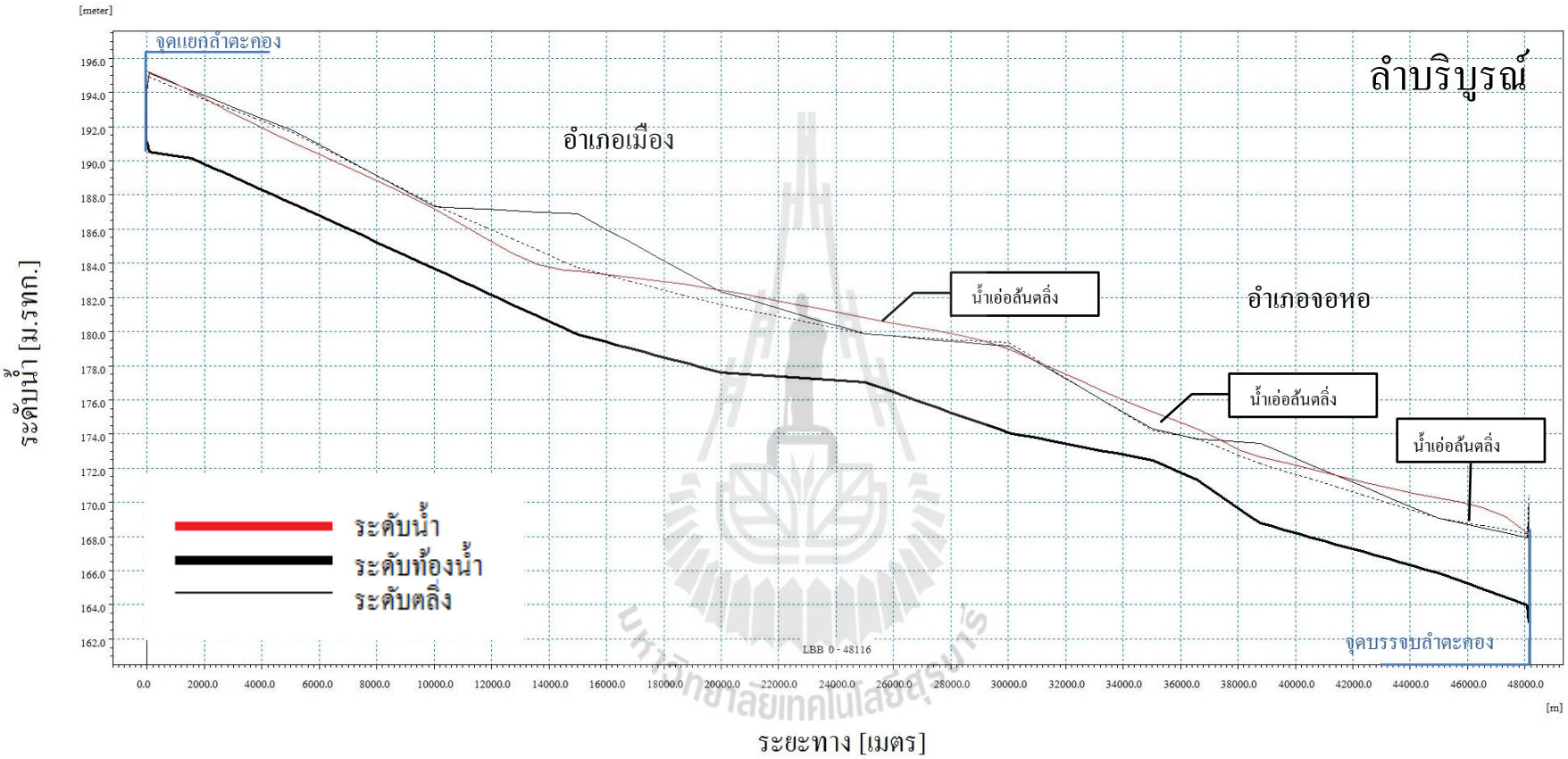
รูปที่ ง-17 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำตะคอง ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี



รูปที่ ง-18 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำบริบูรณ์ ณ คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี



รูปที่ ง-19 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำตะคอง ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี



รูปที่ ง-20 ระดับน้ำตามรูปตัดตามยาวของลำบริบูรณ์ ณ คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี

ภาคผนวก จ

บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา

ภาณุพงษ์ ทีฆบุญญา และปรียาพร โกษา, (2558) **การจำลองสภาพน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD กรณีศึกษาลุ่มน้ำลำตะคอง**. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วารสารปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2560 (อยู่ระหว่างการพิจารณาและประเมินบทความเพื่อดำเนินการปรับปรุง/แก้ไขและตีพิมพ์เผยแพร่)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok

แบบตอบรับบทความเพื่อลงพิมพ์
วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2560

ที่ 73 /2559 วันที่ 27 เมษายน 2559

เรื่อง การรับบทความเพื่อลงพิมพ์ในวารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรียน คุณภาณุพงษ์ ทีฆบุญญา

ตามที่ท่านได้จัดส่งบทความวิจัย เรื่องการจำลองสภาพน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD กรณีศึกษาลุ่มน้ำลำตะคอง (Flooding Simulation using MIKE FLOOD Model, A Case Study : Lam Taklong River Basin) มาเพื่อพิจารณาลงพิมพ์ในวารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือนั้น ในการนี้ขอเรียนให้ท่านทราบว่ากองบรรณาธิการวารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้รับบทความของท่านเพื่อลงพิมพ์ในวารสารปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2560

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอขอบคุณที่ท่านส่งบทความเพื่อลงพิมพ์ในวารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือในครั้งนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วิภาวิวัฒน์)
บรรณาธิการวารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800 โทรศัพท์ 0-2555-2000 ต่อ 3221
www.journal.fte.kmutnb.ac.th, E-mail: journal@fte.kmutnb.ac.th

การจำลองสภาพน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD กรณีศึกษาลุ่มน้ำลำตะคอง

ภาณุพงษ์ ทีฆบุญญา[1*] และ ปรียาพร โกษา[2]

