



# วิทยานิพนธ์

การพัฒนาแบบจำลองทางชลศาสตร์เบื้องต้นตามแบบโปรแกรมไมค์  
อิเลฟเวน

**Development of Preliminary Hydraulic Model using MIKE11  
Program Approach**

นาย จิตรกร มะลิซ้อน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



## ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

ปริญญา

วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาแบบจำลองทางชลศาสตร์เบื้องต้นตามแบบโปรแกรมไมค์อีเลฟเวน

Development of Preliminary Hydraulic Model using MIKE11 Program Approach

นามผู้วิจัย นายจิตรกร มะลิซ้อน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

( รองศาสตราจารย์ถนัดถนัย จิระเดชะ, Ph.D. )

กรรมการ

( รองศาสตราจารย์ชาติ เขียมไชยศรี, D.Eng. )

กรรมการ

( รองศาสตราจารย์ชวเลข วณิชเวทิน, Ph.D. )

หัวหน้าภาควิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์มงคล ดำรงค์ศรี, Dr.Eng. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์วินัย อัจจงหาญ, M.A. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาแบบจำลองทางชลศาสตร์เบื้องต้นตามแบบโปรแกรมไมค์อีเลฟเวน

Development of Preliminary Hydraulic Model using MIKE11 Program Approach

โดย

นายจิตรกร มะลิซ้อน

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

พ.ศ. 2550



Jittakorn Malisorn 2007: Development of Preliminary Hydraulic Model using MIKE11 Program Approach. Master of Engineering (Environmental Engineering), Major Field: Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Chatdanai Jiradecha, Ph.D. 206 pages.

In this study, a computer program with MATLAB was developed the water flow rate and water level for river in one dimensional for free-surface flows when the water flow rate or water level at the up stream and down steam is known. By using continuous equation, momentum equation and open channel theory were applied according to Abbott – Ionesco. A finite difference scheme was used to create the equation in matrix form and solved them with computation numerical method was also tested. Similar process has also used in MIKE11 program. The numerical stability was also tested

The hydraulic data and the geometry of Tha Chin river has been apply from Muang district, Supanburi Province to the river mouth, at Muang district, Samut Sakorn Province, with a total distance 202 km. was used in simulation in 42 the cross-sections There were Tha Chin river and the water flow rate at up stream boundary, the water level at down stream boundary at  $n+1$  time, the water flow rate and water level at  $n$  time in each point in the river net work was in put water flow rate Model Programming in MATLAB and MIKE11 for comparison. The analytical time step was set at 20 min.

Form the comparison between Model Programming MATLAB and MIKE11 it was found that the water flow rate and water level determined by both programs had similar trend and close to each other in long time period. Prediction provided that the step time condition was in numerical stability range. So this developed program can be applied to estimate the water flow rate and the water level in river or future developed to a more efficiency program in the future.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรคนัย จิระเคชะ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนให้คำปรึกษาและแนะนำแก้ไขข้อสงสัยและตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ดร.ชาติ เจริญไชยศรี กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ชวลลข วณิชเวทิน กรรมการที่ปรึกษาวิชารอง ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ คุณพ่อ เผชญ - คุณแม่ปราณี มะลิซ้อน ที่ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือ และขอขอบคุณ คุณ นิภาพรรณ มะลิซ้อน ภรรยา และ น้อง ๆ ตลอดจน อ่วมและ กิ๊ ที่คอยเป็นแรงบันดาลใจ และเป็นกำลังใจให้ทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

จิตรกร มะลิซ้อน

สิงหาคม 2550

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(10)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตการศึกษา	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	37
อุปกรณ์	37
วิธีการ	37
ผลการทดลอง	40
ผลการรันโปรแกรมที่พัฒนาด้วยโปรแกรม MATLAB	45
สรุปและข้อเสนอแนะ	86
สรุป	86
ข้อเสนอแนะ	86
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	87
ภาคผนวก	89
ภาคผนวก ก MATLAB Program ของแบบจำลอง	90
ภาคผนวก ข รายละเอียดและข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวาง แม่น้ำสมมุติ	143
ภาคผนวก ค รายละเอียดและข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวาง แม่น้ำท่าจีน	153
ภาคผนวก ง วิธีการใช้โปรแกรมMIKE11	196

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลรันโปรแกรมMATLABในส่วนองระดับน้ำและอัตราการไหลที่ คาบเวลาต่างๆ	46
2	ผลรันโปรแกรมMIKE11ในส่วนองระดับน้ำและอัตราการไหลที่ คาบเวลาต่างๆ	48
3	ผลรันโปรแกรมMATLABในส่วนองระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ	59
4	ผลรันโปรแกรมMATLABในส่วนองอัตราการไหลที่คาบเวลาต่างๆ	61
5	ผลรันโปรแกรมMIKE11ในส่วนองระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ	63
6	ผลรันโปรแกรมMIKE11ในส่วนองอัตราการไหลที่คาบเวลาต่างๆ	65

## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การไหลคงที่ในทางน้ำเปิด	3
2	การไหลไม่คงที่ในทางน้ำเปิด	4
3	การไหลแบบสม่ำเสมอ	5
4	การไหลแบบไม่สม่ำเสมอ	6
5	ตัวอย่างการไหลในทางน้ำเปิด	7
6	แสดงรูปแบบเส้นแนวผิวน้ำ(Water surface profile)	10
7	แสดงรูปแบบการไหลแบบไม่คงที่	11
8	แสดงลักษณะการกำหนดคริตของลำน้ำ	15
9	6- point Abbott scheme	16
10	การกำหนดจุดกึ่งกลางของค่า h	17
11	การกำหนดจุดกึ่งกลางของค่า Q	19
12	แสดงตัวอย่างลักษณะรูปตัดขวางของลำน้ำ	22
13	จุดรวมลำน้ำสาขา (Three – branch Node)	26
14	ลำน้ำ กับขอบเขตบนของ ปริมาณน้ำที่เข้าสู่ลำน้ำ	27
15	แผนที่แม่น้ำท่าจีน	36
16	แสดงไฟล์EXCELที่ต้องเตรียมในส่วนของ H-Q module	40
17	แสดงข้อมูลอินพุตที่ต้องเตรียมในไฟล์ EXCEL ในส่วนของ H-Q	41
18	แสดงไฟล์ EXCEL ที่ต้องเตรียม ในส่วนของMatrix module	42
19	กระบวนการทำงานของโปรแกรมการจำลองอัตราการไหลของ	44
20	ภาพไดอะแกรมการไหลแม่น้ำสมมุติ	45
21	กราฟผลรัน โปรแกรมMATLABในส่วนองระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ	50
22	กราฟผลรัน โปรแกรมMATLABในส่วนองอัตราการไหลที่คาบเวลา ต่างๆ	51
23	กราฟผลรัน โปรแกรมMIKE11ในส่วนองระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ	52
24	กราฟผลรัน โปรแกรมMIKE11ในส่วนองอัตราการไหลที่คาบเวลา ต่างๆ	53

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
25	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่างMIKE11และMATLAB Step 1-29	54
26	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่างMIKE11และMATLAB Step 33-59	55
27	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการไหลMIKE11และMATLAB Step 1-29	56
28	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการไหลMIKE11และMATLAB Step 33-59	57
29	ภาพไดอะแกรมการไหลแม่น้ำท่าจีน	58
30	กราฟพลรันโปรแกรมMIKE11ในส่วนของระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ	67
31	กราฟพลรันโปรแกรมMIKE11ในส่วนของอัตราการไหลที่คาบเวลาต่างๆ	69
32	กราฟพลรันโปรแกรมMATLABในส่วนของระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ	71
33	กราฟพลรันโปรแกรมMATLABในส่วนของอัตราการไหลที่คาบเวลาต่างๆ	73
34	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่างMIKE11และMATLAB Step 1-8	75
35	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่างMIKE11และMATLAB Step 9-16	76
36	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่างMIKE11และMATLAB Step 17-24	77
37	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่างMIKE11และMATLAB Step 25-40	78
38	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่างMIKE11และMATLAB Step 45-72	79
39	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการไหลMIKE11และMATLAB Step 1-8	80

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
40	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการใช้ไหลMIKE11และMATLAB Step 9-16	81
41	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการใช้ไหลMIKE11และMATLAB Step 17-24	82
42	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการใช้ไหลMIKE11และMATLAB Step 25-40	83
43	รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการใช้ไหลMIKE11และMATLAB Step 25-40	84
<b>ภาพผนวกที่</b>		
ข1	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.8	144
ข2	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.7	145
ข3	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.6	146
ข4	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.5	147
ข5	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.4	148
ข6	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.3	149
ข7	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.2	150
ข8	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.1	151
ข9	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.0	152
ค1	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนบริเวณเขื่อนโพธิ์พระยา	154
ค2	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 5 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	155
ค3	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 10 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	156
ค4	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 15 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	157

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ค5	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 20 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	158
ค6	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 25 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	159
ค7	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 30 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	160
ค8	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 35 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	161
ค9	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 40 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	162
ค10	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 45 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	163
ค11	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 50 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	164
ค12	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 55 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	165
ภาพผนวกที่		
ค13	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 60 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	166
ค14	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 65 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	167
ค15	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 70 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	168

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ค16	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 75 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	169
ค17	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 80 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	170
ค18	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 85 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	171
ค19	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 90 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	172
ค20	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 95 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	173
ค21	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 100 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	174
ค22	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 105 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	175
ค23	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 110 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	176
ค24	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 115 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	177
ค25	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 120 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	178
ค26	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 125 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	179
ค27	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 130 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	180
ค28	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 135 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	181

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ค29	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 140 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	182
ค30	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 145 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	183
ค31	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 150 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	184
ค32	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 155 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	185
ค33	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 160 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	186
ค34	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 165 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	187
ค35	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 170 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	188
ค36	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 175 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	189
ค37	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 180 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	190
ค38	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 185 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	191
ค39	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 190 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	192
ค40	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 195 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	193
ค41	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 200 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	194

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ค42	ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ ระยะ 202 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา	195
ง1	แสดงการกำหนดข้อมูล พิกัดลำน้ำใน Network ของโปรแกรม MIKE	197
ง2	แสดงการกำหนดข้อมูล พิกัดลำน้ำใน Network Tabular view ของ โปรแกรม MIKE	198
ง3	แสดงข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ พิกัดลำน้ำใน Cross-Sections ของ โปรแกรม MIKE	199
ง4	แสดงค่าข้อมูลพื้นฐานของหน้าตัดลำน้ำใน View Processed Data	200
ง5	ค่าข้อมูลอัตราการไหล และ ระดับน้ำ ของเวลาเริ่มต้น ในแต่ละพิกัด ของหน้าตัดลำน้ำ	201
ง6	ค่าข้อมูลขอบเขต อัตราการไหล และ ระดับน้ำ ของเวลาเริ่มต้น ในแต่ละ พิกัดของหน้าตัดลำน้ำ	202
ง7	แสดงข้อมูลในส่วนของการ Simulation	203
ง8	แสดงผลข้อมูลของระดับน้ำแต่ละช่วงเวลา	204
ง9	แสดงผลข้อมูลของอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา	205
ง10	แสดงผลการจำลองเหตุการณ์ของข้อมูลของระดับน้ำในแต่ละช่วงเวลา	206
ง11	แสดงผลการจำลองเหตุการณ์ของข้อมูลของอัตราการไหล ในแต่ละช่วงเวลา	206

### คำอธิบายและสัญลักษณ์และคำย่อ

Q	= อัตราการไหล,ลบม./วินาที
A	= พื้นที่หน้าตัด,ตร.ม.
q	= อัตราการไหลเข้าด้านข้าง,ลบม./วินาที
H	= ระดับน้ำหรือระดับอ้างอิง,ม.
C	= Chezy Coefficient,ม. <sup>1/2</sup> /วินาที
R	= Hydraulic Radius,ม.
$\alpha$	= Momentum Distribution Coefficient
G	= ความเร่งแรงโน้มถ่วงโลก ม./วินาที <sup>2</sup>
T	= เวลา,วินาที
R	= Hydraulic Radius,ม.
S	= ความชันท้องน้ำ
M	= Manning Number
P	= เส้นขอบเปียกน้ำ
K	= สัมประสิทธิ์ Conveyance
Q <sub>i</sub>	= ผลรวมของอัตราการไหลเข้า,ลบม./วินาที
Q <sub>o</sub>	= ผลรวมของอัตราการไหลออก,ลบม./วินาที
$\Delta t$	= คาบ เวลา,วินาที
A <sub>0,j</sub>	= พื้นที่ผิวน้ำระหว่าง grid
A <sub>0,j+1</sub>	= พื้นที่ผิวระหว่าง grid point j and j+1
$\Delta 2x_j$	= ระยะทางระหว่าง point j-1 and j+1
H <sub>A,us</sub>	= ระดับน้ำที่โหนดเหนือน้ำที่ลำน้ำสาขา A
H <sub>B,us</sub>	= ระดับน้ำที่โหนดเหนือน้ำที่ลำน้ำสาขา B
H <sub>C,us</sub>	= ระดับน้ำที่โหนดเหนือน้ำที่ลำน้ำสาขา C

# การพัฒนาแบบจำลองทางชลศาสตร์เบื้องต้นตามแบบโปรแกรมไมค์อีเลฟเวน

## Development of Preliminary Hydraulic Model using MIKE11 Program Approach

### คำนำ

เนื่องจากน้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีพของทุกชีวิตบนโลก การเพิ่มขึ้นของประชากรและปัญหาความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำจะทำให้เรื่องคุณภาพและปริมาณของแหล่งน้ำกลายเป็นปัญหาสำคัญของประชาคมโลกที่จะต้องได้รับการจัดการอย่างทันทีและถูกต้อง ตามหลักวิชาการ ปัจจุบันได้มีการศึกษาสร้างแบบจำลองสถานะต่างๆของลำน้ำเพื่อคาดการณ์ลักษณะและคุณภาพของลำน้ำเพื่อการบริหารทรัพยากรน้ำให้ถูกต้องเหมาะสมไม่ให้เป็นปัญหาในอนาคตด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม

โดยโปรแกรม MIKE11 เป็นโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ปัญหาด้านชลศาสตร์โปรแกรมหนึ่ง ที่ได้รับความนิยม แต่ก็ยังมีปัญหาด้านลิขสิทธิ์และยังมีราคาแพง ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพกสิกรรม ดังนั้นควรพัฒนาวิจัยเรื่องที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำด้วยตนเองเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อย่างหนึ่งคือการพัฒนาโปรแกรมเกี่ยวกับด้านทรัพยากรน้ำที่มีราคาถูกไว้ใช้งาน และง่ายต่อการพัฒนาให้เป็นโปรแกรมที่มีความสมบูรณ์ ในระดับต่อไป ให้สามารถจำลองลักษณะการไหลแบบต่างๆ และมีมิติมากขึ้น ซึ่งแท้จริงแล้วในการวิเคราะห์ปัญหาด้านชลศาสตร์ของลำน้ำแบบจำลองทางชลศาสตร์นับเป็นส่วนที่สำคัญ ซึ่งเกี่ยวข้องกับแบบจำลองอื่น เนื่องจากลักษณะการไหลจะเป็นตัวกำหนดความสามารถในการกระจายตัว หรือการละลาย ตลอดจนการตกตะกอน

ในการวิจัยนี้ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอัตราการไหลและระดับน้ำที่เวลาต่างๆ ในแต่ละส่วนของลำน้ำ ด้วยโปรแกรม MATLAB โดยใช้สมการและแนวคิดของโปรแกรม MIKE11 ซึ่งพัฒนาโดย สถาบันวิจัยด้านแหล่งน้ำของประเทศเดนมาร์ก Danish Hydraulic Institute (DHI) เป็นต้นแบบ โดยมุ่งศึกษาเฉพาะแบบจำลองด้านชลศาสตร์การไหล Hydrodynamic Model เท่านั้นซึ่งเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ ความเร็ว หรือ อัตราการไหล และระดับน้ำ บนโดเมนของเวลาและระยะทาง โดยจัดความสัมพันธ์ให้อยู่ในสมการต่อเนื่อง และ สมการโมเมนตัม โดยใช้วิธีการของ Abbott-Ionecu(1967) ในการแก้สมการ โดยวิธีการดังกล่าวจะเป็นการแก้สมการแบบ homogeneous