บทคัดย่อ

ลุ่มน้ำลำตะคองเป็นพื้นที่ต้นน้ำของตัวเมืองจังหวัดนครราชสีมา ปริมาณน้ำท่าที่สูงจากลุ่มน้ำส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมในเขตพื้นที่เมือง ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคองด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD ซึ่งเป็นแบบจำลองที่จำลองสภาพการไหลในลำน้ำแบบหนึ่งมิติ (MIKE11) และการจำลองสภาพพื้นที่น้ำท่วมแบบสองมิติ (MIKE21) โดยประกอบด้วยแบบจำลองย่อย MIKE11-NAM เป็นแบบจำลองทางอุทกวิทยาที่จำลองกระบวนเปลี่ยนปริมาณน้ำฝนเป็นปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นในระดับลุ่มน้ำ แบบจำลองย่อย MIKE11-HD (1D-hydrodynamic model) เป็นแบบจำลองทางด้านชลศาสตร์ใช้ศึกษาการเคลื่อนตัวของน้ำหลากในแม่น้ำแบบหนึ่งมิติที่อาศัยข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ และแบบจำลอง MIKE21-HD (2D-hydrodynamic model) เป็นแบบจำลองการเคลื่อนตัวของน้ำหลากในพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมในสองมิติ ด้วยข้อมูลความสูงเชิงเลข (DEM) ในการศึกษาได้ทำการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11 ด้วยข้อมูลน้ำท่าในลำน้ำปี พ.ศ. 2553 และ 2554 ตามลำดับ จากนั้นทำการเปรียบเทียบขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลองและจากภาพถ่ายดาวเทียมของ GISTDA ในปี พ.ศ. 2553 พบว่า แบบจำลอง MIKE11-NAM มีค่า R^2 อยู่ระหว่าง 0.434 ถึง 0.826 และค่า WBL อยู่ระหว่าง 0.20% ถึง 15.30% แบบจำลอง MIKE11-HD มีค่า R^2 อยู่ระหว่าง 0.466 ถึง 0.903 มีค่า NSE อยู่ระหว่าง 0.165 ถึง 0.671 ค่า WBL อยู่ระหว่าง 0.034% ถึง 0.11% และผลการวัดประสิทธิภาพแบบ Confusion Matrix ที่ได้จากการเปรียบเทียบขอบเขตน้ำท่วมมีค่าเท่ากับ 92.7% ถึง 93.6% ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลอง MIKE FLOOD สามารถแสดงสภาพโดยรวมของเหตุการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ระหว่างวันที่ 14-30 ตุลาคม พ.ศ. 2553 มีขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 206.38 ตร.กม. เกิดขึ้นในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553 และมีขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมต่ำสุดเท่ากับ 50.38 ตร.กม. เกิดขึ้นในวันที่ 14 ตุลาคม ปีพ.ศ. 2553 ส่งผลให้ค่าระดับน้ำท่วมบริเวณพื้นที่ราบลุ่มลำตะคองมีค่าระดับน้ำสูงสุดที่จำลองได้เท่ากับ 5.618 เมตร และมีค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.327 เมตร นอกจากนี้ แบบจำลองน้ำท่วมที่ได้จากการศึกษาทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเตรียมความพร้อมในการเกิดน้ำท่วมในอนาคตได้

คำสำคัญ: แผนที่น้ำท่วม แบบจำลองสภาพน้ำท่วม ลุ่มน้ำลำตะคอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[1] นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
[*] ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. 098-2805973 อีเมล: panu_teeka@hotmail.com

Flooding Simulation using MIKE FLOOD Model
A Case Study : Lam Taklong River Basin

Panupong Teekabunya[1*] and Preeyaphorn Kosa[2]

Abstract

The Lum Takong river basin is the upper watershed of the Nakhon Ratchasima city. The flooding in the urban area can be occured by the high runoff from the Lumtakong river basin. The purpose of this study is then to simulate the flooding area in the Lumtakong river basin based on the MIKE FLOOD model. The both of the one-dimensional model (MIKE11) and the two-dimensional model (MIKE21) were applied in the MIKE FLOOD model. Moreover, the MIKE11-NAM and MIKE11-HD included in MIKE11 are the rainfall-runoff model and the hydrodynamic model, repectively. The MIKE21-HD is the simulation of the upsteady flows in branched and looped river networks and the quasi two-dimensional flows in floodplains using Digital Elevation Model (DEM). The calibration and validation of runoff was concerned during 2010-2011 while the calibration of flooding area was compared with satellite image from GISTDA in 2010. For MIKE11-NAM, the R^2 is from 0.434 to 0.826.The WBL is from 0.20% to 15.30%. On the other hand, for MIKE11-HD, the R^2 is from 0.466 to 0.903, the NSE is from 0.165 to 0.671 and the WBL is from 0.034% to 0.11%. For MIKE FLOOD, the overall accuracy is 92.7% to 93.6% based on Confusion Matrix. The model simulation can be presented that flooding occurs during 14-30 October 2010 with the minimum flooding area of 50.38 km^2 on 14 October 2010 and the maximum flooding area of 206.38 km^2 on 18 October 2010. The highest water depth of flooding and average water depth of flooding are consisted of 5.618 and 0.327 meters, respectively. Futhermore, the MIKE FLOOD model can be considered for flood management in the future.

Keywords: Flooding Map MIKE FLOOD Lamtakong River Basin

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[1]Master Degree Graduate, School of Civil Engineering, Suranaree University of Technology
[2]Assistant Professor, School of Civil Engineering, Suranaree University of Technology
*Corresponding Author Tel. 098-2805973 E-mail: panu_teeka@hotmail.com

1. บทนำ

จากอดีตถึงปัจจุบันจังหวัดนครราชสีมามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านการขยายตัวของชุมชนเมือง และพื้นที่ป่าไม้ นอกจากนี้ ยังประสบปัญหาอุทกภัยในปี พ.ศ. 2553 ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจ และความเป็นอยู่ของประชากรเป็นอย่างมาก โดยมหาอุทกภัยดังกล่าวเกิดขึ้นจากสภาวะที่ฝนตกหนัก ส่งผลให้ปริมาณน้ำท่าที่ไหลในทางน้ำมีปริมาณมากขึ้น และทำให้เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่สองฝั่งของทางน้ำเป็นเวลานานหลายวัน

การศึกษาแนวทางป้องกันปัญหาอุทกภัยจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือในการจำลองสภาพการไหลของน้ำ ด้วยข้อมูลอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา และสภาพทางกายภาพของลุ่มน้ำ เพื่อใช้ในการคาดการณ์สภาพน้ำท่วมที่จะเกิดขึ้นได้

ในการศึกษานี้จึงได้นำแบบจำลอง MIKE FLOOD ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นโดย DHI Water and Environment มาจำลองสภาพการไหลในลำน้ำ และการหลากของน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำของตัวเมืองและเขตชุมชนในจังหวัดนครราชสีมา [1]

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลุ่มน้ำลำตะคอง

ลุ่มน้ำลำตะคอง ตั้งอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ประมาณ 3,271 ตร.กม. หรือประมาณ 2,044,375 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 5 อำเภอ ได้แก่ อำเภอปากช่อง อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอขามทะเลสอ และอำเภอเมืองนครราชสีมา ดังรูปที่ 1 ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำลำตะคอง ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำมูล มีต้นกำเนิดบริเวณเส้นสันปันน้ำของลุ่มน้ำป่าสักทางด้านทิศตะวันตก และลุ่มน้ำนครนายกทางด้านทิศใต้ โดยมีความยาวของแม่น้ำรวมประมาณ 220 กิโลเมตร [2] และมีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับลุ่มน้ำลำเชิงไกร