โดยการกำหนด อัตราการไหล หรือ ระดับน้ำ เป็น ค่าขอบเขตบนหรือล่าง ซึ่งเป็นวิธีการพื้นฐานเดียวกับการพัฒนาโปรแกรม MIKE11

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์ความสัมพันธ์ของระดับน้ำและอัตราการไหลในแม่น้ำ
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับประเมินอัตราการไหลและระดับน้ำในแต่ละคาบเวลาเพื่อทดแทนโปรแกรมMIKE11

### ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาสมการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจำลองอัตราการไหลและระดับน้ำในลำน้ำของโปรแกรม ไมค์อีเลฟเวน (MIKE11) ตลอดจนศึกษาความมีเสถียรภาพสมการ
2. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองอัตราการไหลและระดับน้ำในลำน้ำโดยใช้โปรแกรมMATLAB
3. เปรียบผลการจากโปรแกรมMATLABที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อจำลองอัตราการไหลและระดับน้ำในลำน้ำกับผลการจากจำลองอัตราการไหลและระดับน้ำในลำน้ำด้วยโปรแกรมไมค์อีเลฟเวน(MIKE11) โดยใช้ข้อมูลจากลำน้ำท่าจีน

## การตรวจเอกสาร

### การไหลในทางน้ำเปิด (Open Channel Flow)

ประเภทของการไหลในทางน้ำเปิด การไหลในทางน้ำเปิด แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ แบ่งตามชนิดของการไหล และ แบ่งตามสภาวะการไหล โดยแต่ละชนิดมีรายละเอียด ดังนี้

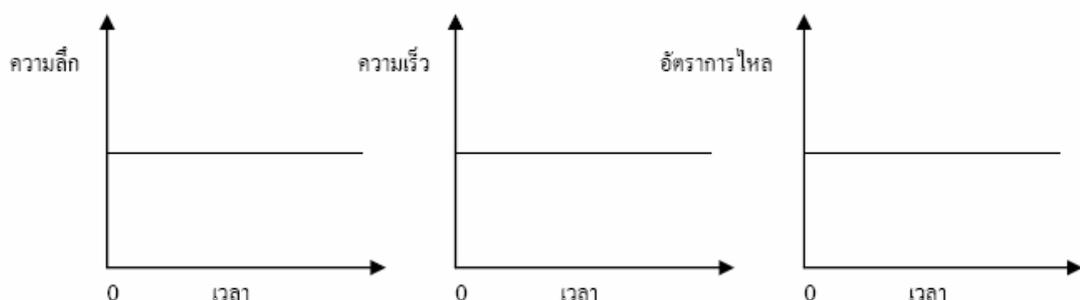
1. แบ่งตามชนิดการไหลมี หลักการของการไหล 2 ประเภท คือ

1.1 เกณฑ์เกี่ยวกับเวลา (Time criterion) มีสองลักษณะคือ

1.1.1 การไหลคงที่ (Steady flow) เป็นการไหลที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา โดยตัวแปรต่างๆ ของการไหล เช่น อัตราการไหล  $Q$  ความเร็ว  $V$  และความลึก  $y$  ที่หน้าตัดใดๆ ของทางน้ำเปิดคงที่ ในช่วงเวลาที่กำหนด

$$\frac{\partial}{\partial x}(y, V, Q \dots) = 0 \quad (1)$$

การไหลในลักษณะนี้เกิดกับทางน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เนื่องจากสามารถควบคุมปริมาณการไหลให้คงที่ได้ สำหรับทางน้ำเปิดตามธรรมชาติก็อาจเป็นการไหลคงที่ได้ ในกรณีที่มีการไหลใน



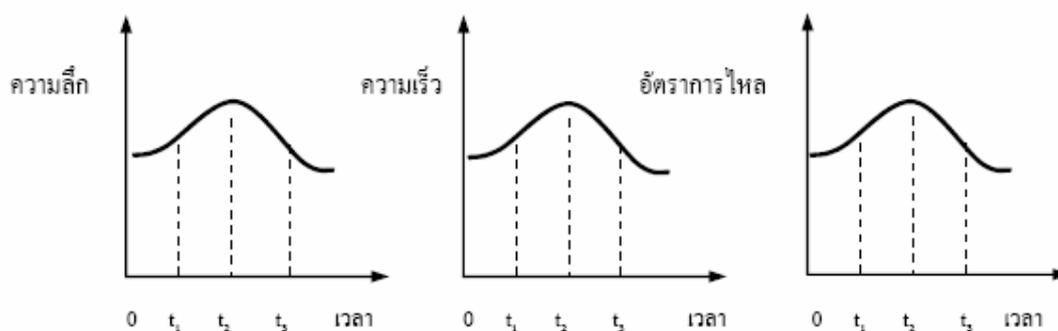
ภาพที่ 1 การไหลคงที่ในทางน้ำเปิด

ที่มา: กิริติ (2546)

1.1.2 การไหลไม่คงที่ (Unsteady flow) เป็นการไหลซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา โดยมีตัวแปรต่างๆ ของการไหล เช่น อัตราการไหล  $Q$  ความเร็ว  $v$  และความลึก  $y$  ที่หน้าตัดใดหน้าตัดหนึ่งของทางน้ำเปิดที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

$$\frac{\partial}{\partial x}(y, V, Q...) \neq 0 \quad (2)$$

ลักษณะการไหลไม่คงที่ มักจะเกิดกับทางน้ำเปิดธรรมชาติที่มีความผันแปรของตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาก เช่น ปริมาณน้ำที่ไหลลงลงทางน้ำเปิดที่เกิดจากน้ำฝน การระเหยและการรั่วซึม เป็นต้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราการไหล ความลึก ความเร็วในทางน้ำเปิด แต่ในทางน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นนั้นก็อาจจะเกิดการไหลไม่คงที่ได้เหมือนกัน เช่น ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากเขื่อนมายังคลองชลประทานซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาที่ควบคุมก็จะเกิดการไหลไม่คงที่ได้ ดังนั้นภาพของสมการที่ 2 สามารถอธิบายได้ ดังรูป

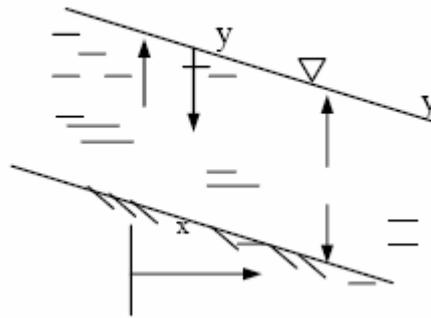


ภาพที่ 2 การไหลไม่คงที่ในทางน้ำเปิด

ที่มา: กิรติ (2546)

1.2 เกณฑ์เกี่ยวกับตำแหน่งพื้นที่การไหล (Space criterion) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1.2.1 การไหลแบบสม่ำเสมอ (Uniform flow) คือ การไหลที่มีความลึกของการไหล  $y$  คงที่ตลอด ระยะทาง  $x$  ของทางน้ำเปิด ดังรูป



ภาพที่ 3 การไหลแบบสม่ำเสมอ

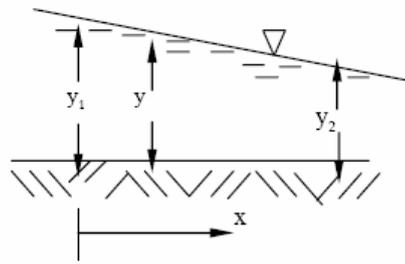
ที่มา: กิริติ(2546)

จากรูปที่ 3 จะได้ความลึก  $y$  ไม่เป็นฟังก์ชันกับระยะทาง  $x$  หรือ  $y \neq f(x)$  จะได้ว่า

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 0 \quad (3)$$

ลักษณะการไหลแบบสม่ำเสมอนั้นมักจะเห็นอยู่ทั่วไปในทางน้ำเปิดที่มนุษย์สร้างขึ้นในระยะทางที่ไม่มากนัก

1.2.2 การไหลแบบเปลี่ยนแปลง (Varied flow) หรือ การไหลแบบไม่สม่ำเสมอ (No uniform flow) เป็นการไหลที่มีความลึกของการไหลเปลี่ยนแปลงไปตามระยะทางของทางน้ำเปิด ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การไหลแบบเปลี่ยนแปลง

ที่มา: กิริติ (2546)

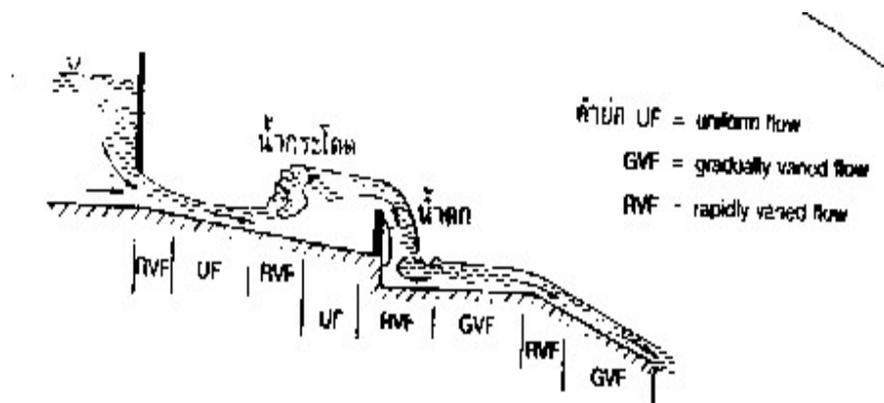
จากภาพที่ 3 จะเห็นได้ว่า ความลึก  $y$  เป็นฟังก์ชันกับระยะทาง  $x$  หรือ  $y = f(x)$  จะได้

$$\frac{\partial y}{\partial x} \neq 0 \quad (4)$$

สำหรับการไหลแบบเปลี่ยนแปลงนี้ยังได้อีก 2 ลักษณะ คือ

1) การไหลแบบเปลี่ยนแปลงน้อย (Gradually varied flow, GVF) เป็นการไหลที่มีการเปลี่ยนแปลงความลึกตามระยะทางน้อย

2) การไหลแบบเปลี่ยนแปลงเร็ว (Rapidly varied flow, RVF) เป็นการไหลที่มีการเปลี่ยนแปลงความลึก ตามระยะทางทันทีทันใด เช่น น้ำกระโดด (Hydraulic jump) น้ำตก (Hydraulic drop) เป็นต้น การไหลในทางน้ำเปิดชนิดต่างๆ แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ตัวอย่างการไหลในทางน้ำเปิด

ที่มา: กิรติ (2546)

## 2. การแบ่งตามสภาวะการไหล

จะพิจารณาแรงที่กระทำเกี่ยวกับการไหล 3 ชนิด คือ แรงจากแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity force) แรงจากความหนืด (viscous force) และแรงจากความเฉื่อยของมวล (Inertia force) ผลจากแรงต่างๆ มีดังนี้

ผลของแรงจากความหนืด เมื่อเทียบกับแรงจากความเฉื่อยของมวล จะได้ เรย์โนลด์ส์นัมเบอร์ ดังนี้

Reynold number

$$(N_R) = \frac{VR}{\nu} \quad (5)$$

โดยที่  $V$  คือ ความเร็วของการไหลในทางน้ำเปิด

$R$  คือ รัศมีชลศาสตร์  $R = A/P$

$\nu$  คือ ความหนืดเปรียบเทียบ

พบว่า ผลของแรงเนื่องจากความหนืดสามารถแบ่งสภาวะการไหลในทางน้ำเปิดได้

3 ประเภท คือ

2.1 การไหลแบบราบเรียบ (Laminar flow) เป็นการไหลอย่างเป็นระเบียบ โดยมีค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ น้อยกว่า 500

2.2 การไหลปั่นป่วน (Turbulent flow) เป็นการไหลที่ไม่เป็นระเบียบไม่เป็นทิศทางที่แน่นอน มีค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ มากกว่า 2000

2.3 การไหลแบบผสม (Transitional flow) เป็นลักษณะการไหลที่ผสมกันระหว่างการไหลแบบปั่นป่วนและการไหลแบบราบเรียบ ค่า เรย์โนลด์นัมเบอร์ จะอยู่ในช่วง 500 ถึง 2000

ผลของแรงเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อเทียบกับแรงจากความเฉื่อยของมวล จะได้ ค่า ฟรูดนัมเบอร์ (Froude- number) คือ Froude number

$$F_r = \frac{V}{\sqrt{gD}} \quad (6)$$

โดยที่ V คือ ความเร็วของการไหลในทางน้ำเปิด

g คือ ความเร่งของโลก

D คือ ความลึกชลศาสตร์ (Hydraulic depth) หาได้จากพื้นที่หน้าตัดการไหลหารด้วย ความกว้างของผิวการไหลอิสระบนหน้าตัดการไหลจาก ผลของแรงเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

สามารถแบ่งสภาวะการไหล ได้ 3 ลักษณะ คือ

1. การไหลสภาวะวิกฤต (Critical state flow) เป็นการไหลที่มีค่า ฟรูดนัมเบอร์ เท่ากับ 1
2. การไหลใต้สภาวะวิกฤต (Sub critical state flow) เป็นการไหลช้าๆ โดยมีค่าฟรูดนัมเบอร์น้อยกว่า 1

3. การไหลเหนือสภาวะวิกฤต (Supercritical state flow) เป็นการไหลอย่างรวดเร็ว โดยค่าฟรูดนัมเบอร์ มากกว่า 1

### เส้นแนวผิวน้ำ (Water surface profile)

Bakhmeteff เป็นผู้ริเริ่มแบ่งรูปตัดการไหล (flow profile) หรือเส้นผิวน้ำ (Water surface profile) ของการไหลเปลี่ยนแปลงน้อยในทางน้ำเปิดที่มีความลาดท้องน้ำ  $S_0$  มีสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning  $n$  และมีอัตราการไหล  $Q$  มีความลึกปกติ  $y_n$  และความลึกวิกฤต  $y_c$  โดยสามารถแบ่งรูปตัดการไหล (flow profile) ได้ 2 ลักษณะดังนี้

#### 1. ความลาดชันท้องน้ำ ดังนี้

1.1 ความลาดชันน้อย (Mild slope)  $S_0 < S_c, y_n > y_c$  เป็นการไหลได้วิกฤตที่ความลึกปกติ

1.2 ความลาดชัน (Steep slope)  $S_0 > S_c, y_n < y_c$  เป็นการไหลเหนือวิกฤตที่ความลึกปกติ

1.3 ความลาดวิกฤต (Critical slope)  $S_0 = S_c, y_n = y_c$  เป็นการไหลวิกฤตที่ความลึกปกติ

1.4 ความลาดแนวราบ (Horizontal slope)  $S_0 = 0, y_n = \infty$  ไม่เกิดการไหลแบบสม่ำเสมอ

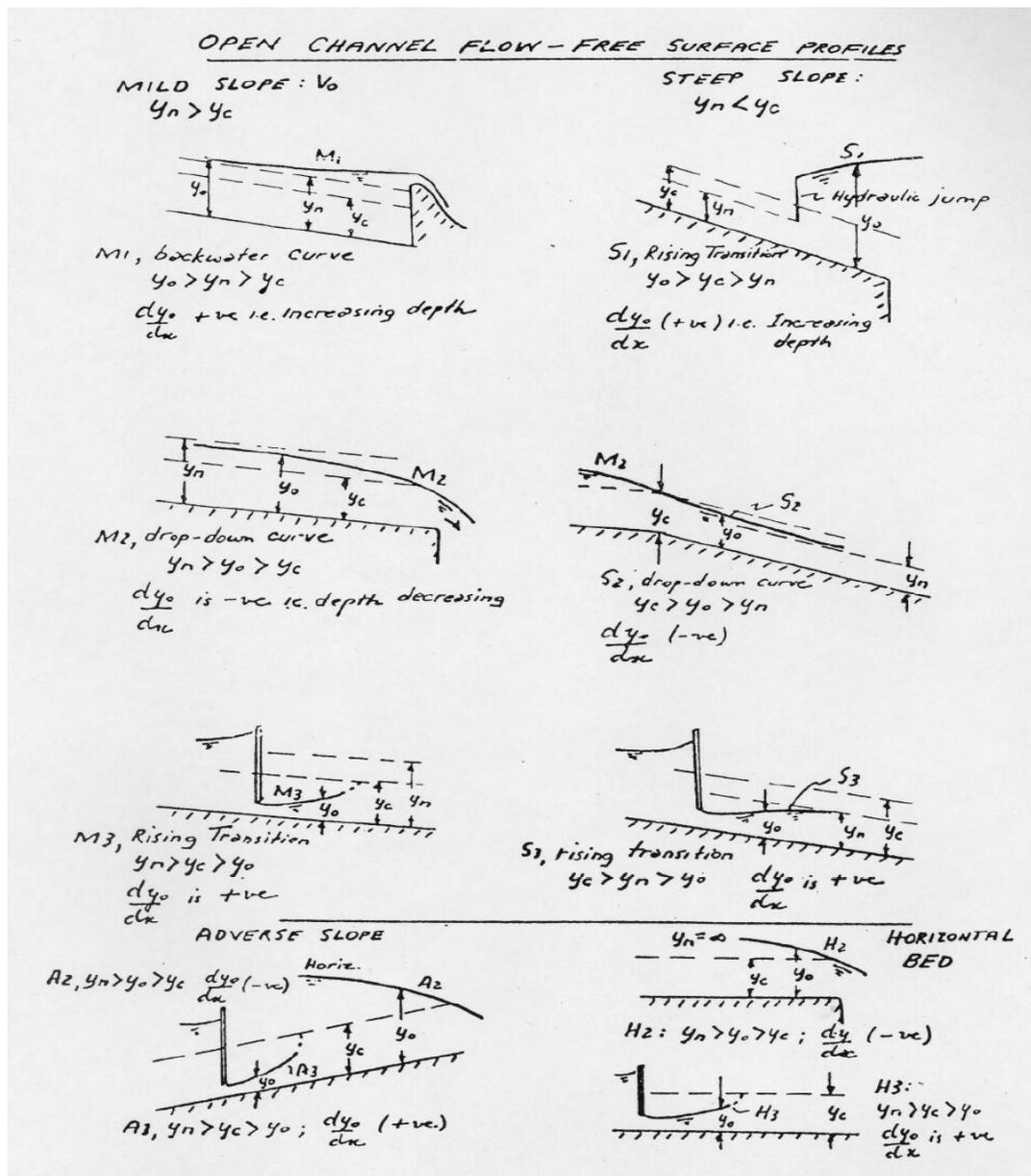
1.5 ความลาดกลับ (Adverse slope)  $S_0 < 0, y_n = \infty$  ไม่เกิดการไหลแบบสม่ำเสมอ

2. โซนการไหล (Zone or region) สามารถแบ่งได้จากการรู้ความลึกปกติ  $y_n$  และความลึกวิกฤต  $y_c$  โดยแบ่งได้เป็น 3 โซน ดังนี้

2.1 Zone1 เป็นโซนที่อยู่เหนือเส้นความลึกบนสุด  $y > y_c, y > y_n$ ,

2.2 Zone2 เป็นโซนที่อยู่ระหว่างเส้นความลึกบนสุดและความลึกล่าง  $y_c \leq y \leq y_n, y_n \leq y \leq y_c$

2.3 Zone3 เป็นโซนที่อยู่ต่ำกว่าเส้นความลึกล่าง  $y < y_c, y < y_c$ ,

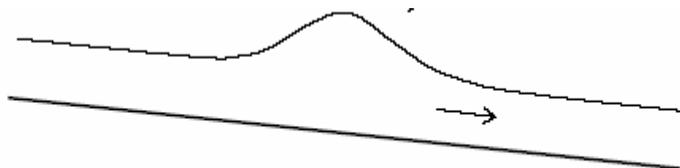


ภาพที่ 6 แสดงรูปแบบเส้นแนวผิวน้ำ (Water surface profile)

ที่มา: John (1998)

## ลักษณะการไหล ของน้ำในลำน้ำ

การไหลในลำน้ำธรรมชาติ โดยปกติจะเป็นการไหลแบบไม่คงที่ (Unsteady flow) คือ การไหลที่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลหรือความลึกน้ำหรือทั้งอัตราการไหลและความลึกของแม่น้ำที่พิจารณา โดยการเปลี่ยนแปลงการไหลจะมีรูปแบบเป็นคลื่น ซึ่งเป็นลักษณะที่ใช้เป็น ตัวแบบในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการไหลของแม่น้ำตามธรรมชาติ



ภาพที่ 7 แสดงรูปแบบการไหลแบบไม่คงที่

ที่มา: John (1998)

## โปรแกรมMATLAB

MATLAB เป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากสามารถแก้ปัญหาข้อมูลที่เป็น เมตริก (matrix array) ได้ดี และมีฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่ครบถ้วน ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง เช่น ปัญหาสมการอินทิเกรตและปัญหาอนุพันธ์ รวมไปถึง ระเบียบวิธีทางไฟไนต์อีเลเมนต์ และการเชื่อมโยงข้อมูลกับโปรแกรมอื่นๆ โดยเฉพาะการเชื่อมโยงกับโปรแกรม EXCEL ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในข้อมูลประเภท Matrix array

## ทฤษฎีสำหรับแบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11

### โปรแกรม ไมค์อิลเฟเวน (MIKE11)

MIKE11 เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งสถาบันวิจัยด้านแหล่งน้ำของประเทศเดนมาร์ก (Danish Hydraulic Institute (DHI)) พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการจัดการลุ่มน้ำ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบจำลอง MIKE11 จะแบ่งเป็น แบบจำลองย่อย (Module) ที่สำคัญดังนี้

1. แบบจำลองปริมาณน้ำท่า (Nam Model) ซึ่งใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำที่เกิดขึ้นในแต่ละวัฏจักร
2. แบบจำลองย่อยทางชลศาสตร์การไหล (Hydraulic Model, HD) ซึ่งใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำและระดับน้ำ
3. แบบจำลองการเคลื่อนตัวของตะกอน (Sediment Transport, ST) ซึ่งใช้วิเคราะห์การเคลื่อนตัวของตะกอน สภาพการตกตะกอนในลำน้ำ
4. แบบจำลองย่อยการการแพร่กระจายตัว (Transport Dispersion, TD) ซึ่งใช้วิเคราะห์การเคลื่อนตัวของสารละลาย และสารแขวนลอยรวมไปถึงแรงยึดเกาะระหว่างตะกอน
5. แบบจำลองย่อยคุณภาพน้ำ (Water Quality, WQ) ซึ่งใช้ร่วมกับแบบจำลองย่อยในการจำลองสถานะความเข้มข้นของดัชนีคุณภาพน้ำ ใช้วิเคราะห์คุณภาพน้ำ

อย่างไรก็ตามขอบเขตในการศึกษาครั้งนี้มุ่งศึกษาการจำลองอัตราการไหลและระดับน้ำในแต่ละส่วนของลำน้ำ ดังนั้น แบบจำลองย่อยทางชลศาสตร์ (Hydraulic Model, HD) จึงเป็นต้นแบบจำลองของ MIKE11 ที่จะทำการศึกษาและพัฒนา

## แบบจำลองย่อยทางชลศาสตร์(Hydraulic Model, HD)

เป็นการจำลองสภาพทางกายภาพของลำน้ำ โดยอาศัยข้อมูลต่างๆ เช่น ระดับน้ำ, อัตราการไหล, ภาพตัดขวางลำน้ำ เป็นต้น มาใช้ทำนายลักษณะการไหลของลำน้ำ

แบบจำลองย่อยทางชลศาสตร์(Hydraulic Model, HD) ใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบ Implicit Finite Difference ในการคำนวณสภาพการไหลที่ไม่คงที่ (Unsteady Flow) ในลำน้ำซึ่งแบบจำลองได้อธิบายถึงการใช้สมการทางคณิตศาสตร์ อธิบายลักษณะการไหลของน้ำในลำน้ำโดยแบ่งลักษณะความแตกต่าง ดังนี้

1. การไหลแบบ Dynamic wave เป็นการไหลที่อธิบายโดยสมการโมเมนตัม เมื่อการเปลี่ยนแปลงของ Inertia force ที่กระทำกับตัวลำน้ำในแต่ละหน่วยเวลาและระยะทาง มีนัยสำคัญ เช่น กรณีการไหลแบบ Tidal Flow หรือการไหลของแม่น้ำที่ ความชันที่ท้องน้ำ (bed slope) และแรงต้านทาน น้อยๆ
2. การไหลแบบ Diffusive wave เป็นสมการที่ตัดการพิจารณาเทอมของ Inertia force แต่ก็ยังสามารถอธิบายปรากฏการณ์น้ำท้อ (Backwater) ได้ โดยที่แรงต้านทานที่ท้องน้ำมีส่วนสำคัญ และ มีการแพร่ของคลื่นน้ำช้าๆซึ่งทำให้สามารถตัดเทอมของสมการโมเมนตัม ออกไปได้ แต่ไม่เหมาะสมกับการไหลแบบ Tidal Flow สมการ การไหลแบบ Diffusive Wave จะอาศัยสมการ Saint Venant อธิบาย โดยตัดเทอมการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม ออกไป แต่เนื่องจากสมการมีเทอมของ  $\frac{\partial h}{\partial x}$  ทำให้สามารถอธิบายปรากฏการณ์น้ำท้อ (Backwater) ได้
3. การไหลแบบ Kinematics Wave เป็นสมการที่แสดงสมดุล ระหว่างแรงต้านทานที่ท้องน้ำและแรงโน้มถ่วง โดยที่ความสัมพันธ์ดังกล่าวใช้กับลักษณะการไหลที่สูงชัน และไม่มีปรากฏการณ์น้ำท้อ (Backwater)

### สมการความสัมพันธ์ของ ระดับน้ำ และ อัตราการไหล (Q-h Relation Calculation)

สมการพื้นฐานในMike11 จะอาศัยสมการต่อเนื่อง (Continuity equation) และสมการโมเมนตัม (Momentum Equation แบบ หนึ่งมิติ ดังนี้)

สมการต่อเนื่อง

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (7)$$

สมการ โมเมนตัม

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left( \alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0 \quad (8)$$

เมื่อ Q = อัตราการไหล,ลบม./วินาที

A = พื้นที่หน้าตัด,ตร.ม.

q = อัตราการไหลเข้าด้านข้าง,ลบม./วินาที

h = ระดับน้ำเหนือระดับอ้างอิง,ม.

C = Chezy Coefficient,ม.<sup>1/2</sup>/วินาที

R = Hydraulic Radius,ม.

$\alpha$  = Momentum Distribution Coefficient

g = ความเร่งแรงโน้มถ่วงโลก ม./วินาที<sup>2</sup>

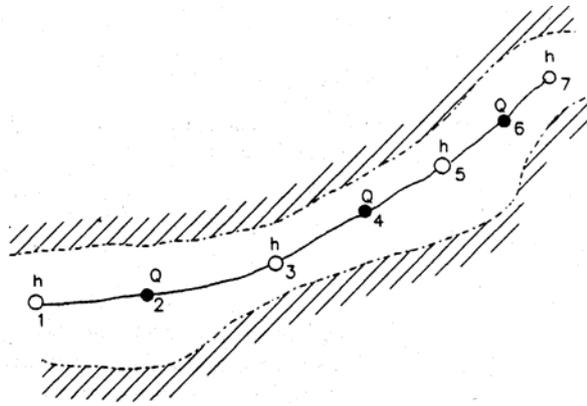
T = เวลา วินาที

การหาคำตอบจากสมการต่อเนื่อง และสมการ โมเมนตัม อาศัยวิธี Implicit Finite Difference Scheme ที่พัฒนาโดย Abbott and Ionescu (1967) ความต้านทานที่ท้องน้ำคำนวณจากสมการของ Chezy หรือ Manning ในสมการของ Chezy ค่าความต้านทานท้องน้ำเท่ากับ

$$Q = AC\sqrt{RS} \quad (9)$$

เมื่อ  $Q$  = อัตราการไหล, ลบม./วินาที  
 $A$  = พื้นที่หน้าตัด, ตร.ม.

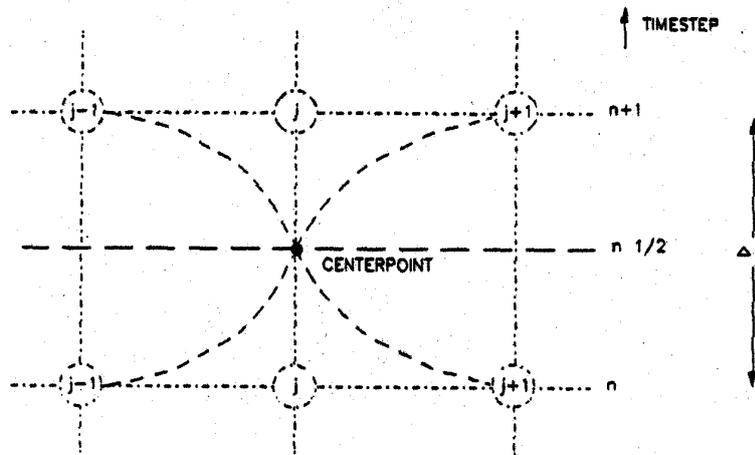
จากสมการที่ 7 และ 8 จะอาศัยสมการ Saint Venant Equation โดยจะถูกเปลี่ยนเป็นชุดสมการ Implicit finite different โดยมีการกำหนดตำแหน่งกริด(grid)สำหรับคำนวณค่า  $Q$  และ  $h$  สลับกัน ดังแสดงในภาพที่ 8 โดยตำแหน่ง  $Q$  จะอยู่กึ่งกลางระหว่างตำแหน่ง  $h$  เสมอในขณะที่ระยะระหว่างตำแหน่ง  $h$  อาจแตกต่างกัน



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะการกำหนดกริดของลำน้ำ

ที่มา: MIKE 11 Reference Manual (2003)

ในการพิจารณาความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับระยะทางและเวลาสามารถแสดงด้วยภาพที่ 9 ซึ่งเป็นการประยุกต์ โดยใช้ระบบการคำนวณทางตัวเลข แบบ 6- point Abbott scheme



ภาพที่ 9 6- point Abbott scheme

ที่มา: MIKE 11 Reference Manual (2003)

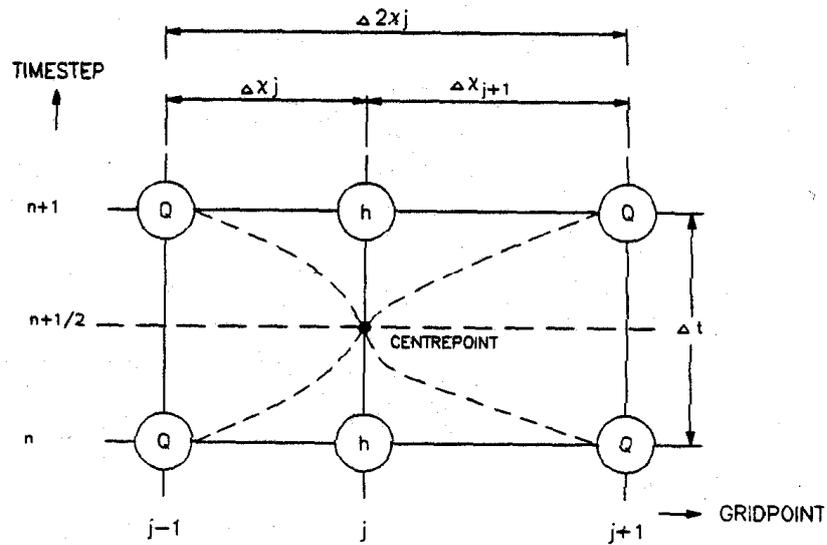
สมการต่อเนื่องจะพิจารณาความกว้างของการกักเก็บ (Storage Width,  $b_s$ ) ดังนี้

$$\frac{\partial A}{\partial t} = b_s \frac{\partial h}{\partial t} \quad (10)$$

จะทำให้สมการ ต่อเนื่องสมการที่(1) จะเปลี่ยนไปดังนี้

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + b_s \frac{\partial h}{\partial t} = q \quad (11)$$

จากสมการที่ (11) จะเห็นว่ามีเพียง  $Q$  ที่เป็นสมการอนุพันธ์ กับ ระยะทาง  $x$  เพื่อให้ย้ายขึ้น จะกำหนดค่า  $x$  ที่จุดกึ่งกลางของค่า  $h$  ดังภาพที่10



ภาพที่ 10 การกำหนดจุดกึ่งกลางของค่า h

ที่มา: MIKE 11 Reference Manual (1992)

สมการอนุพันธ์ในสมการที่ (11) แสดงที่เวลา  $n + \frac{1}{2}$  ได้ ดังนี้

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{\frac{(Q_{j+1}^{n+1} + Q_{j+1}^n)}{2} - \frac{(Q_{j-1}^{n+1} + Q_{j-1}^n)}{2}}{\Delta 2x_j} \tag{12}$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{(h_j^{n+1} - h_j^n)}{\Delta t} \tag{13}$$

$b_s$  ในสมการที่(11)ประมาณจาก

$$b_s = \frac{A_{0,j} + A_{0,j+1}}{\Delta 2x_j} \tag{14}$$

เมื่อ  $A_{0,j}$  - พื้นที่ผิวน้ำระหว่าง grid point j-1 and j  
 $A_{0,j+1}$  -พื้นที่ผิวน้ำระหว่าง grid point j and j+1

$\Delta 2x_j$ - ระยะทางระหว่าง point  $j-1$  and  $j+1$

ดังนั้นจะได้ว่า

$$\frac{\frac{(Q_{j+1}^{n+1} + Q_{j+1}^n)}{2} - \frac{(Q_{j-1}^{n+1} + Q_{j-1}^n)}{2}}{\Delta 2x_j} + \left[ \frac{A_{0,j} + A_{0,j+1}}{\Delta 2x_j} \right] x \left[ \frac{h_j^{n+1} - h_j^n}{\Delta t} \right] = q$$

แทนค่าในสมการที่ (10) จัดรูปสมการต่อเนื่อง จะได้ว่า

$$\text{สมการต่อเนื่อง : } \alpha_j Q_{j-1}^{n+1} + \beta_j h_j^{n+1} + \gamma_j Q_{j+1}^{n+1} = \delta_j$$

$\alpha$ ,  $\beta$  และ  $\gamma$  เป็นฟังก์ชันของ  $b$  และ  $\delta$  และทั้งหมด แปรผันตาม  $Q$  และ  $h$  ที่เวลา  $n$  และ  $Q$  on ที่เวลา  $n+1/2$ .