ทิศใต้ ติดกับเทือกเขาบรรทัด

ทิศตะวันออก ติดกับลุ่มน้ำลำพระเพลิงและลุ่มน้ำมูลตอนบน

ทิศตะวันตก ติดกับที่ราบสูงระหว่างลุ่มน้ำป่าสักและลุ่มน้ำนครนายก

รูปที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

2.2 แบบจำลอง MIKE FLOOD

แบบจำลอง MIKE FLOOD เป็นเครื่องมือที่รวมผลของแบบจำลองสภาพการไหลในหนึ่งมิติ (One Dimension Flow) ที่อาศัยข้อมูลหน้าตัดลำน้ำเป็นข้อมูลนำเข้าเพื่อจำลองสภาพการไหลในลำน้ำที่เกิดขึ้นจริงในธรรมชาติด้วยแบบจำลอง MIKE11 ร่วมกันกับแบบจำลองสภาพการไหลแบบสองมิติ (Two Dimension Flow) ที่อาศัยข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ (Bathymetry) จากข้อมูลความสูงเชิงตัวเลข (DEM) ด้วยแบบจำลอง MIKE21 โดยเชื่อมโยงผลของค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลของทั้งสองแบบจำลองด้วย lateral links เป็นเครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นมาในแบบจำลอง MIKE FLOOD [1]

2.3 แบบจำลอง MIKE11

แบบจำลอง MIKE11 เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ทางด้านชลศาสตร์ ที่ใช้ในการจำลองลักษณะการไหลของน้ำที่เป็นการไหลในทิศทางเดียวหรือการไหลของน้ำในหนึ่งมิติ (One Dimension Flow) สำหรับแบบจำลองย่อยของแบบจำลอง MIKE11 มีดังนี้

2.3.1 แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า

(Rainfall-Runoff Module, NAM Model)

แบบจำลอง MIKE11-NAM เป็นแบบจำลองทางอุทกวิทยาที่จำลองกระบวนการเปลี่ยนน้ำฝนเป็นน้ำท่าที่เกิดขึ้นในระดับลุ่มน้ำ และเป็นส่วนหนึ่งของแบบจำลองระบบแม่น้ำ ในแบบจำลอง MIKE11 โดยกำหนดให้แต่ละลุ่มน้ำย่อยเป็นหนึ่งหน่วยค่าพารามิเตอร์และตัวแปรที่ใช้เป็นค่าเฉลี่ยตัวแทนของ

ลุ่มน้ำในแต่ละลุ่มน้ำ ซึ่งใช้ข้อมูล ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย ฝนรายวัน และปริมาณการระเหยจากถาดวัดเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบจำลอง [3] สำหรับโครงสร้างของแบบจำลองแสดงดังรูปที่ 2 โดยลักษณะของพื้นที่ลุ่มน้ำในแบบจำลอง จะทำการแบ่งปริมาณน้ำไปเก็บกักไว้ในส่วนของการเก็บกัก 4 ส่วนดังนี้

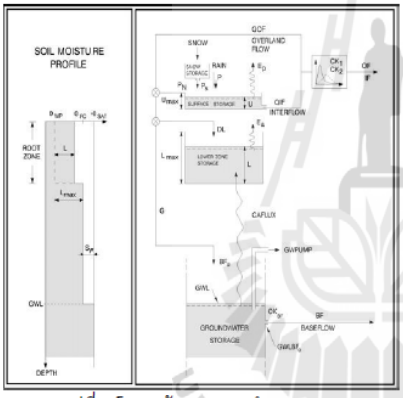
(1) การเก็บกักของหิมะ (Snow Storage)

(2) การเก็บกักบนผิวดิน (Surface Storage)

(3) การเก็บกักของดินชั้นส่วนล่าง (Lower Zone Storage)

(4) การเก็บกักของน้ำใต้ดิน (Groundwater Storage)

สำหรับคำอธิบาย และอิทธิพลของการปรับพารามิเตอร์ในแบบจำลอง MIKE11-NAM ต่อการเกิดน้ำท่า ดังตารางที่ 1



รูปที่ 2 โครงสร้างของแบบจำลอง NAM [3]

ตารางที่ 1 รายละเอียดพารามิเตอร์ในการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-NAM

ตัวแปร	คำจำกัดความ/คุณลักษณะ	ช่วง	ผลของการปรับค่าเพิ่มขึ้น
Umax	ค่าความชื้นสูงสุดของดินในชั้นเก็บกักบนผิวดิน	10-20มม.	-ปริมาณการไหลผิวดินลดลง -การระเหยน้ำและการระเหยมีค่าเพิ่มขึ้น -ปริมาณการซึมผิวดินมากขึ้น -การซึมลงสู่ดินชั้นล่างลดลง
Lmax	ค่าความชื้นสูงสุดของดินในชั้นเก็บกักของดินชั้นส่วนล่างหรือชั้นรากพืช	50-300มม.	-ปริมาณการไหลผิวดินลดลง -การระเหยน้ำและการระเหยมีค่าเพิ่มขึ้น -การซึมลงสู่ดินชั้นล่างเพิ่มขึ้น
COOF	ค่าสัมประสิทธิ์การเกิดน้ำผิวดิน	0.00-1.00	-ปริมาณการไหลผิวดินสูงขึ้น -ปริมาณการซึมลดลง

ตารางที่ 1 รายละเอียดพารามิเตอร์ในการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE11-NAM (ต่อ)

ตัวแปร	คำจำกัดความ/คุณลักษณะ	ช่วง	ผลของการปรับค่าเพิ่มขึ้น
CKIF	ช่วงเวลาในการเกิด Interflow	500-1000 ชม.	-ทำให้อัตราการไหลสูงสุดมีค่ามากขึ้นและอัตราการไหลที่มีค่าน้อยมีค่าลดลง
CK1,2	ค่าคงที่ของเวลาสำหรับการเคลื่อนตัวของ น้ำผิวดิน และ Interflow	3-48ชม.	-ทำให้ช่วงเวลาของการเกิดน้ำผิวดินและน้ำซึมผิวดินยาวนานขึ้น
TOF	ค่าเริ่มต้นของการเกิดน้ำผิวดิน	0.00-0.99	-ทำให้การเริ่มเกิดการไหลของน้ำผิวดินช้าลงในช่วงเริ่มต้นของฤดูน้ำหลาก -ทำให้การซึมลงสู่ดินชั้นล่างในช่วงเริ่มต้นของฤดูน้ำหลากมีค่าเพิ่มขึ้น
TIF	ค่าเริ่มต้นของการเกิด Interflow	0.00-0.99	-ทำให้การเริ่มเกิดการไหลของน้ำซึมผิวดินช้าลงในช่วงเริ่มต้นของฤดูน้ำหลาก -ทำให้การซึมลงสู่ดินชั้นล่างและการไหลผิวดินมีค่ามากขึ้น
TG	ค่าเริ่มต้นของการเติมน้ำใต้ดิน	0.00-0.99	-ทำให้การเริ่มเกิดการไหลของน้ำใต้ดินช้าลงในช่วงเริ่มต้นของฤดูน้ำหลาก
CKBF	ค่าคงที่ของเวลาสำหรับการเคลื่อนตัวของ Base Flow	500-5000 ชม.	-ทำให้อัตราการไหลสูงสุดมีค่าน้อยลงแต่อัตราการไหลในช่วงน้ำแล้งมีค่ามากขึ้น