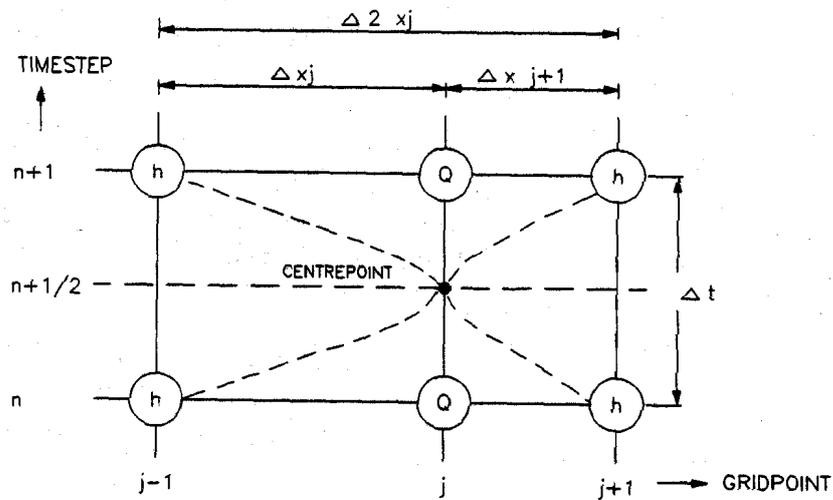
$$\alpha_j = -1$$

$$\beta_j = 2 \times \frac{(A^{1/2}_{0,j} + A^{1/2}_{0,j+1})}{\Delta t}$$

$$\gamma_j = 1$$

$$\delta_j = \frac{2 \times (A^{1/2}_{0,j} + A^{1/2}_{0,j+1})}{\Delta t} \times h_j^n + \Delta 2x_j q - Q_{j+1}^n + Q_{j-1}^n$$

สมการโมเมนต์ จะพิจารณา ที่จุดกึ่งกลางของ  $Q$  ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การกำหนดจุดกึ่งกลางของค่า Q

ที่มา: MIKE 11 Reference Manual (2003)

ค่าอนุพันธ์ต่างๆในสมการที่(12) จะแทนด้วยสมการต่างๆ ต่อไปนี้

$$\frac{\partial Q}{\partial t} = \frac{(Q_j^{n+1} - Q_j^n)}{\Delta t} \quad (15)$$

$$\frac{\partial \left( \alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} = \frac{\left( \left[ \alpha \frac{Q^2}{A} \right]_{j+1}^{n+\frac{1}{2}} - \left[ \alpha \frac{Q^2}{A} \right]_{j-1}^{n+\frac{1}{2}} \right)}{\Delta 2x_j} \quad (16)$$

$$\frac{\partial h}{\partial x} = \frac{\frac{(h_{j+1}^{n+1} + h_{j+1}^n)}{2} - \frac{(h_{j-1}^{n+1} + h_{j-1}^n)}{2}}{\Delta 2x_j} \quad (17)$$

$$\frac{gQ|Q|}{C^2AR} = \frac{g(\phi Q_j^n |Q_j^{n+1}| + (1-\phi)Q_j^n |Q_j^n|)}{\left( C_j^{n+\frac{1}{2}} \right)^2 A_j^{n+\frac{1}{2}} R_j^{n+\frac{1}{2}}} \quad (18)$$

สำหรับเทอม  $Q^2$  ในสมการที่  $\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{Q^2}{A} \right)$  จะต้องประมาณค่าระหว่างจุด(j-1) และ(j+1)และ  
 ได้มีการปรับรูปแบบเพื่อให้ได้เครื่องหมายที่ถูกต้อง เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทางของการไหลใน  
 ช่วงเวลา  $\Delta t$  โดยใช้พารามิเตอร์  $\phi$  ในเทอมของความต้านทาน ดังนี้ โดยครั้งแรกกำหนดค่า  $\phi=1$   
 และนำผลลัพธ์ ที่ได้หา  $Q$  ที่  $n + \frac{1}{2}$  แทนค่าสมการอีกครั้ง

$$\phi = \frac{Q_j^{n+\frac{1}{2}} Q_j^{n+\frac{1}{2}} - Q_j^n Q_j^n}{Q_j^n (Q_j^{n+1} - Q_j^n)}$$

เมื่อ แทนค่า อนุพันธ์เหล่านี้ในสมการที่ (2) และจัดรูปสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \frac{\partial \left( \alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} &= \alpha_{j+1} \frac{\left( \frac{Q_{j+1}^n + Q_{j+1}^{n+1}}{2} \right)^2}{A_{j+1}^{n+\frac{1}{2}} \times \Delta 2x_j} - \alpha_{j-1} \frac{\left( \frac{Q_{j-1}^n + Q_{j-1}^{n+1}}{2} \right)^2}{A_{j-1}^{n+\frac{1}{2}} \times \Delta 2x_j} \\ &+ \frac{(Q_j^{n+1} - Q_j^n)}{\Delta t} + \frac{gA_{j+1}^{n+\frac{1}{2}} \frac{(h_{j+1}^{n+1} + h_{j+1}^n)}{2} - gA_{j-1}^{n+\frac{1}{2}} \frac{(h_{j-1}^{n+1} + h_{j-1}^n)}{2}}{\Delta 2x_j} + \\ &\frac{g(\phi Q_j^n | Q_j^{n+1} | + (1-\phi) Q_j^n | Q_j^n |)}{\left( C_j^{n+\frac{1}{2}} \right)^2 A_j^{n+\frac{1}{2}} R_j^{n+\frac{1}{2}}} = 0 \end{aligned} \quad (19)$$

$$\text{สมการโมเมนต์ : } \alpha_j h_{j-1}^{n+1} + \beta_j Q_j^{n+1} + \gamma_j h_{j-1}^{n+1} = \delta_j$$

$$\text{เมื่อ } \alpha_j = -A_{j-1}^{n+1/2}$$

$$\beta_j = \frac{2\Delta 2x_j}{g\Delta t} + \frac{2\Delta 2x_j |Q^n|}{\left(C_j^{n+1/2}\right)^2 A_j^{n+1/2} R_j^{n+1/2}}$$

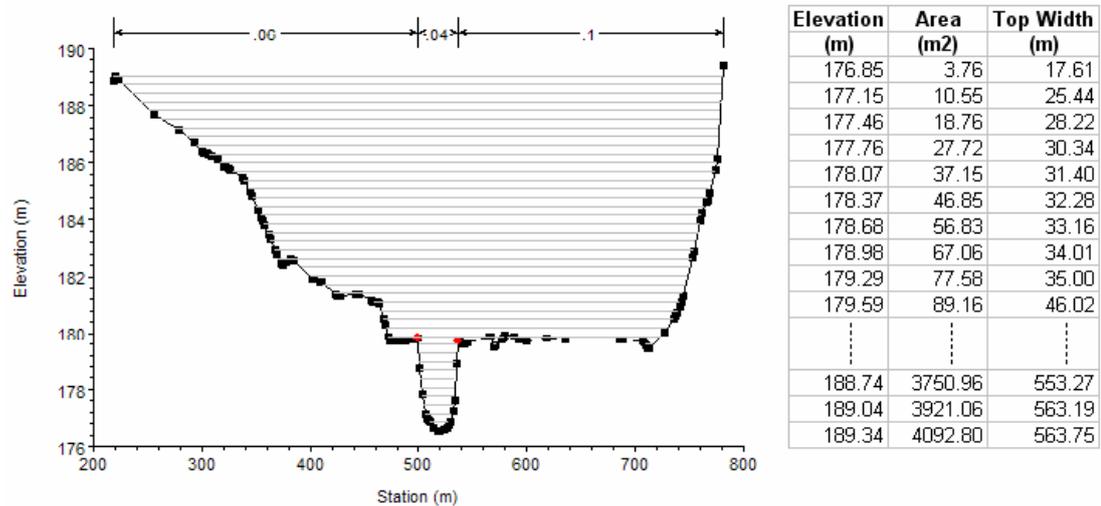
$$\gamma_j = A_{j+1}^{n+1/2}$$

$$\delta_j = \frac{2\Delta 2x_j Q_j^n}{g\Delta t} - A_{j+1}^{n+1/2} \times h_{j+1}^n + A_{j-1}^{n+1/2} \times h_{j-1}^n -$$

$$\alpha_{j+1} \frac{\left(\frac{Q_{j+1}^n + Q_{j+1}^{n+1}}{2}\right)^2}{A_{j+1}^{n+1/2} \times \Delta 2x_j} + \alpha_{j-1} \frac{\left(\frac{Q_{j-1}^n + Q_{j-1}^{n+1}}{2}\right)^2}{A_{j-1}^{n+1/2} \times \Delta 2x_j} + \frac{(\phi-1)Q_j^n |Q_j^n|}{\left(C_j^{n+1/2}\right)^2 A_j^{n+1/2} R_j^{n+1/2}}$$

### ภาพตัดขวางลำน้ำ (Cross Sections of Channel)

ข้อมูลภาพตัดขวางเป็นข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะทางกายภาพของลำน้ำ โดยแสดงข้อมูลจะแสดงในลักษณะ ค่าพิกัด X-Z โดย ค่าพิกัด X เป็นค่าที่แสดงระยะทางระหว่างจุดอ้างอิงของริมฝั่งด้านหนึ่งถึงริมฝั่งอีกด้านหนึ่ง ค่าพิกัด Z เป็นค่าที่แสดงถึงค่าความสูงจากระดับอ้างอิง ในการจำลองปริมาณการไหลน้ำในลำน้ำ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับน้ำ และ ปริมาณ ภาพตัดขวางลำน้ำมีความจำเป็นสำหรับการคำนวณ โดยภาพตัดขวางจะเป็น ข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะทางกายภาพของลำน้ำ และเกี่ยวข้องกับ แรงต้านทานท้องน้ำ (Bed Resistance) ดังนั้น จำนวนภาพตัดขวางจึงมีความสำคัญในการคำนวณ หากมีจำนวนไม่พอเพียง แบบจำลองอาจมีความคลาดเคลื่อนมาก



ภาพที่ 12 แสดงตัวอย่างลักษณะรูปตัดขวางของลำน้ำ

ที่มา: John (1998)

### แรงต้านทานท้องน้ำ (Bed Resistance)

จำลองคณิตศาสตร์ MIKE11 ได้อธิบายเกี่ยวกับแรงต้านทานท้องน้ำด้วยสมการของ เชซี (Chezy) และเมนนิ่ง (Manning) ดังนี้

สำหรับเชซี(Chezy) อธิบายแรงต้านทานท้องน้ำในเทอมของสมการ โมเมนต์ ได้ ดังนี้

$$\frac{gQ|Q|}{C^2AR} \quad (20)$$

โดยที่ Q = อัตราการไหล

A = พื้นที่การไหล

R = รัศมีทางชลศาสตร์ (Hydraulic radius)

C = ค่าสัมประสิทธิ์ของเชซี (Chezy)

สำหรับแมนนิง(Manning) อธิบายแรงต้านทานท้องน้ำในท่อมของสมการ โมเมนตัม

$$\frac{gQ|Q|}{M^2 AR^{4/3}} \quad (21)$$

โดยที่ Q = อัตราการไหล

A = พื้นที่การไหล

R = รัศมีทางชลศาสตร์ (Hydraulic radius)

M = Manning Number

Manning Number, M สามารถเปลี่ยนเป็น ค่า n, Manning ซึ่งเป็นค่าที่ใช้กันแพร่หลาย โดยที่แม่น้ำทั่วไป ท่อน้ำจะมีค่า n ประมาณ 0.01(ท่อน้ำเรียบ) ถึง 0.1 (ท่อน้ำที่เป็นวัชพืช) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ของเชซี C (Checy) และ n แมนนิง ได้ดังนี้

$$C = \frac{R^{1/16}}{n} = MR^{1/6} \quad (22)$$

**รัศมีทางชลศาสตร์  $R_h$  (Hydraulic Radius) และ สัมประสิทธิ์  $K$  Conveyance**

ในการพิจารณาปริมาณการไหลของน้ำ ซึ่งกำหนดให้ค่าแรงต้านทานท้องน้ำ (Bed Resistance) มีค่าคงที่ตลอดความยาว จึงได้กำหนดพารามิเตอร์  $R_h$  (Hydraulic Radius) และ  $K$  (Total Conveyance) โดยที่

$$R_h = \frac{A}{P}, \quad K = AR^{2/3} \quad (23)$$

โดยที่  $R_h$  = รัศมีทางชลศาสตร์

A = พื้นที่การไหล

P = เส้นขอบเปียกน้ำ

K = สัมประสิทธิ์ Conveyance

สำหรับการพิจารณารัศมีทางชลศาสตร์  $R_h$  (Hydraulic Radius) และค่าสัมประสิทธิ์  $K$  Conveyance ของหน้าตัดลำน้ำจะอยู่บนพื้นฐานของการพิจารณาแบ่งหน้าตัดลำน้ำตามแนวตั้ง ออกเป็นหลายๆ ส่วนประกอบกัน โดยค่าสัมประสิทธิ์  $K$  Conveyance รวมจะเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์  $K$  Conveyance ของแต่ละส่วนในหน้าตัดรวมกัน ดังนี้

สำหรับ ค่าสัมประสิทธิ์  $K$  Conveyance รวมมีค่าดังนี้

$$K = \sum_{i=1}^N Ki = \sum_{i=1}^N \left[ \frac{Ai Ri^{2/3}}{N} \right] \quad (24)$$

สำหรับรัศมีทางชลศาสตร์  $R_h$  (Hydraulic Radius) รวมมีค่าดังนี้

$$R_h = \left( \frac{\sum_{i=1}^N \frac{Ai^{5/3}}{Pi^{2/3}}}{A} \right)^{3/2} \quad (25)$$

#### การแก้สมการในระบบ(Algorithm)

สมการต่อเนื่อง (Continuity Equation) และสมการโมเมนตัม (Momentum Equation) สามารถจัดให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน โดยอาศัยความสัมพันธ์  $h$  และ  $Q$  ในรูปของตัวแปร  $Z$  โดยใช้สมการเส้นตรงดังนี้