2.3.2 แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, HD)

แบบจำลอง MIKE11-HD เป็นแบบจำลองทางชลศาสตร์ที่คำนวณการไหลของน้ำในแม่น้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตลอดเวลา (Unsteady Flow) ที่อาศัยข้อมูลหน้าตัดลำน้ำเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบจำลองให้เหมือนสภาพการไหลจริงในแม่น้ำ โดยมีสมการพื้นฐาน 2 สมการคือ สมการต่อเนื่อง (Continuity Equation) ดังสมการที่ (1) และสมการโมเมนตัม (Momentum Equation) ดังสมการที่ (2) แล้วทำการแก้ปัญหาสมการทางคณิตศาสตร์โดยวิธีการ Implicit Finite Difference [3]

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \qquad (1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A}\right)}{\partial x} + gA\left(\frac{\partial h}{\partial x}\right) + \frac{n^2 g Q|Q|}{AR^{4/3}} = 0 \qquad (2)$$

เมื่อ

Q = อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)

A = พื้นที่หน้าตัดขวางการไหล (ตร.ม)

q = ปริมาณการไหลเข้าด้านข้าง (ลบ.ม./วินาที)

h = ระดับน้ำเหนือระดับอ้างอิง (เมตร)

X = ระยะทาง (เมตร)

t = เวลา (วินาที)

n = สัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำ (Mannng coefficient)

R = รัศมีชลศาสตร์ (เมตร)

g = อัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (เมตร/วินาที^{2})

α = สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของโมเมนตัม (The momentum distribution coefficient)

2.4 แบบจำลอง MIKE21

แบบจำลอง MIKE21 เป็นระบบแบบจำลองสภาพการไหลของน้ำผิวดินแบบอิสระในสองมิติ (Two Dimension Flow) โดยถูกนำมาจำลองลักษณะการไหลทางชลศาสตร์ และปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในทะเลสาบ พื้นที่ชายฝั่ง และทะเลโดยมีแบบจำลองอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, MIKE21-HD) เป็นแบบจำลองพื้นฐานในแบบจำลองการไหล ที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ และอัตราการไหลในสองทิศทาง มีสมการควบคุมการไหลคือ Navie-Stokes Equation โดยมีสมการพื้นฐาน 2 สมการคือ สมการต่อเนื่อง (Continuity Equation) ดังสมการที่ (3) และสมการโมเมนตัม (Momentum Equation) ดังสมการที่ (4) ถึง (5) แล้วทำการแก้ปัญหาสมการทางคณิตศาสตร์โดยวิธีการ Implicit Finite Difference [4]

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial p}{\partial x}+\frac{\partial q}{\partial y}=\frac{\partial d}{\partial t} \quad (3)$$

$$\frac{\partial p}{\partial t}+\frac{\partial\left(\frac{p^2}{h}\right)}{\partial x}+\frac{\partial\left(\frac{pq}{h}\right)}{\partial y}+gh\frac{\partial \zeta}{\partial x}+\frac{gp\sqrt{p^2+q^2}}{c^2h^2}-\frac{1}{\rho_w}\left[\frac{\partial(h\tau_{xx})}{\partial x}+\frac{\partial(h\tau_{xy})}{\partial y}\right]-\Omega_q-fVV_x+\frac{h}{\rho_w}\frac{\partial(p_a)}{\partial x}=0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial q}{\partial t}+\frac{\partial\left(\frac{q^2}{h}\right)}{\partial y}+\frac{\partial\left(\frac{pq}{h}\right)}{\partial x}+gh\frac{\partial \zeta}{\partial y}+\frac{gp\sqrt{p^2+q^2}}{c^2h^2}-\frac{1}{\rho_w}\left[\frac{\partial(h\tau_{yy})}{\partial y}+\frac{\partial(h\tau_{xy})}{\partial x}\right]-\Omega_p-fVV_y+\frac{h}{\rho_w}\frac{\partial(p_a)}{\partial y}=0 \quad (5)$$

เมื่อ

ζ(x, y, t) = ระดับผิวน้ำเหนือระดับอ้างอิง (เมตร)

d(x, y, t) = ความลึกน้ำที่แปรผันตามเวลา (เมตร)

h(x, y, t) = ความลึกน้ำ (เท่ากับ ζ-d, เมตร)

p(x, y, t) และ q(x, y, t) = ความหนาแน่นของการไหลในทิศทางแกน x และ y (เมตร^3/วินาที/เมตร)

C(x, y) = ความต้านทานของ Chezy (เมตร$^{1/2}$/วินาที)

g = อัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (เมตร/วินาที^{2})

V, Vx, Vy(x, y, t)= ความเร็วลม และความเร็วในทิศทางแกน x และ y (เมตร/วินาที)

f(V) = ความฝืดเนื่องมาจากลม (dimensionless)

Ω(x, y) = สัมประสิทธิ์ Coriolis (วินาที$^{-1}$)

p_α(x, y ,t) = ความดันอากาศ (กก/เมตร/วินาที^{2})

ρ_w = ความหนาแน่นของน้ำ (กิโลกรัม/เมตร^3)

x, y = ระยะพิกัด (เมตร)

t = ช่วงเวลา (วินาที)

τ_{xx}, τ_{xy}, τ_{yy} = แรงเฉือนประสิทธิผลในทิศทาง x และ y (นิวตัน/เมตร^2)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิษุวัฒก์ [5] ทำการศึกษาเพื่อจำลองการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ชายฝั่งท่าเรือเมืองดาร์วิน ประเทศออสเตรเลีย โดยประยุกต์ใช้แบบจำลอง MIKE21 HDFM เพื่อทำการจำลองแบบการไหลแบบ 2 มิติ โดยใช้วิธี Flexible Mesh ในการสร้างข้อมูลภูมิประเทศใต้ท้องทะเล (Bathymetry) การปรับเทียบแบบจำลองเลือกใช้ช่วงเวลาระหว่างวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2537 ถึงวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2537 ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองดังกล่าวให้ผลการคำนวณระดับน้ำทะเลที่มีความถูกต้องสูงและมีเสถียรภาพในการคำนวณ แบบจำลองดังกล่าวจะถูกใช้ในการศึกษากระบวนการแพร่กระจายสำหรับประเมินผลดัชนีคุณภาพน้ำ