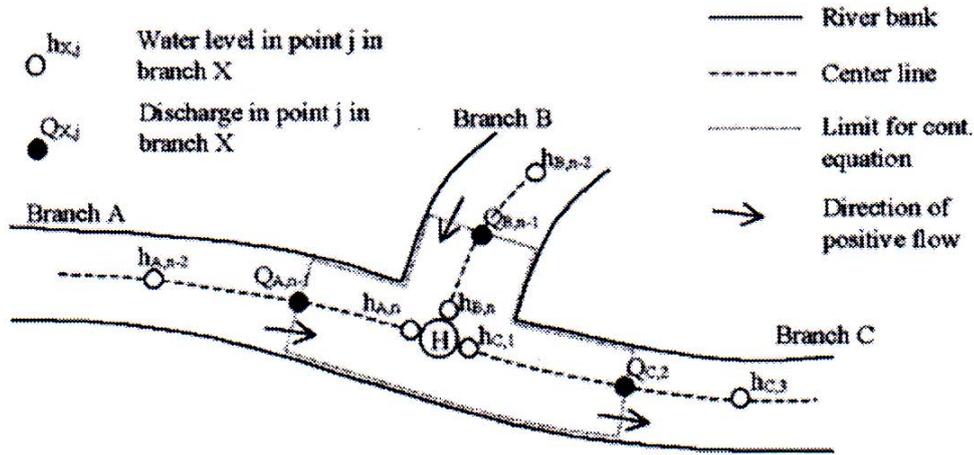
$$\alpha_z Z_{j-1}^{n+1} + \beta_j Z_j^{n+1} + \gamma_j Z_{j+1}^{n+1} = \delta_j \quad (26)$$

จากรูปแบบการจัดเรียงแบบกริด สมการทั้งสิ้น  $n$  สมการมีตัวไม่รู้ค่าทั้งหมดคือ  $n+2$  ค่า โดยที่ทราบค่าเดิมที่ตำแหน่งเวลา  $n$  เพื่อให้สามารถแก้สมการได้ดัง นั้นจะต้องรู้ค่าของขอบเขต และจัดให้อยู่ในรูป matrix เพื่อสามารถ แก้สมการด้วยวิธีการตัดทอน (Elimination) ได้ดังนี้



สมการจตุรรวมลำน้ำสาขา (Three – branch Node)

สมการต่อเนื่อง (Continuity Equation) ของจุด h และ Q ที่รวมของลำน้ำสาขาสามารถแสดงได้ ตามรูป



ภาพที่ 13 จตุรรวมลำน้ำสาขา (Three – branch Node)

ที่มา: MIKE 11 Reference Manual (1992)

สังเกตจุดกริดรอบโหนด H สามารถใช้วิธีการ Finite Difference ประมาณค่าได้ดังนี้

$$\frac{(H_j^{n+1} - H_j^n)}{\Delta t} A_{fl} = Q_I^{n+1/2} - Q_O^{n+1/2} \tag{27}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{(H_j^{n+1} - H_j^n)}{\Delta t} A_{fl} &= 1/2((Q_{A,n-1}^n + Q_{B,n-1}^n) - Q_{C,2}^n) \\ &+ 1/2((Q_{A,n-1}^{n+1} + Q_{B,n-1}^{n+1}) - Q_{C,2}^{n+1}) \end{aligned} \tag{28}$$

$$-1/2Q_{j-1}^{n+1} + \frac{H_j^{n+1}}{\Delta t} A_{fl} + 1/2Q_{j+1}^{n+1} = 1/2(Q_{j-1}^n + Q_{B,j-1}^n) - 1/2Q_{j+1}^n - 1/2Q_{B,j-1}^{n+1} + \frac{H_j^n}{\Delta t} A_{fl}$$

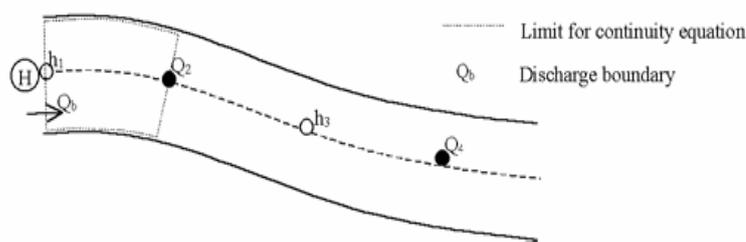
เมื่อ  $Q_i$  = ผลรวมของอัตราการไหลเข้า  
 $Q_o$  = ผลรวมของอัตราการไหลออก  
 $\Delta t$  = คาบ เวลา วินาที

จากสมการข้างบนที่เวลา  $n+1$  ค่าอัตราการไหล  $Q_{A,n-1}^{n+1}$ ,  $Q_{B,n-1}^{n+1}$ ,  $Q_{C,2}^{n+1}$  สามารถแทนด้วยค่าระดับน้ำดังนี้

$$\begin{aligned} \frac{(H_j^{n+1} - H_j^n)}{\Delta t} A_{fl} &= 1/2(Q_{A,n-1}^n + Q_{B,n-1}^n) - Q_{C,2}^n \\ &+ 1/2(c_{A,n-1} - a_{A,n-1} H_{A,us}^{n+1} - b_{A,n-1} H^{n+1}) \\ &+ 1/2(c_{B,n-1} - a_{B,n-1} H_{B,us}^{n+1} - b_{B,n-1} H^{n+1}) \\ &+ 1/2(c_{C,n-1} - a_{C,n-1} H_{C,us}^{n+1} - b_{C,n-1} H^{n+1}) \end{aligned} \quad (29)$$

เมื่อ  $H$  = ระดับน้ำที่โหนด  $H$   
 $H_{A,us}$  = ระดับน้ำที่โหนดเหนือน้ำที่ลำน้ำสาขา A  
 $H_{B,us}$  = ระดับน้ำที่โหนดเหนือน้ำที่ลำน้ำสาขา B  
 $H_{C,us}$  = ระดับน้ำที่โหนดเหนือน้ำที่ลำน้ำสาขา C

### อัตราการไหลเปลี่ยนแปลงตามเวลา



ภาพที่ 14 ลำน้ำ กับขอบเขตบนของ ปริมาณน้ำที่เข้าสู่ลำน้ำ

ที่มา: MIKE 11 Reference Manual (1992)

ในกรณีนี้จะพิจารณา สมการต่อเนื่อง และขอบเขตควบคุมดังภาพที่ 14 โดยเขียนความสัมพันธ์ของสมการได้ดังนี้

$$\frac{(H_j^{n+1} - H_j^n)}{\Delta t} A_{fl} = \frac{1}{2}(Q_b^n - Q_2^n) + \frac{1}{2}(Q_b^{n+1} - Q_2^{n+1}) \quad (30)$$

### สภาพเงื่อนไขขอบเขต(Boundary Condition)

เงื่อนไขขอบเขตที่ต้องกำหนดในแบบจำลองชลศาสตร์แบบพลศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 เงื่อนไขขอบเขตคือ

1. ขอบเขตด้านเหนือน้ำ (Upstream Boundary)สามารถกำหนดในแบบจำลองโดยอาศัยข้อมูลอัตราการไหลคงที่จากอ่างเก็บน้ำ และข้อมูลอัตราการไหลของกราฟน้ำท่าจากเหตุการณ์ต่างๆ

2. ขอบเขตด้านท้ายน้ำ (Downstream Boundary)สามารถกำหนดในแบบจำลองโดยอาศัยข้อมูลระดับน้ำคงที่ เช่น ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ข้อมูลระดับน้ำที่เปลี่ยนไปตามเวลา เช่นการขึ้นลงของระดับน้ำทะเล และข้อมูลโค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับและอัตราการไหล (Rating Curb)

### เงื่อนไขเสถียรภาพ (Stability Condition)

เสถียรภาพ และความถูกต้องแม่นยำของวิธีการในการแก้สมการ Finite Difference ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขดังต่อไปนี้ คือ Courant Condition (Cr) โดยทั่วไปค่าของ Cr จะมีค่าอยู่ระหว่าง 10 ถึง 15(MIKE11 Reference Manual, 1992)

$$Cr = \frac{\Delta t(V + \sqrt{gy})}{\Delta X} \quad (31)$$

เมื่อ V = ความเร็วที่หน้าตัดการไหล, ม./วินาที

y = ความลึก, ม.

g = ความเร่งโน้มถ่วงโลก ม./วินาที<sup>2</sup>

t = เวลา วินาที

X = ระยะทางระหว่างกริดที่คำนวณ, ม.

### เสถียรภาพ ของสมการ (Numerical Stability)

เมื่อพิจารณาสมการทาง คิฟเฟอร์เรนท์ของ สมการการไหลที่ซึ่งขึ้นกับตัวแปร  $u(x,t)$  และ  $h(x,t)$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + g \frac{\partial h}{\partial x} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial h}{\partial t} + h_0 \frac{\partial u}{\partial x} = 0 \quad (32)$$

จากสมการที่ (32) จะได้คำตอบของสมการดังนี้

$$h(x,t) = H_m \exp(i(\sigma_m x + \beta_m t));$$

$$u(x,t) = U_m \exp(i(\sigma_m x + \beta_m t)) \quad (33)$$

เมื่อ  $\sigma_m$  และ  $\beta_m$  เป็นค่าคงที่ไม่ขึ้นอยู่กับ  $x$  และ  $t$  แทนค่าสมการที่ (33) ลง ใน (32) จะเห็นว่าสมการอยู่ในรูปแบบ homogeneous algebraic

$$H_m \beta_m + g H_m \sigma_m = 0 \quad ; \quad h_0 U_m \sigma_m + H_m \beta_m = 0 \quad (34)$$

กำหนดให้  $(gh_0)^{1/2} = c$  สังเกตความสัมพันธ์ ของ  $\sigma_m, \beta_m$  และค่า  $\frac{U_m}{H_m}$  จะได้

$$\beta_m^2 + c^2 \sigma_m^2 = 0 \quad ; \quad \frac{\beta_m}{\sigma_m} = \pm c$$

$$\frac{U_m}{H_m} = -g \frac{\sigma_m^2}{\beta_m^2} = \pm \frac{g}{c} \quad (35)$$

จากสมการที่ (35) พิจารณา ความหมาย ของสัมประสิทธิ์ โดย ถ้า  $k$  เป็นตัวเลขของคลื่น ต่อความยาว  $k = \frac{1}{\lambda}$  เรียกว่า wave number แล้ว  $\sigma = 2\pi f = 2\pi/T$  ถ้า  $f$  คือ ความถี่ คลื่น ( $f = \frac{1}{T}$ ) แล้ว  $\beta = 2\pi f = 2\pi/T$  จะได้ว่า  $\frac{\beta}{\sigma} = \frac{\lambda}{T}$  ซึ่งก็คือ wave celerity หรือความเร็ว ของลูกคลื่น

จากสมการที่ (33) จะมีคำตอบของสมการ 2 คำตอบ ตามเครื่องหมาย +,- ดังนั้นรูปสมการคำตอบของสมการที่(32)จะเป็นดังนี้

$$h_m = e^{i\sigma_m x} (A_m e^{i\beta_m t} + B_m e^{-i\beta_m t})$$

$$u_m = e^{i\sigma_m x} \left[ A_m \left( \frac{U_m}{H_m} \right)_1 e^{i\beta_m t} + B_m \left( \frac{U_m}{H_m} \right)_2 e^{-i\beta_m t} \right] \quad (36)$$

$$\text{เมื่อ } A_m, B_m \text{ เป็นค่า arbitrary constants } \left( \frac{U_m}{H_m} \right)_1 = -\frac{g}{c}, \left( \frac{U_m}{H_m} \right)_2 = -\frac{g}{c}$$

จากคำตอบของสมการสองสมการซึ่งเป็นสมการ sinusoidal โดยเลือก  $h(x,0)$  และ  $u(x,0)$  ซึ่งเป็นฟังก์ชันอิสระจะพบว่า อยู่ในรูปอนุกรมFourier โดย  $m$  จะแสดงค่า harmonic

จากสมการที่ 36 คำตอบของสมการดังกล่าวค่าอาจจะกระโดด(damping amplification)ตามเวลา ขึ้นกับพจน์  $\exp(i\beta_m t)$  โดยที่  $\sigma_m = 2\pi/\lambda$  และ  $c = (gh_0)^{1/2}$  ถ้าสมการทั้งสองเป็นเลขจำนวนจริง

แล้ว  $\beta_m$  เป็นเลขจำนวนจริงด้วย ดังนั้น

$$|\exp(\pm i\beta_m t)| = |\cos \beta_m t \pm i \sin \beta_m t| = 1 \quad (37)$$

จากวิธีการfinite difference สมการที่(32)จะเขียนได้ดังนี้

$$u_j^{n+1} - \frac{1}{2}(u_{j+1}^n + u_{j-1}^n) + g \frac{\Delta t}{2\Delta x} (h_{j+1}^n + h_{j-1}^n) = 0 \quad (38)$$

$$h_j^{n+1} - \frac{1}{2}(h_{j+1}^n + h_{j-1}^n) + h_0 \frac{\Delta t}{2\Delta x} (u_{j+1}^n + u_{j-1}^n) = 0 \quad (39)$$

พิจารณาที่กริดฟังก์ชัน จะได้ คำตอบ  $u_{j+1}^{n+1}$  และ  $h_{j+1}^{n+1}$  จะได้คำตอบของสมการในรูปทั่วไป  
ดังนี้

$$u_{j+1,m}^{n+1} = U_m \exp\{i[\sigma_m(j+1)\Delta x + \beta_m(n+1)\Delta t]\} \quad (40a)$$

$$h_{j+1,m}^{n+1} = H_m \exp\{i[\sigma_m(j+1)\Delta x + \beta_m(n+1)\Delta t]\} \quad (40b)$$

แทนลงในสมการที่(39)จะได้

$$U_m [e^{i\beta_m\Delta t} - \frac{1}{2}(e^{i\sigma_m\Delta x} + e^{-i\sigma_m\Delta x})] + g \frac{\Delta t}{2\Delta x} H_m [e^{i\sigma_m\Delta x} - e^{-i\sigma_m\Delta x}] = 0$$

$$H_m [e^{i\beta_m\Delta t} - \frac{1}{2}(e^{i\sigma_m\Delta x} + e^{-i\sigma_m\Delta x})] + h_0 \frac{\Delta t}{2\Delta x} U_m [e^{i\sigma_m\Delta x} - e^{-i\sigma_m\Delta x}] = 0$$

ตามกฎตรีโกณจะได้

$$U_m (e^{i\beta_m\Delta t} - \cos \sigma_m \Delta x) + H_m g \frac{\Delta t}{\Delta x} i \sin \sigma_m \Delta x = 0$$

$$H_m (e^{i\beta_m\Delta t} - \cos \sigma_m \Delta x) + U_m h_0 \frac{\Delta t}{\Delta x} i \sin \sigma_m \Delta x = 0$$

ทำการลดรูปสมการแล้วตัดตัวที่ไม่มีผลต่อสมการออกไปจะได้

$$(e^{i\beta_m\Delta t} - \cos \sigma_m \Delta x)^2 = -gh_0 \left(\frac{\Delta t}{\Delta x}\right)^2 \sin^2 \sigma_m \Delta x$$

ดังนั้นจะได้ความสัมพันธ์ ระหว่าง  $\beta_m$  และ  $\sigma_m$  ดังนี้

$$e^{i\beta_m\Delta t} = \cos \sigma_m \Delta x \pm ic \frac{\Delta t}{\Delta x} \sin \sigma_m \Delta x \quad (41)$$

จากสมการที่ (40a) ในทางเดียวกันกับวิธีการสมการที่ (40b) จะได้ว่า

$$h_{j+1,m}^{n+1} = \exp(i\sigma_m(j+1)\Delta x) [\overline{A_m} \exp(i\beta_{m1}(n+1)\Delta t) + \overline{B_m} \exp(i\beta_{m2}(n+1)\Delta t)]$$

$$h_{j+1,m}^{n+1} = \exp(i\sigma_m(j+1)\Delta x) [\overline{A_m} \left( \frac{U_m}{H_m} \right)_1 \exp(i\beta_{m1}(n+1)\Delta t) + \overline{B_m} \left( \frac{U_m}{H_m} \right)_2 \exp(i\beta_{m2}(n+1)\Delta t)]$$

เมื่อ  $\overline{A_m}, \overline{B_m}$  เป็นค่าคงที่, ประกอบด้วยค่า  $\beta_{m1}, \beta_{m2}$  สองค่า

เช่นเดียวกับ  $\left( \frac{U_m}{H_m} \right)_1, \left( \frac{U_m}{H_m} \right)_2$  ตามลำดับ