เมธัส และจิระวัฒน์ [6] ได้ศึกษาแนวทางการป้องกันน้ำท่วมของจังหวัดอุบลราชธานีในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนล่าง โดยการศึกษาเป็นการพัฒนาแบบจำลองปริมาณน้ำฝน-น้ำท่า และแบบจำลองสภาพการไหลของน้ำในแม่น้ำมูลและแม่น้ำชีในเขตจังหวัดอุบลราชธานี มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจำลองสภาพการเกิดอุทกภัย รวมถึงการเสนอแนวทางการบรรเทาและป้องกันอุทกภัยของจังหวัดอุบลราชธานี สำหรับแนวทางในการบรรเทาอุทกภัยของพื้นที่ศึกษาได้พิจารณามาตรการผันน้ำ เลี้ยงเมืองอุบลราชธานีผ่านลำน้ำธรรมชาติ (ห้วยพับ

ห้วยยอดและห้วยข้าวสาร) ไหลลงแม่น้ำมูลบริเวณท้ายน้ำของเมืองอุบลราชธานี ตามสถานการณ์น้ำท่วมในปี พ.ศ.2553

Bach et al. [7] ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-7, SPOT-5 และดาวเทียม ENVISAT, ERS (ภาพเรดาร์) สำหรับศึกษาพื้นที่น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในเขต Dresden และ Neu Darchau ของประเทศเยอรมัน ผลการศึกษาสรุปว่า การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมช่วง VIS/NIR ร่วมกับภาพเรดาร์ทำให้สามารถตรวจสอบขอบเขตการเกิดน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดช่วงของการเกิดปัญหาดังกล่าว รวมถึงการประมาณความเสียหายของน้ำท่วมดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

Patro et al. [8] ได้ศึกษาการใช้แบบจำลองMIKE FLOOD ในการศึกษาด้านอุทกภัย บริเวณปากลุ่มน้ำ Mahanadi ในประเทศอินเดีย โดยเริ่มจากทำการปรับเทียบแบบจำลอง MIKE11 กับค่าระดับน้ำในแม่น้ำช่วงเดือน มิถุนายนถึงตุลาคม ปี ค.ศ. 2002 แล้วทำการสอบเทียบกับค่าระดับน้ำในช่วงเวลาเดียวกันของปี ค.ศ. 2001 ส่วนแบบจำลอง MIKE21 นั้นใช้ค่า Bathymetry ของพื้นที่ศึกษาที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 90 เมตร ซึ่งเตรียมจาก SRTM DEM เป็นข้อมูลนำเข้า หลังจากนั้นได้นำแบบจำลองทั้งสองมาเชื่อมโยงกัน เพื่อสร้างแผนที่น้ำท่วม กับเหตุการณ์อุทกภัยในปี ค.ศ. 2001 แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม WiFS IRS-1D ซึ่งผลที่ได้จากแบบจำลองทั้งสองมีความใกล้เคียงกับสภาพน้ำท่วมที่เกิดขึ้นจริง

3. วิธีการศึกษา

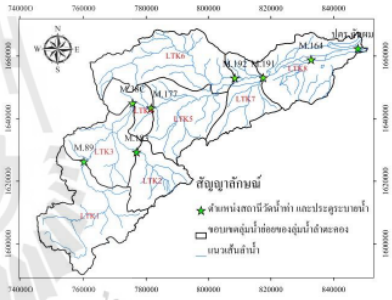
การจำลองสภาพการไหลของน้ำในลำน้ำ และพื้นที่น้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD ในลุ่มน้ำลำตะคอง ได้พิจารณาสภาพการไหลตั้งแต่สถานีวัดน้ำท่า M.38c บริเวณท้ายเขื่อนกักเก็บน้ำลำตะคอง อำเภอสีคิ้ว ถึงประตูระบายน้ำกันผม อำเภอเมืองนครราชสีมา เป็นกรณีศึกษา โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 รวบรวมข้อมูลกายภาพของลุ่มน้ำ ประกอบด้วย

3.1.1 ข้อมูลลุ่มน้ำย่อยบนพื้นที่ศึกษา ทำการแบ่งลุ่มน้ำลำตะคอง ออกเป็น 8 ลุ่มน้ำย่อยดังรูปที่ 3 โดยพิจารณาจากข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ และสถานีวัดน้ำท่า ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

3.1.2 ข้อมูลรูปตัดขวางลำน้ำของแม่น้ำลำตะคอง ลำบริบูรณ์ และห้วยไผ่ โดยมีรูปตัดลำน้ำในแม่น้ำลำตะคอง จำนวน 34 รูปตัด แม่น้ำลำบริบูรณ์ จำนวน 15 รูปตัด ที่ได้จากการสำรวจโดยภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ลำห้วยไผ่ จำนวน 12 รูปตัด ที่ได้จากการสำรวจ และจากสถานีวัดน้ำท่าจำนวน 5 รูปตัด ที่ได้จากการสำรวจโดยกรมชลประทาน

3.1.3 ข้อมูลระดับน้ำ และอัตราการไหลรายวัน ได้แก่สถานีวัดน้ำท่า M.89, M.183, M.38C, M.177, M.191, M.164, M.192 และประตูระบายน้ำกันผม ในช่วงวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2553 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2555 ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย และตำแหน่งสถานีวัดน้ำท่าในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

3.1.4 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน จากสถานีตรวจวัดในบริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง และสถานีตรวจวัดใกล้เคียง จำนวน 6 สถานี ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2525 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2555 และได้ทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนในแต่ละสถานีด้วยวิธี Double Mass Curve พร้อมทำการสร้างรูปเหลี่ยมวิธี Thiessen Polygon จากโครงข่ายสถานีตรวจวัดน้ำฝน จำนวน 6 สถานี และทำการคำนวณหาค่าแฟคเตอร์ถ่วงน้ำหนัก

ของวิธี Thiessen เพื่อใช้คำนวณหาปริมาณน้ำฝนในลุ่มน้ำย่อย

3.1.5 ข้อมูลการระเหย จากสถานีตรวจวัดอากาศอำเภอเมืองนครราชสีมา อำเภอปากช่อง และอำเภอโชคชัย ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2525 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2555

3.2 แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (MIKE11-NAM MODEL)