การจัดเรียงสมการ ดิฟเฟอเรน สามารถแทนได้ด้วย อนุกรม Fourier โดยค่าของ  $h_{j+1}^{n+1}$  อาจจะมีระลอก ตามแกนเวลาโดยที่  $\exp(i\beta_{m1,2}\Delta t)$  เป็น Amplification factor เราแทนค่า  $\beta_{m1}, \beta_{m2}$  โดยเขียนในรูปเลขจำนวนจริงได้ดังนี้

$$\beta_m = \text{Re } \beta_m + i \text{Im } \beta_m$$

จะได้

$$e^{i\beta_m \Delta t} = e^{-\text{Im } \beta_m \Delta t} e^{i \text{Re } \beta_m \Delta t}$$

$$e^{i\beta_m \Delta t} = e^{-\text{Im } \beta_m \Delta t} (\cos \text{Re } \beta_m \Delta t + i \sin \text{Re } \beta_m \Delta t)$$

แทนค่าลงไปในสมการที่ (41) จะได้ ความสัมพันธ์ ระหว่าง  $\beta_m$  และ  $\sigma_m$  ดังนี้

$$e^{-\text{Im } \beta_m \Delta t} \cos \text{Re } \beta_m \Delta t = \cos \sigma_m \Delta x \quad (42)$$

$$e^{-\text{Im } \beta_m \Delta t} \sin \text{Re } \beta_m \Delta t = \pm c \frac{\Delta t}{\Delta x} \sin \sigma_m \Delta x \quad (43)$$

(43) / (42) จะได้

$$\tan \text{Re } \beta_m \Delta t = \pm c \frac{\Delta t}{\Delta x} \tan \sigma_m \Delta x \quad (44)$$

จากสมการที่(42),(43)จากความสัมพันธ์ใหม่ได้ดังนี้

$$e^{-\text{Im}\beta_m\Delta t} = \pm(\cos^2 \sigma_m \Delta x + c^2 \left(\frac{\Delta t}{\Delta x}\right)^2 \sin^2 \sigma_m \Delta x)^{1/2} \quad (45)$$

ตามสมการที่ (34)  $\cos^2 \sigma_m \Delta x$  และ  $\sin^2 \sigma_m \Delta x$  จะมีค่าน้อยมากเมื่อกำหนดค่า  $\Delta x$  และ  $\Delta t \rightarrow 0$  จะได้ว่า

$$e^{-\text{Im}\beta_m\Delta t} \approx 1 + \frac{\sigma_m^2}{2}(c^2\Delta t^2 - \Delta x^2) \quad (46)$$

จากสมการที่ (46)

$$\text{Re}\beta_m\Delta t = \arctan\left[c\frac{\Delta t}{\Delta x}\tan\sigma_m\Delta x\right]$$

$$\text{Re}\beta_m\Delta t \approx c\sigma_m\Delta t\left[1 + \frac{\sigma_m^2}{3}(\Delta x^2 - c^2\Delta t^2)\right]$$

$$\frac{\text{Re}\beta_m\Delta t}{\sigma_m\Delta t} = c\left[1 + \frac{\sigma_m^2}{3}(\Delta x^2 - c^2\Delta t^2)\right] \quad (47)$$

จากสมการจะพบว่า เมื่อ  $\Delta x$  และ  $\Delta t$  ถูกตรึง  $n \rightarrow \infty$  จากสมการที่(12) ให้

ค่า  $\sigma_m\Delta x = \frac{\pi}{2}$  ซึ่งค่า ( $\sigma_m\Delta x$  จะไม่น้อย) พบว่าค่าหากเลือกค่า amplification factor  $\left|c\frac{\Delta t}{\Delta x}\right| \leq 1,2$

แล้วคำตอบของสมการจะมีการสั่นในแต่ละคาบเวลาจนหายไปมากที่สุด หากเลือก  $\left|c\frac{\Delta t}{\Delta x}\right| \geq 1,2$

แล้วคำตอบของสมการจะมีการสั่นในแต่ละคาบเวลาและจะมีขนาด amplitude ที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นค่าที่เหมาะสมทุกค่า m harmonics คือ

$$\left|c\frac{\Delta t}{\Delta x}\right| \leq 1,2 \quad \text{เมื่อ} \quad c = (gh_0)^{1/2} \quad (48)$$

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kutija (2002) ได้ศึกษาสมการของแบบจำลองคณิตศาสตร์ทางชลศาสตร์ สำหรับการไหลอิสระ 1 มิติในลำน้ำ โดยทำการประยุกต์วิธีการของ Abbott-Ionecu โดยเรียกวิธีการดังกล่าวว่า New C numerical scheme โดยวิธีการดังกล่าว สามารถจำลอง ลักษณะการไหลแบบ เหนือวิกฤต และการไหลแบบผสม ได้มีเสถียรภาพมากกว่าโดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงสมการหลัก

Preissmann (1961) สร้างสมการของแบบจำลองคณิตศาสตร์ทางชลศาสตร์ สำหรับการไหลอิสระ 1 มิติและคำนวณหาขอบเขตของช่วงเวลาที่จะทำให้สมการมีเสถียรภาพ

ศุภชัย (2548) ศึกษาการกำหนดชั้นคุณภาพของแม่น้ำระยอง โดยประยุกต์ใช้ แบบจำลอง Mike11 ในการวิเคราะห์คุณภาพของแหล่งน้ำ โดยพบว่าผลการสำรวจแม่น้ำระยองมีคุณภาพลดลงเรื่อยๆ ตามระยะทางจากต้นน้ำถึงท้ายน้ำ โดยปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพแม่น้ำ ขึ้นอยู่กับของเสียที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำและปริมาณน้ำในฤดูกาลต่างๆ การลดการระบรทุกของน้ำที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ จะทำให้คุณภาพน้ำเหมือนเดิมหรือดีกว่า

## พื้นที่ศึกษา

### 1. ข้อมูลทั่วไปของแม่น้ำท่าจีน

ต้นกำเนิดของแม่น้ำท่าจีนแยกจากฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยาที่ตำบลมะขามเต่า อำเภอดงสิงห์ จังหวัดชัยนาท ไหลผ่านจังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดนครปฐม และออกสู่อ่าวไทย บริเวณจังหวัดสมุทรสาคร มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 325 กิโลเมตร ดังแสดงในภาพที่ 15 แม่น้ำท่าจีนมีชื่อเรียกต่างๆ กันตามจังหวัดที่ไหลผ่าน ตั้งแต่ตอนต้นจนถึงปากแม่น้ำคือ คลองมะขามเต่า แม่น้ำสุพรรณบุรี แม่น้ำนครชัยศรี และแม่น้ำท่าจีนตามลำดับ โดยในระหว่างเส้นทางไหลของประตุน้ำท่าจีนมีประตูกั้นน้ำเพื่อกักน้ำไว้ใช้ในการชลประทานทั้งสิ้น 4 แห่ง ดังนี้

1. ประตูระบายน้ำพลเทพ(กิโลเมตรที่ 318)
2. ประตูระบายน้ำท่าโบสถ์(กิโลเมตรที่ 290)

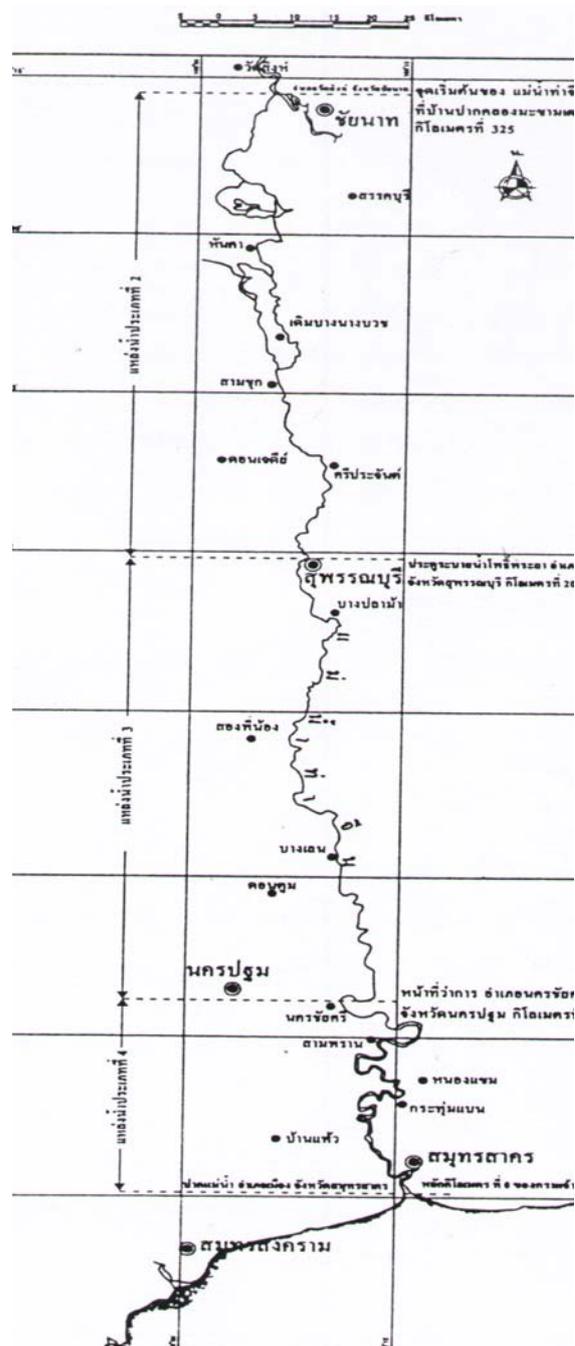
3. ประจําการระบายน้ำชลมากพิจารณา (กิโลเมตรที่ 239)

4. ประจําการระบายน้ำโพธิ์พระยา(กิโลเมตรที่ 202)

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ จะศึกษาช่วงประจําการระบายน้ำโพธิ์พระยา (กิโลเมตรที่202)  
ถึงปากแม่น้ำรวมระยะทาง 202 กิโลเมตร

## 2. ภาคตัดขวางลำน้ำ

ลักษณะทางชลศาสตร์ของลำน้ำทำจันโดยเฉลี่ยมีลักษณะเป็นตัวยูมีความลาดชันเฉลี่ย  
เท่ากับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ โดยรายละเอียดอยู่ใน ภาคผนวก ค



ภาพที่ 15 แผนที่แม่น้ำท่าจีน

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2548)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดแรมอย่างน้อย 512 Kbytes
2. CPU Pentium 4 หรือ เทียบเท่า
3. Hard disk อย่างน้อย 20 Mbytes
4. Program MATLAB
5. Program MIKE11

### วิธีการ

#### 1. พัฒนสมการสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

โดยการศึกษาชุดสมการทางคณิตศาสตร์ของMike11 โดยศึกษาจากMike11Manual Reference และ ศึกษาถึงทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้สมการแบบจำลองทางชลศาสตร์ของการไหลในลำน้ำอย่างอิสระ ที่เป็นที่ยอมรับคือวิธีของAbbott ซึ่งเป็นวิธีเดียวกับแบบจำลองMike11นำมาประยุกต์ โดยใช้สมการต่อเนื่องและสมการโมเมนตัม ตลอดจนการใช้ฟังก์ชันสำหรับการประมาณค่า การ และ ระบบวิธีการแก้สมการทางเมตริก

#### 2. ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์สำหรับการคำนวณ

จากสมการทางคณิตศาสตร์ทำให้ทราบว่าข้อมูลพื้นฐานดังต่อไปนี้สำหรับใช้ในการคำนวณดังต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ซึ่งได้แก่พิกัดอ้างอิงของแต่ละจุดสังเกตตลอดแม่น้ำและลำน้ำ
- 2.2 พิกัดภาพตัดขวาง ของแม่น้ำและลำน้ำสาขาโดยแบ่งเป็นระยะตลอดความยาวลำน้ำ โดยวัดจากระดับอ้างอิงเดียว
- 2.3 ข้อมูลอัตราการไหลและระดับน้ำของแต่ละจุดสังเกตที่เวลาเริ่มต้น
- 2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับแรงเสียดทานของท้องน้ำ ได้แก่ค่า Manning Number
- 2.5 ข้อมูลขอบเขตบนและล่างของลำน้ำที่เวลา $n+1$ คาบเวลาในการสังเกต

### 3. การเขียนโปรแกรมและการรันโปรแกรมบนMATLAB

ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์ที่จะใช้เป็นตัวแปรในสมการจะถูกเก็บที่ EXCEL โดยอันดับแรกจะเขียนโปรแกรมในการคำนวณสมการในการคำนวณค่าพื้นฐาน ได้แก่ค่า พื้นที่หน้าตัดลำน้ำ ที่ระดับต่างๆ, ค่ารัศมีทางชลศาสตร์, ค่าเส้นขอบเปียกของลำน้ำ จากนั้นเขียนโปรแกรมสำหรับจำลอง อัตราการไหล และระดับน้ำที่เวลา  $n+1$  ซึ่งมีการทำงานตามที่แสดงไว้ในไดอะแกรม โดยที่โปรแกรมจะอินพุต ข้อมูลจาก EXCEL program file โดยสร้างสมการทางชลศาสตร์ ของแต่ละจุดสังเกตบนลำน้ำ และจัดสมการทั้งหมดให้อยู่ในรูปเมตริก และแก้สมการ โดยวิธีการถอดออก (Elimination) โดยผลของการรันโปรแกรมจะถูกส่งเก็บไว้ยัง EXCEL program file อีกครั้ง

### 4. หาผลข้อมูลผลการศึกษาของแม่น้ำที่ใช้ MIKE11ซึ่งเป็นชุดข้อมูลที่ประกอบด้วย

- 4.1 ข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ และ ภาพตัดขวาง ของแม่น้ำและลำน้ำสาขา ข้อมูลปริมาณน้ำของ น้ำท่าข้อมูลอัตราการไหลและจุดที่ทำการตรวจวัด
- 4.2 ข้อมูลระดับน้ำต้นน้ำและท้ายน้ำ ตลอดจน ข้อมูลการประเมินอัตราการไหล
- 4.3 นำข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ และ ภาพตัดขวางลำน้ำมากำหนดกริดและตำแหน่งหน้าตัดขวางลงในแผนที่ตามพิกัดภูมิศาสตร์

4.4 ข้อมูลจากภาพตัดขวางนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ, อัตราการไหล กับ ความลึกและความกว้างของลำน้ำ

## 5. การเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากMIKE11 กับโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นมาบนโปรแกรมMATLAB

นำข้อมูลที่ได้อ่านมาให้กับโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นมาบนโปรแกรมMATLABซึ่งต้องเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลของข้อมูลได้

## 6. วิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบผลการทดลอง

6.1 ในการทดลองนี้ได้กำหนด ศึกษาชุดข้อมูลเบื้องต้น โดยการสมมุติลำน้ำมีความยาว 10 กิโลเมตร และมีพื้นที่หน้าตัดลำน้ำเท่ากันตลอดลำน้ำ ประกอบด้วยหน้าตัดลำน้ำจำนวน 9 หน้าตัด และแม่น้ำสาขาซึ่งกำหนดให้มีขนาดเท่ากับสายหลัก เนื่องจากเป็นการสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับชุดข้อมูลที่มีจำนวนไม่มากซึ่งจะทำให้ประหยัดเวลาก่อนที่จะนำไปใช้กับข้อมูลลำน้ำจริง โดยได้ใช้ข้อมูลชุดดังกล่าวใน โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น และMIKE11

6.2 นำข้อมูลจากทั้งสองส่วนมาเปรียบเทียบโดยการเขียนกราฟระหว่างผลที่ได้จาก MATLABและMIKE11 ได้แก่อัตราการไหลที่แต่ละช่วงเวลา และ ระดับน้ำที่แต่ละช่วงเวลา

## 7. การทดลองใช้โปรแกรมกับลำน้ำจริง

7.1 ในการทดลองนี้ได้เลือกใช้พื้นที่ศึกษาคือ แม่น้ำท่าจีน โดยการใช้ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำจริงที่ได้มีการศึกษาแล้วมาอินพุตในโปรแกรมMATLABที่ได้พัฒนาขึ้น โดยใช้โปรแกรมMIKE11 เป็นต้นแบบสำหรับการเปรียบเทียบผลของข้อมูลที่ได้ โดยการอินพุตข้อมูลชุดเดียวกันให้แก่โปรแกรมMIKE11

## ผลการทดลอง

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากไมโครซอฟท์ในการจำลองอัตราการไหลของแม่น้ำ ด้วยโปรแกรมMATLAB ได้ออกแบบ ระบบการรับและส่งข้อมูล โดยรายละเอียดของการเขียน แสดงตาม ภาคผนวก ก.