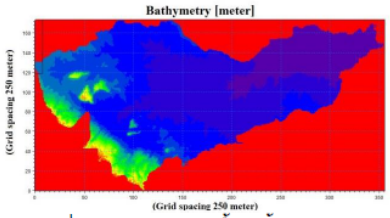
คำนวณหาปริมาณน้ำท่ารายวัน พร้อมทั้งสอบเทียบและตรวจพิสูจน์แบบจำลอง เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยการสอบเทียบแบบจำลองตั้งแต่ วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2553 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2554 และทำการตรวจพิสูจน์แบบจำลองตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2554 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2555 โดยใช้ค่าทางสถิติมาพิจารณา ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) และค่าสมดุลของน้ำท่าสะสม (WBL)

3.3 แบบจำลองอุทกพลศาสตร์หนึ่งมิติ (MIKE11-HD MODEL)

คำนวณหาการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ และอัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำ โดยกำหนดขอบเขตด้านเหนือน้ำที่สถานีวัดน้ำท่า M.38c และขอบเขตด้านท้ายน้ำที่ ปตร. กันผม พร้อมทั้งสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลองเป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ Manning's n ที่แสดงถึงความเสียดทานต่อการไหลของน้ำ ในลำน้ำสายหลักและทุ่งน้ำท่วม โดยการสอบเทียบแบบจำลองได้ดำเนินการในช่วง วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2553 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2554 และทำการตรวจพิสูจน์แบบจำลองตั้งแต่ วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2554 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2555 โดยใช้ค่าทางสถิติมาพิจารณา ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ค่า Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency (NSE) และค่าสมดุลของน้ำท่าสะสม (WBL)

3.4 การจัดทำแบบจำลองอุทกพลศาสตร์สองมิติ (MIKE21-HD MODEL) ประกอบด้วย

3.4.1 การสร้าง Bathymetry แบบ Single Grid โดยทำการนำเข้าข้อมูลความสูงเชิงเลข (DEM) ขนาดของ กริด 5x5 m ผ่านการ Resample เป็นขนาดความละเอียดที่ 250x250 m เข้าสู่แบบจำลอง MIKE21-HD ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 Bathymetry ของพื้นลุ่มน้ำลำตะคอง

3.4.2 การกำหนดค่าพารามิเตอร์ และการปรับเทียบแบบจำลอง โดยการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ Manning's n เริ่มต้นเท่ากับ 0.05 ที่เป็นค่าเฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมที่ได้จากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปีพ.ศ. 2551

3.5 การจัดทำแบบจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วม (MIKE FLOOD MODEL)

3.5.1 จัดทำไฟล์ควบคุมการทำงานหลักของแบบจำลอง MIKE FLOOD เป็นไฟล์ที่ใช้ในการนำเข้าผลจากแบบจำลองทั้งสอง พร้อมทั้งใช้ Lateral Link เป็นตัวกำหนดการเชื่อมโยงข้อมูลค่าระดับน้ำ และอัตราการไหลทั้ง 2 แบบจำลอง

3.5.2 สอบเทียบแบบจำลองเป็นการหาค่าพารามิเตอร์สำหรับพื้นผิวคือค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ Manning's n โดยจะทำการปรับค่า Manning's n ในแบบจำลองMIKE21-HD เพื่อให้แผนที่น้ำท่วมที่คำนวณได้จากแบบจำลองมีความใกล้เคียงกับแผนที่น้ำท่วมที่ผ่านการแปลผลจากภาพถ่ายดาวเทียมของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA ในปี พ.ศ.2553 โดยใช้การซ้อนทับกันของแผนเพื่อทำการเปรียบเทียบขอบเขตน้ำท่วมจากแบบจำลองกับขอบเขตน้ำท่วมจริงที่ได้จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

4. ผลการศึกษา

4.1 ผลการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-NAM

เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแทนของลุ่มน้ำดำเนินการในสถานีวัดน้ำท่า 4 สถานี คือ สถานี M89, M183, M192 และ M164 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.434 ถึง 0.826 และค่าสมดุลของน้ำท่าสะสม (WBL) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20% ถึง 15.30% ดังตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-NAM

สถานี	พ.ท.รับน้ำฝน	ช่วงปี		Umax	Lmax	CQOF	CKIF	CK1,2	TOF	TIF	TG	CKBF
	ตร.กม.	สอบเทียบ	ตรวจพิสูจน์	มม.	มม.		ชม.	ชม.				ชม.
M89	645	2553	2554	17.5	150	0.550	300.0	42.0	0.100	0.2	0.2	4000
M183	257	2552	2554	12.5	195	0.450	883.7	25.4	0.008	0.414	0.594	3060
M192	612	2553	2554	17.8	259	0.153	304.5	49.4	0.634	0.116	0.807	1056
M164	507	2550-2551	2554	10.2	53.1	0.161	207.7	48.9	0.045	0.211	0.009	1941

ตารางที่ 3 ผลการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-NAM

ลุ่มน้ำย่อย	สถานี	สอบเทียบ		ตรวจพิสูจน์	
		Correlation Coefficient,R2	Water balance (%)	Correlation Coefficient,R2	Water balance (%)
LTK1	M89	0.826	-9.9	0.607	-9.2
LTK3	M183	0.618	5.2	0.505	-14.2
LTK6	M192	0.799	11.8	0.74	-15.3
LTK8	M164	0.434	0.5	0.465	-5

4.2 ผลการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-HD

เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำดำเนินการในสถานีวัดน้ำท่า 3 สถานี คือ สถานี M.192, M.177 และ M.164 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่า 0.466 ถึง 0.903, ค่า Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency (NSE) มีค่า 0.165 ถึง 0.671 และค่าสมดุลของน้ำท่าสะสม (WBL) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.034% ถึง 0.11% ดังตารางที่ 4 และรูปที่ 5

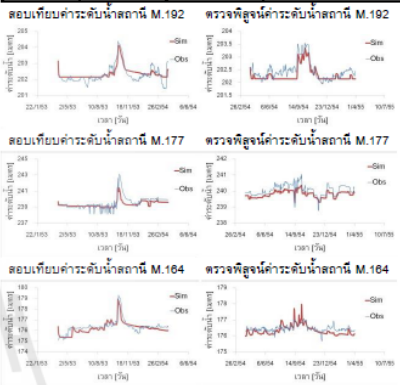
สำหรับการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำในแบบจำลอง MIKE11-HD ได้ทำการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำในแต่ละลำน้ำย่อยต่างๆ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 การสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-HD

สถานี	สอบเทียบ ปี 2553			ตรวจพิสูจน์ ปี 2554		
	Correlation Coefficient, R^2	Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency, NSE	Water balance WBL(%)	Correlation Coefficient, R^2	Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency, NSE	Water balance WBL(%)
M192	0.724	0.671	0.034	0.762	0.546	-0.081
M177	0.765	0.578	-0.079	0.903	0.165	-0.110
M164	0.675	0.623	-0.067	0.466	-0.661	-0.069

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของทางน้ำ ในแบบจำลอง MIKE11-HD

ลำน้ำ	ระยะทาง		สัมประสิทธิ์ความขรุขระ Manning's n
	เริ่ม	สิ้นสุด	
ลำตะคอง	กม. 0+000	กม. 47+003	0.025
	กม. 47+003	กม. 77+006	0.045
	กม. 77+006	กม. 86+015	0.075
	กม. 86+015	กม. 122+065	0.03
ลำบริบูรณ์	กม. 0+000	กม. 48+116	0.035
ลำห้วยไผ่	กม. 0+000	กม. 70+513	0.035

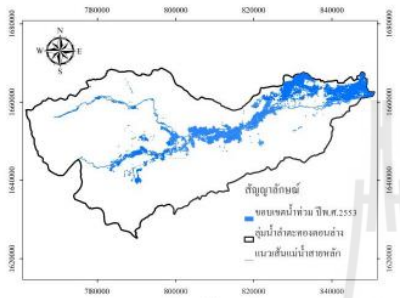


รูปที่ 5 ผลการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE11-HD

4.3 ผลการสอบเทียบขอบเขตน้ำท่วม

การสอบเทียบขอบเขตน้ำท่วมดำเนินการโดยใช้ขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลอง MIKE FLOOD มาเปรียบเทียบกับขอบเขตน้ำท่วมจากแผนที่น้ำท่วมที่ผ่านการแปลผลจากภาพถ่ายดาวเทียมของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA ซึ่งพบว่า (1) ในช่วงการเกิดน้ำท่วมสูงสุดที่ได้จากแบบจำลอง คือวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553 มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 206.38 ตร.กม. นำมาซ้อนทับกับแผนที่น้ำท่วม ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 จาก GISTDA มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 216.75 ตร.กม. ดังรูปที่ 6 และทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองด้วย confusion matrix ดังตารางที่ 6 ผลที่ได้คือมีค่าความถูกต้องของการซ้อนทับกันระหว่างขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลองกับแผนที่น้ำท่วม

จาก GISTDA เท่ากับ 93.6% และ (2) ในวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลองมีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 164.13 ตร.กม. และพื้นที่น้ำท่วมจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 เท่ากับ 87.31 ตร.กม. ซึ่งมีค่าความถูกต้องของการซ้อนทับกัน เท่ากับ 92.7% และดังตารางที่ 7



รูปที่ 6 แผนที่แสดงขอบเขตน้ำท่วม ช่วงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2553 (GISTDA)

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงสถิติด้วยวิธี confusion matrix

GISTDA data	DHI MIKE FLOOD Model		Row total
(Reference data)	Flood	Non-Flood	
Flood	2346	1122	3468
Non-Flood	956	27899	28855
Colunm Total	3302	29021	32323

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงสถิติด้วยวิธี confusion matrix

GISTDA data	DHI MIKE FLOOD Model		Row total
(Reference data)	Flood	Non-Flood	
Flood	833	564	1397
Non-Flood	1793	29133	30926
Colunm Total	2626	29697	32323

4.4 สภาพการเกิดน้ำท่วม

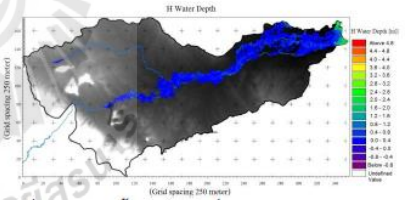
4.4.1 ค่าระดับการเกิดน้ำท่วม

ในวันที่ 14 ตุลาคาม พ.ศ. 2553 ระดับน้ำในลำน้ำที่ได้จากแบบจำลองค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้นทำให้เกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งช่วง กม. 60 ถึง กม. 75 ในแม่น้ำลำตะคองจากสถานีวัดน้ำท่า M.38c ท้ายเขื่อนลำตะคอง และเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งช่วง กม. 34 ถึง กม. 36 ในแม่น้ำลำบริบูรณ์จากจุดทางแยกลำตะคอง

ในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ระดับน้ำในลำน้ำมีปริมาณน้ำมากจนเกิดความจุในลำน้ำเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งตลอดตามแนวเส้นแม่น้ำลำตะคองทั้งหมด 3 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม. 15 ถึง กม. 30 ช่วงที่ 2 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม. 33 ถึง กม. 93 ช่วงที่ 3 น้ำไหลเอ่อล้นตลิ่งที่กม. 33 ถึง กม. 93 ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำไหลผ่านตัวเมืองนครราชสีมา และน้ำส่วนหนึ่งที่ไหลในลำบริบูรณ์น้ำเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งตลอดตามแนวเส้นลำน้ำ หลังจากนั้นระดับน้ำยังเอ่อล้นตลิ่งจนถึงวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2553 และน้ำค่อยๆ ลดระดับลงหลังจากวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2553 สู่ระดับปกติ

4.4.2 ขอบเขตการเกิดน้ำท่วม

ผลการจำลองสภาพเหตุการณ์น้ำท่วมปี พ.ศ. 2553 พบว่า วันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2553 เริ่มมีน้ำเข้าท่วมขังหลายพื้นที่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง สามารถวัดขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม ได้เท่ากับ 50.38 ตร.กม. และในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553 เกิดน้ำท่วมสูงสุด ทำให้มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 206.38 ตร.กม. ดังรูปที่ 7 จากนั้นในวันที่ 22-30 ตุลาคม พ.ศ. 2553 มีขอบเขตน้ำท่วมลดลงเท่ากับ 201.75, 182.38 และ164.13 ตร.กม. ตามลำดับ ผลของระดับน้ำท่วมบริเวณพื้นที่ราบลุ่มลำตะคองมีค่าระดับน้ำสูงสุดที่จำลองได้เท่ากับ 5.618 เมตร และเฉลี่ยเท่ากับ 0.327 เมตร



รูปที่ 7 ขอบเขตน้ำท่วมในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553

5. อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

ระดับน้ำท่าที่ได้จากแบบจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วม ระหว่างวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึง 30 ตุลาคม พ.ศ. 2553 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้ ค่าระดับน้ำในลำน้ำสูงสุดที่ได้จากจำลองเท่ากับ 6.304 เมตร และค่าระดับน้ำต่ำสุดเท่ากับ 0.002 เมตร จากระดับท้องน้ำ และอัตราการไหลในลำน้ำสูงสุดที่ได้จาก