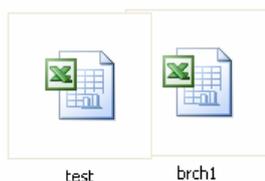
สำหรับการออกแบบ ระบบจะออกแบบให้โปรแกรมมีการรับส่งข้อมูลระหว่างโปรแกรม Excel และ Matlab. โดยที่แบ่งออกเป็นสองโมดูลได้แก่โมดูลแรก ได้แก่

### 1. H-Q module

โดยส่วนนี้จะเป็นการคำนวณหาค่าพื้นฐานทางชลศาสตร์ได้แก่ รูปร่างหน้าตัดลำน้ำตาม Coordinate ,ค่ารัศมีทางชลศาสตร์( R , Hydraulic radius ) ที่ระดับต่างๆ, สัมประสิทธิ์  $K$  Conveyance ที่ระดับต่างๆ,ค่าพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ(A , Cross section Area)ที่ระดับต่างๆ โดยแสดง เป็นExcel.xls File.

#### 1.1 ข้อมูลดิบที่ต้องเตรียมใน H-Q module

ในส่วนนี้จะต้องเตรียมข้อมูลในEXCEL \_xls โดยการใส่ค่าพิกัดลำน้ำและ ตำแหน่งหน้าตัดตาม Chainage ตลอดจนค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของท้องน้ำ (n) ในส่วนลำน้ำสายหลักให้ตั้งชื่อได้ตามต้องการ ส่วนลำน้ำสายย่อยต้องตั้งชื่อเป็นbrch1,brch2..... ไปเรื่อยๆตาม จำนวนของลำน้ำสาขา โดยbrch1ควรเป็นลำน้ำสาขาที่อยู่ใกล้ต้นน้ำตามลำดับ ในตัวอย่างภาพ ด้านล่าง แม่น้ำสายหลักชื่อ test มีลำน้ำสาขาอยู่1สาขา



ภาพที่16 แสดงไฟล์ EXCEL ที่ต้องเตรียม ในส่วนของ H-Q module

## 1.2 ลักษณะแบบข้อมูลที่ต้อง กรอกใน ไฟล์

โดยข้างซ้ายจะเป็นข้อมูลดิบส่วนทางขวาจะเป็นข้อมูลแสดงผลหลังจากรันโปรแกรม หน้าตัดค่าน้ำจะถูกเก็บไว้ในแต่ละSheetที่มีชื่อว่า Cross-1.... ไปตามลำดับ

Distance	Elevation	Residual	mark	Zone	Veg. level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vol/cut
0.00	6.00	0.02	1.00	Normal	0.00	2.70	2.14	36.64	9.40	22.09
1.00	5.00	0.02		Normal	0.00	5.40	2.00	30.70	8.80	19.36
2.00	4.00	0.02		Normal	0.00	8.10	1.86	25.39	8.20	16.81
3.00	3.00	0.02		Normal	0.00	4.80	1.72	20.71	7.60	14.44
4.00	2.00	0.02		Normal	0.00	4.50	1.58	16.61	7.00	12.25
5.00	1.00	0.02		Normal	0.00	4.20	1.44	12.04	6.40	10.24
6.00	2.00	0.02	2.00	Normal	0.00	3.90	1.29	9.99	5.80	8.41
7.00	3.00	0.02		Normal	0.00	3.60	1.16	7.46	5.20	6.76
8.00	4.00	0.02		Normal	0.00	3.30	1.01	5.34	4.60	5.29
9.00	5.00	0.02		Normal	0.00	3.00	0.86	3.62	4.00	4.00
10.00	6.00	0.02	3.00	Normal	0.00	2.70	0.73	2.34	3.40	2.89
						2.40	0.59	1.38	2.80	1.96
						2.10	0.42	0.68	2.20	1.21
						1.80	0.28	0.28	1.60	0.64
						1.50	0.18	0.08	1.00	0.36
						1.20	0.07	0.01	0.40	0.04

ภาพที่17 แสดงข้อมูลอินพุตที่ต้องเตรียมในไฟล์ EXCEL ในส่วนของ H-Q module

## 1.3 การรัน โปรแกรม

เมื่อรันโปรแกรมโปรแกรมจะถามชื่อไฟล์ข้อมูลที่เก็บค่าหน้าตัดค่าน้ำในตัวอย่างนี้คือTest จากนั้นก็จะถามค่า Step down ซึ่งเป็นค่าลดลงของระดับน้ำยังมีค่าน้อยข้อมูลก็จะยิ่งยาวเมื่อโปรแกรมรันเสร็จก็จะได้ข้อมูลตามภาพในภาพผนวก ข.

## 2. Matrix module

เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ทำนายค่าระดับน้ำและอัตราการไหลที่เวลาใดๆโดยใช้พื้นฐานสมการต่อเนื่องและสมการโมเมนตัม โดยที่ทราบค่าขอบเขตของสมการในที่นี้ได้แก่อัตราการไหลของUp steam และค่าระดับน้ำที่ Down steam

## 2.1 ข้อมูลดิบที่ต้องเตรียมใน Matrix module

ในส่วนนี้จะต้องเตรียมข้อมูลใน EXCEL .xls



**ภาพที่ 18** แสดงไฟล์ EXCEL ที่ต้องเตรียม ในส่วนของ Matrix module

2.1.1 test ไฟล์เก็บข้อมูลหน้าตัดลำน้ำสายหลัก

2.1.2 brch1 ไฟล์เก็บข้อมูลหน้าตัดลำน้ำสาขาสายที่ 1

2.1.3 leveltest0 ไฟล์เก็บข้อมูลระดับน้ำและอัตราการไหลของลำน้ำสายหลัก ตลอดจนช่วงเวลา (Time step) ที่เวลา  $t=0$

2.1.4 levelB1 ไฟล์เก็บข้อมูลระดับน้ำและอัตราการไหลของลำน้ำสาขาสายที่ 1 ตลอดจนช่วงเวลา (Time step) ที่เวลา  $t=0$

2.1.5 conpt ไฟล์เก็บข้อมูลจุดเชื่อมต่อของลำน้ำสาขากับลำน้ำสายหลัก

2.1.6 Boundary ไฟล์เก็บข้อมูลค่าขอบเขตได้แก่อัตราการไหลที่ Up steam และระดับน้ำที่ down steam ของลำน้ำสายหลักในแต่ละช่วงเวลา

2.1.7 QupB1 ไฟล์เก็บข้อมูลค่าขอบเขตได้แก่อัตราการไหลที่ Up steam และระดับน้ำที่ down steam ของลำน้ำสาขาเส้นที่ 1 ในแต่ละช่วงเวลา

## 2.2 การรันโปรแกรม

Matrix จะเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองทางชลศาสตร์โดยทำนายอัตราการไหลและระดับน้ำของแม่น้ำที่เวลา  $n+1$  โดย เมื่อรันโปรแกรมโปรแกรมจะถามชื่อไฟล์ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ เมื่อ Input ชื่อไฟล์ แล้วจากนั้น input ค่าเริ่มต้นของ ข้อมูลของอัตราการไหลและระดับน้ำตลอดจน คาบเวลา ไว้ในชื่อ “test level” โปรแกรมก็จะอินพุตค่าขอบเขตบน ด้านเหนือ น้ำซึ่งกำหนดเป็นอัตราการไหล และระดับน้ำที่ด้านท้ายน้ำ และหากมีลำน้ำสาขา โปรแกรมก็จะถามหาจำนวนลำน้ำสาขาโดยข้อมูลของลำน้ำสาขาจะถูกอ่านโดยอัตโนมัติ ภายใต้อไฟล์ชื่อ Brch\_ และจุดเชื่อมต่อในไฟล์ชื่อcompขอบเขตข้อมูล น้ำเข้าด้านบน ในไฟล์ชื่อQupB\_ จากนั้นโปรแกรมจะคำนวณค่าพื้นฐานทางชลศาสตร์ โดยคำนวณทีละคาบเวลา สร้างMatrix และแก้สมการทางคณิตศาสตร์ ด้วยระเบียบวิธีทางตัวเลขหาค่าที่เวลา  $n+1$  โดยการคำนวณรอบแรกจะมีการแทนค่าที่เวลา  $n+1/2$  โดยใช้ค่าที่เวลา  $n$  จากนั้นเมื่อนำไปรันโปรแกรมจะได้ค่าที่เวลา  $n+1$  นำ มาคำนวณหาค่าที่เวลา  $n+1/2$  จากนั้น นำค่าไปรันโปรแกรมอีกครั้งจะได้ค่าที่เวลา  $n+1$  และจะถูกเก็บไว้ที่ EXCEL. โดยกระบวนการได้แสดงไว้ใน ภาพที่19

## 2.3 ผลรันโปรแกรม

โปรแกรมจะทำการบันทึกผลการรันโปรแกรมไว้ในชื่อ leveltest1.....leveltest n แล้วแต่ว่าจะใส่ค่าจำนวนช่วงเวลามากน้อยเพียงไร

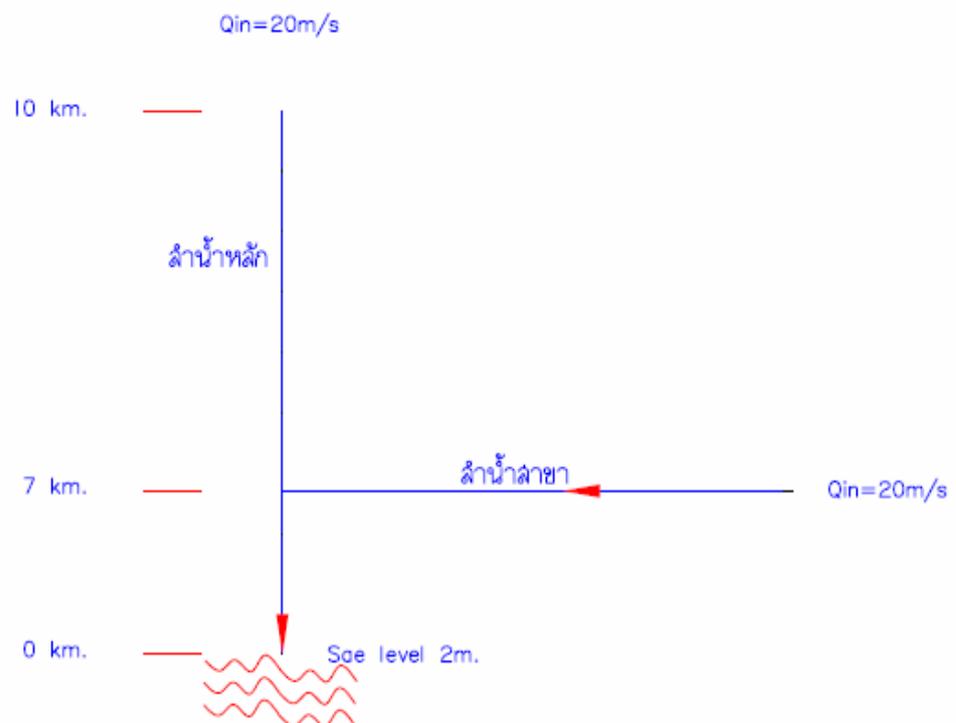


## ผลการรันโปรแกรมที่พัฒนาด้วยโปรแกรม MATLAB

ผลการรันโปรแกรมแบ่งออกเป็นสองส่วนได้แก่

### 1.ผลจากลำน้ำสมมุติ

ในขั้นนี้จำเป็นต้องกำหนดแม่น้ำสมมุติขึ้นเพื่อให้จำนวนจุดและสมการที่ใช้คำนวณไม่มาก และเมื่อพบความผิดพลาดของข้อมูลก็สามารถแก้ไขและตรวจสอบความผิดพลาดได้ แม่น้ำสมมุติ ประกอบด้วยลำน้ำสายหลักที่พิจารณาและ แม่น้ำสาขา ซึ่งแต่ละส่วนมีความยาว 10 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น 10 หน้าตัดลำน้ำมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากันตลอดลำน้ำ โดยแสดงตามภาพที่ 20



ภาพที่ 20 ภาพไดอะแกรมการไหลแม่น้ำสมมุติ

ตารางที่ 1 ผลการรันโปรแกรมMATLAB ในส่วนของระดับน้ำและอัตราการไหลที่คาบเวลาต่างๆ

ระดับน้ำ

STEP.	Chainage								
	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
0	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
1	4.06	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.10	3.97	2.00
2	4.15	4.03	3.99	3.99	3.99	4.00	4.14	3.92	2.00
3	4.22	4.07	4.01	3.99	3.99	4.00	4.17	3.87	2.00
4	4.28	4.11	4.04	3.99	3.98	4.00	4.20	3.81	2.00
5	4.34	4.14	4.07	4.01	3.99	4.00	4.23	3.75	2.00
6	4.39	4.17	4.09	4.04	4.00	4.01	4.26	3.69	2.00
7	4.44	4.20	4.11	4.05	4.02	4.03	4.29	3.63	2.00
8	4.49	4.22	4.13	4.07	4.04	4.06	4.31	3.57	2.00
9	4.53	4.25	4.15	4.08	4.05	4.09	4.34	3.53	2.00
10	4.57	4.28	4.17	4.10	4.06	4.11	4.37	3.49	2.00
11	4.61	4.30	4.19	4.11	4.07	4.13	4.39	3.46	2.00
12	4.64	4.33	4.21	4.13	4.09	4.15	4.41	3.43	2.00
13	4.68	4.35	4.23	4.14	4.10	4.17	4.44	3.40	2.00
14	4.71	4.37	4.25	4.16	4.11	4.19	4.46	3.37	2.00
15	4.74	4.40	4.27	4.17	4.13	4.22	4.48	3.35	2.00
16	4.76	4.42	4.29	4.19	4.15	4.24	4.50	3.32	2.00
17	4.79	4.44	4.30	4.20	4.16	4.26	4.52	3.31	2.00
18	4.81	4.46	4.32	4.22	4.18	4.28	4.54	3.29	2.00
19	4.83	4.48	4.34	4.23	4.19	4.31	4.56	3.28	2.00
20	4.86	4.50	4.36	4.25	4.21	4.33	4.58	3.28	2.00
21	4.88	4.52	4.38	4.26	4.23	4.35	4.60	3.28	2.00
22	4.89	4.54	4.39	4.28	4.24	4.37	4.62	3.29	2.00
23	4.91	4.56	4.41	4.29	4.26	4.40	4.64	3.30	2.00
24	4.93	4.57	4.43	4.31	4.28	4.42	4.66	3.31	2.00
25	4.95	4.59	4.44	4.32	4.30	4.44	4.68	3.33	2.00
26	4.96	4.61	4.46	4.34	4.31	4.46	4.69	3.34	2.00
27	4.98	4.62	4.47	4.35	4.33	4.48	4.71	3.35	2.00
28	4.99	4.64	4.49	4.37	4.35	4.51	4.73	3.36	2.00
29	5.00	4.65	4.51	4.38	4.37	4.53	4.74	3.37	2.00
30	5.02	4.67	4.52	4.40	4.39	4.55	4.76	3.38	2.00
31	5.03	4.68	4.54	4.41	4.41	4.57	4.78	3.39	2.00
32	5.04	4.70	4.55	4.43	4.42	4.59	4.79	3.40	2.00
33	5.05	4.71	4.56	4.44	4.44	4.61	4.81	3.41	2.00
34	5.06	4.72	4.58	4.45	4.46	4.63	4.83	3.42	2.00
35	5.07	4.74	4.59	4.47	4.48	4.65	4.84	3.43	2.00
36	5.08	4.75	4.61	4.48	4.50	4.67	4.86	3.44	2.00
37	5.09	4.76	4.62	4.50	4.52	4.69	4.87	3.44	2.00
38	5.10	4.78	4.63	4.51	4.54	4.71	4.89	3.45	2.00
39	5.11	4.79	4.65	4.53	4.55	4.72	4.90	3.45	2.00
40	5.12	4.80	4.66	4.54	4.57	4.74	4.91	3.45	2.00
41	5.12	4.81	4.67	4.56	4.59	4.76	4.93	3.45	2.00
42	5.13	4.82	4.68	4.57	4.61	4.78	4.94	3.44	2.00
43	5.14	4.84	4.70	4.59	4.63	4.80	4.95	3.43	2.00
44	5.15	4.85	4.71	4.60	4.65	4.81	4.97	3.42	2.00
45	5.15	4.86	4.72	4.62	4.66	4.83	4.98	3.42	2.00
46	5.16	4.87	4.73	4.63	4.68	4.85	4.99	3.41	2.00
47	5.17	4.88	4.74	4.64	4.70	4.86	5.00	3.41	2.00
48	5.18	4.89	4.76	4.66	4.72	4.88	5.02	3.40	2.00
49	5.18	4.90	4.77	4.67	4.73	4.89	5.03	3.40	2.00
50	5.19	4.91	4.78	4.69	4.75	4.91	5.04	3.40	2.00
51	5.20	4.92	4.79	4.70	4.77	4.92	5.05	3.40	2.00
52	5.20	4.93	4.80	4.72	4.79	4.94	5.06	3.40	2.00
53	5.21	4.94	4.81	4.73	4.80	4.95	5.07	3.40	2.00
54	5.22	4.95	4.82	4.75	4.82	4.96	5.08	3.40	2.00
55	5.22	4.96	4.83	4.76	4.84	4.98	5.09	3.40	2.00
56	5.23	4.97	4.85	4.77	4.85	4.99	5.10	3.40	2.00
57	5.23	4.98	4.86	4.79	4.87	5.00	5.11	3.41	2.00
58	5.24	4.99	4.87	4.80	4.88	5.02	5.12	3.41	2.00
59	5.24	5.00	4.88	4.82	4.90	5.03	5.13	3.41	2.00