จำลอง เท่ากับ 460.7 ลบ.เมตร/วินาที และค่าอัตราการไหลต่ำสุดเท่ากับ 18.5 ลบ.เมตร/วินาที

ระดับน้ำที่ไหลเอ่อล้นตลิ่งตลอดตามแนวลำน้ำตั้งแต่สถานีวัดน้ำท่า M.38c (ท้ายเขื่อนลำตะคอง) ถึงประตูระบายน้ำกันผม (ก่อนเข้าพื้นที่เทศบาลนครนครราชสีมา) ผลที่ได้คือ ค่าระดับน้ำสูงสุดเมื่อเกิดการไหลเอ่อล้นตลิ่งเท่ากับ 2.655 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.204 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 1.129 เมตร

สำหรับสถานีวัดน้ำท่า M.164 มีค่าระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 3.671 เมตร ค่าระดับน้ำต่ำสุดเท่ากับ 0.001 เมตร และค่าระดับน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.955 เมตร จากระดับท้องคลอง

นอกจากนี้ ผลการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลองในช่วงฤดูแล้ง มีผลไม่สอดคล้องกับค่าจากการตรวจวัด เนื่องจากลำน้ำในลุ่มน้ำลำตะคองมีการบริหารจัดการประตูระบายน้ำเป็นจำนวนมาก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้จำลองผลจากการบริหารจัดการน้ำด้วยประตูระบายน้ำ แต่ในช่วงฤดูฝนให้ผลการสอบเทียบ และตรวจพิสูจน์จากแบบจำลองสอดคล้องกับการตรวจวัดเป็นอย่างดี อันเนื่องมาจากในช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้ำในลำน้ำมาก จึงไหลข้ามผ่านประตูระบายน้ำ

สำหรับสภาพปัญหาน้ำท่วมในปี พ.ศ.2553 มีพื้นที่ได้รับความเสียหายจำนวน 37 ตำบลใน 5 อำเภอ โดยมีขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดเท่ากับ 206.38 ตร.กม ก่อให้เกิดความเสียหายในหลายพื้นที่ ได้แก่ 1) พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ริมสองฝั่งลำน้ำ โดยมีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 181.69 ตร.กม. คิดเป็น 88.04% 2) พื้นที่ชุมชนเมือง มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 12.25 ตร.กม. คิดเป็น 5.94% 3) พื้นที่ว่างเปล่า ป่าละเมาะ มีพื้นที่น้ำท่วมเท่ากับ 7.38 ตร.กม. คิดเป็น 3.57% 4) พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่เท่ากับ 0.06 ตร.กม. คิดเป็น 0.03%และ 5) เขตพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำ มีพื้นที่เท่ากับ 5 ตร.กม. คิดเป็น 2.42%

6. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และขอขอบคุณ กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา และภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่อนุเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] Danish Hydraulic Institute (DHI) (2012). MIKE FLOOD Reference and User Manual. Horsholm, Denmark.

[2] กรมชลประทาน. (2553). "รายงานสรุปโครงการจัดทำแผนพัฒนาการชลประทานระบบลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ (กรอบน้ำ 60 ล้านไร่)." กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

[3] Danish Hydraulic Institute (DHI) (2007). MIKE 11 Reference and User Manual. Horsholm, Denmark.

[4] Danish Hydraulic Institute (DHI) (2012). MIKE 21 Reference and User Manual. Horsholm, Denmark.

[5] วิษุวัฒก์ แต้สมบัติ. (2552). "การจำลองแบบการไหลแบบ 2 มิติด้วยแบบจำลอง MIKE 21 HDFM บริเวณพื้นที่ชายฝั่งท่าเรือเมืองดาร์วิน ประเทศออสเตรเลีย." ในการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 14 ระหว่างวันที่ 13-15 พฤษภาคม 2552. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา.

[6] เมธัส ใจปินตา และจิระวัฒน์ กณะสุต. (2555). "การศึกษาแนวทางการป้องกันน้ำท่วมของจังหวัดอุบลราชธานีในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนล่าง." ในการประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9. ระหว่างวันที่ 6-7 ธันวาคม 2555. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน กรุงเทพมหานคร.

[7] H. Bach et al. (2004). Application of Satellite Data for Flood Monitoring. [On-line]. Available : http://www.vista-geo.de/pdf.

[8] S. Patro, C. Chatterjee, S. Mohanty, R. Singh, and N. S. Raghuwanshi. (2009). Flood Inundation Modeling using MIKE FLOOD and Remote Sensing Data. J. Indian Soc. Remote Sens. (March 2009) 37 : 107-118.

ประวัติผู้เขียน

นายภาณุพงษ์ ทีฆบุญญา เกิดเมื่อวันที่ 21 เดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ.2531 เริ่มเข้าศึกษาชั้นประถมศึกษาที่โรงเรียนอนุบาลนครพนม จังหวัดนครพนม ชั้นมัธยมศึกษาที่โรงเรียนผดุงนารี จังหวัดมหาสารคาม และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปี พ.ศ.2554 ในภาคสุดท้ายของการศึกษาระดับปริญญาตรีได้เป็นนักศึกษาฝึกงานของบริษัท จำกัด ตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรโครงการ ซึ่งเป็นงานเกี่ยวกับการออกแบบและรับเหมาก่อสร้างอาคาร โรงงานต่างๆ โดยหลังจากสำเร็จการศึกษาได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา

ปี พ.ศ.2554 เข้าทำงานตำแหน่งผู้ช่วยสอนและวิจัย สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

ปี พ.ศ.2556 เข้าศึกษาต่อระดับมหาบัณฑิตศึกษา ระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมโยธามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยในขณะทำการศึกษาได้ทำงานเป็นผู้ช่วยวิจัย 3 โครงการ คือ (1) โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาสำรวจและจัดทำแผนที่น้ำบาดาลขั้นรายละเอียดมาตราส่วน 1:50,000พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (2) โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและระบบประปาในเขตเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (3) โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาหนองหาร เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีอย่างยั่งยืน

ในระหว่างการศึกษาระดับปริญญาโทได้มีผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ คือ (1) ได้เสนอบทความเข้าร่วมการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 21 เรื่องการจำลองสภาพการไหลในลำน้ำโดยแบบจำลอง MIKE11 ในลุ่มน้ำลำตะคอง (2) ได้มีส่วนร่วมเสนอบทความเข้าร่วมการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 21 เรื่องการศึกษาปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่นาข้าว และพื้นที่ชุมชน ด้วยแบบจำลอง SWAT (3) ได้ตีพิมพ์บทความในวารสารวิชาการคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2560 เรื่องการจำลองสภาพน้ำท่วมด้วยแบบจำลอง MIKE FLOOD กรณีศึกษาลุ่มน้ำลำตะคอง