ตารางที่ 1 (ต่อ)

อัตราการไหล

STEP.	Chainage							
	500	1500	2500	3500	4500	5500	6500	7500
0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
1	16.79	13.81	14.31	14.82	15.28	15.55	16.13	21.59
2	16.99	12.45	11.18	11.73	12.31	12.58	13.56	19.37
3	17.92	13.41	10.20	9.67	10.22	10.43	11.65	18.78
4	18.05	14.44	11.01	8.88	8.73	8.74	10.21	17.62
5	18.00	14.79	12.10	9.43	8.02	7.40	9.12	16.55
6	18.12	14.81	12.55	10.44	8.30	6.58	8.28	15.66
7	18.27	14.97	12.57	11.00	9.12	6.50	7.79	14.93
8	18.36	15.25	12.68	11.06	9.72	6.99	7.85	14.37
9	18.44	15.47	12.94	11.10	9.84	7.54	8.42	14.03
10	18.53	15.65	13.21	11.31	9.80	7.76	9.09	13.94
11	18.62	15.82	13.40	11.57	9.91	7.74	9.45	13.99
12	18.69	16.00	13.58	11.78	10.11	7.74	9.52	14.05
13	18.77	16.16	13.77	11.94	10.29	7.85	9.57	14.03
14	18.83	16.32	13.95	12.11	10.42	7.98	9.74	13.98
15	18.90	16.46	14.12	12.28	10.54	8.08	9.97	13.94
16	18.96	16.60	14.28	12.45	10.67	8.17	10.16	13.95
17	19.01	16.73	14.44	12.61	10.80	8.26	10.31	13.96
18	19.07	16.85	14.59	12.76	10.92	8.35	10.45	13.75
19	19.12	16.97	14.74	12.91	11.03	8.44	10.60	13.41
20	19.16	17.08	14.87	13.05	11.14	8.53	10.75	12.92
21	19.20	17.19	15.01	13.18	11.25	8.62	10.88	12.47
22	19.20	17.19	15.01	13.18	11.25	8.62	10.88	12.47
23	19.28	17.38	15.25	13.44	11.45	8.79	11.13	12.30
24	19.32	17.47	15.37	13.56	11.54	8.87	11.27	12.47
25	19.35	17.55	15.48	13.67	11.63	8.96	11.41	12.65
26	19.38	17.63	15.59	13.78	11.72	9.04	11.55	12.82
27	19.41	17.70	15.69	13.89	11.80	9.12	11.69	13.00
28	19.43	17.77	15.78	13.99	11.88	9.19	11.82	13.18
29	19.46	17.84	15.88	14.09	11.96	9.27	11.96	13.36
30	19.48	17.90	15.96	14.18	12.03	9.35	12.09	13.55
31	19.51	17.97	16.07	14.29	12.12	9.42	12.23	13.80
32	19.52	18.02	16.14	14.36	12.18	9.50	12.36	13.96
33	19.53	18.06	16.21	14.44	12.24	9.58	12.50	14.16
34	19.55	18.11	16.28	14.51	12.30	9.65	12.63	14.37
35	19.55	18.11	16.28	14.51	12.30	9.65	12.63	14.37
36	19.58	18.20	16.41	14.64	12.41	9.78	12.89	14.84
37	19.60	18.24	16.48	14.71	12.46	9.85	13.02	15.10
38	19.61	18.28	16.54	14.78	12.51	9.91	13.15	15.39
39	19.62	18.32	16.60	14.83	12.57	9.98	13.29	15.74
40	19.63	18.35	16.65	14.89	12.62	10.05	13.42	16.18
41	19.64	18.39	16.71	14.94	12.66	10.12	13.56	16.77
42	19.65	18.42	16.76	14.99	12.71	10.19	13.71	17.27
43	19.66	18.45	16.80	15.04	12.75	10.26	13.85	17.39
44	19.67	18.47	16.85	15.08	12.79	10.33	13.98	17.44
45	19.68	18.50	16.89	15.13	12.83	10.40	14.10	17.47
46	19.68	18.53	16.93	15.16	12.87	10.46	14.23	17.51
47	19.69	18.55	16.97	15.20	12.91	10.53	14.35	17.55
48	19.70	18.57	17.01	15.24	12.95	10.60	14.47	17.60
49	19.70	18.59	17.04	15.27	12.99	10.67	14.59	17.65
50	19.71	18.61	17.07	15.30	13.02	10.73	14.71	17.71
51	19.71	18.63	17.11	15.33	13.06	10.80	14.83	17.77
52	19.72	18.65	17.13	15.36	13.09	10.87	14.94	17.84
53	19.72	18.67	17.16	15.38	13.13	10.93	15.06	17.91
54	19.72	18.68	17.19	15.41	13.16	11.00	15.17	17.99
55	19.73	18.70	17.21	15.43	13.19	11.06	15.28	18.07
56	19.73	18.71	17.23	15.45	13.23	11.13	15.39	18.15
57	19.73	18.73	17.25	15.47	13.26	11.20	15.50	18.23
58	19.74	18.74	17.27	15.49	13.29	11.26	15.61	18.32
59	19.74	18.75	17.29	15.50	13.33	11.33	15.72	18.41

ตารางที่ 2 ผลการรันโปรแกรมMIKE11 ในส่วนของระดับน้ำและอัตราการไหลที่ตามเวลาต่างๆ

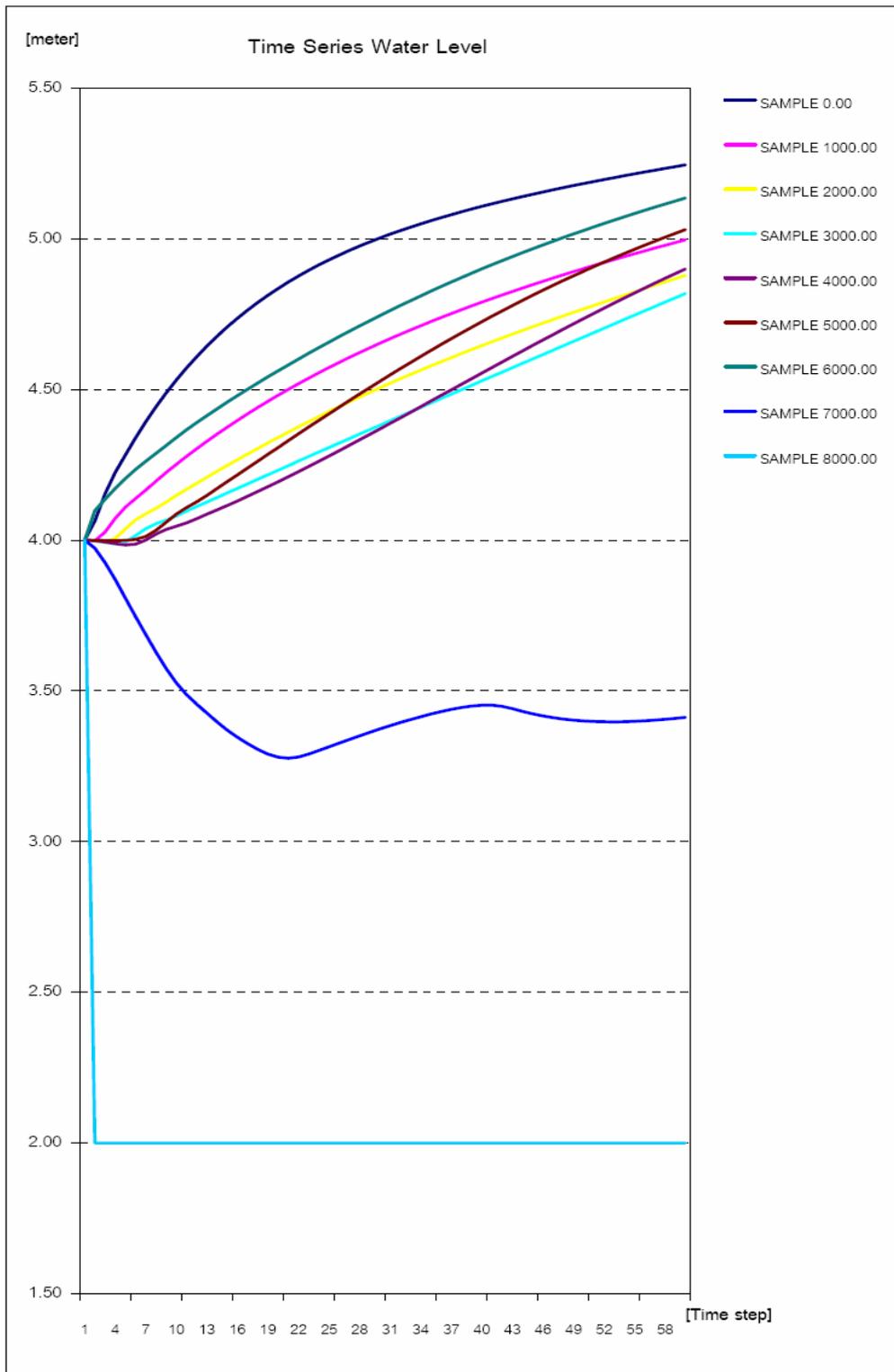
ระดับน้ำ

STEP.	Chainage								
	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
0	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
1	4.07	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.09	3.93	2.00
2	4.23	4.00	3.99	3.99	3.99	3.99	4.16	3.80	2.00
3	4.39	4.02	3.99	3.99	3.99	3.99	4.20	3.69	2.00
4	4.52	4.06	3.99	3.98	3.98	4.00	4.21	3.61	2.00
5	4.62	4.12	3.99	3.98	3.98	4.02	4.19	3.56	2.00
6	4.69	4.20	4.00	3.98	3.98	4.04	4.15	3.51	2.00
7	4.75	4.27	4.02	3.97	3.98	4.06	4.09	3.48	2.00
8	4.80	4.32	4.05	3.98	3.98	4.08	4.04	3.45	2.00
9	4.83	4.41	4.09	3.98	3.99	4.09	3.99	3.42	2.00
10	4.87	4.47	4.14	4.00	4.00	4.09	3.94	3.40	2.00
11	4.90	4.52	4.19	4.02	4.02	4.07	3.91	3.37	2.00
12	4.93	4.56	4.24	4.05	4.04	4.05	3.89	3.34	2.00
13	4.96	4.60	4.28	4.08	4.06	4.02	3.88	3.31	2.00
14	4.99	4.63	4.33	4.12	4.07	3.98	3.87	3.29	2.00
15	5.01	4.67	4.37	4.16	4.09	3.95	3.87	3.27	2.00
16	5.04	4.70	4.41	4.21	4.10	3.93	3.86	3.26	2.00
17	5.06	4.73	4.44	4.25	4.11	3.92	3.86	3.25	2.00
18	5.08	4.75	4.48	4.29	4.12	3.91	3.85	3.24	2.00
19	5.10	4.78	4.51	4.32	4.12	3.92	3.84	3.23	2.00
20	5.12	4.81	4.54	4.35	4.13	3.93	3.83	3.22	2.00
21	5.14	4.83	4.57	4.37	4.14	3.95	3.82	3.21	2.00
22	5.16	4.86	4.60	4.39	4.15	3.96	3.82	3.21	2.00
23	5.17	4.88	4.63	4.41	4.16	3.98	3.82	3.20	2.00
24	5.19	4.91	4.65	4.42	4.18	4.00	3.82	3.20	2.00
25	5.21	4.93	4.68	4.43	4.20	4.01	3.82	3.20	2.00
26	5.22	4.95	4.70	4.44	4.21	4.03	3.83	3.20	2.00
27	5.24	4.97	4.72	4.46	4.23	4.04	3.84	3.20	2.00
28	5.25	4.99	4.73	4.47	4.25	4.05	3.85	3.20	2.00
29	5.27	5.01	4.75	4.49	4.26	4.06	3.86	3.21	2.00
30	5.28	5.02	4.76	4.50	4.28	4.07	3.87	3.21	2.00
31	5.29	5.04	4.78	4.52	4.29	4.08	3.87	3.21	2.00
32	5.31	5.05	4.79	4.54	4.31	4.09	3.88	3.22	2.00
33	5.32	5.07	4.81	4.56	4.32	4.10	3.89	3.23	2.00
34	5.33	5.08	4.82	4.57	4.34	4.11	3.90	3.23	2.00
35	5.34	5.09	4.83	4.59	4.35	4.12	3.91	3.24	2.00
36	5.35	5.10	4.84	4.60	4.36	4.13	3.93	3.25	2.00
37	5.36	5.12	4.85	4.62	4.37	4.14	3.94	3.25	2.00
38	5.37	5.13	4.88	4.63	4.39	4.16	3.96	3.26	2.00
39	5.38	5.14	4.89	4.64	4.40	4.17	3.97	3.27	2.00
40	5.39	5.15	4.90	4.66	4.41	4.18	3.99	3.28	2.00
41	5.39	5.16	4.92	4.67	4.43	4.20	4.00	3.29	2.00
42	5.40	5.17	4.93	4.68	4.44	4.21	4.02	3.31	2.00
43	5.41	5.18	4.94	4.69	4.45	4.23	4.03	3.32	2.00
44	5.42	5.19	4.95	4.71	4.47	4.24	4.05	3.33	2.00
45	5.42	5.20	4.96	4.72	4.48	4.26	4.06	3.34	2.00
46	5.43	5.20	4.97	4.73	4.49	4.27	4.07	3.35	2.00
47	5.44	5.21	4.98	4.74	4.51	4.29	4.09	3.36	2.00
48	5.44	5.22	4.99	4.75	4.52	4.30	4.10	3.37	2.00
49	5.45	5.23	5.00	4.76	4.53	4.31	4.11	3.38	2.00
50	5.46	5.24	5.01	4.77	4.54	4.33	4.13	3.39	2.00
51	5.46	5.25	5.02	4.79	4.56	4.34	4.14	3.40	2.00
52	5.47	5.25	5.03	4.80	4.57	4.35	4.15	3.41	2.00
53	5.48	5.26	5.04	4.81	4.58	4.36	4.17	3.42	2.00
54	5.48	5.27	5.04	4.82	4.59	4.38	4.18	3.43	2.00
55	5.49	5.27	5.05	4.83	4.60	4.39	4.19	3.44	2.00
56	5.49	5.28	5.06	4.84	4.62	4.40	4.21	3.45	2.00
57	5.50	5.29	5.07	4.85	4.63	4.41	4.22	3.46	2.00
58	5.50	5.29	5.08	4.86	4.64	4.42	4.23	3.47	2.00
59	5.51	5.30	5.09	4.87	4.65	4.44	4.24	3.48	2.00

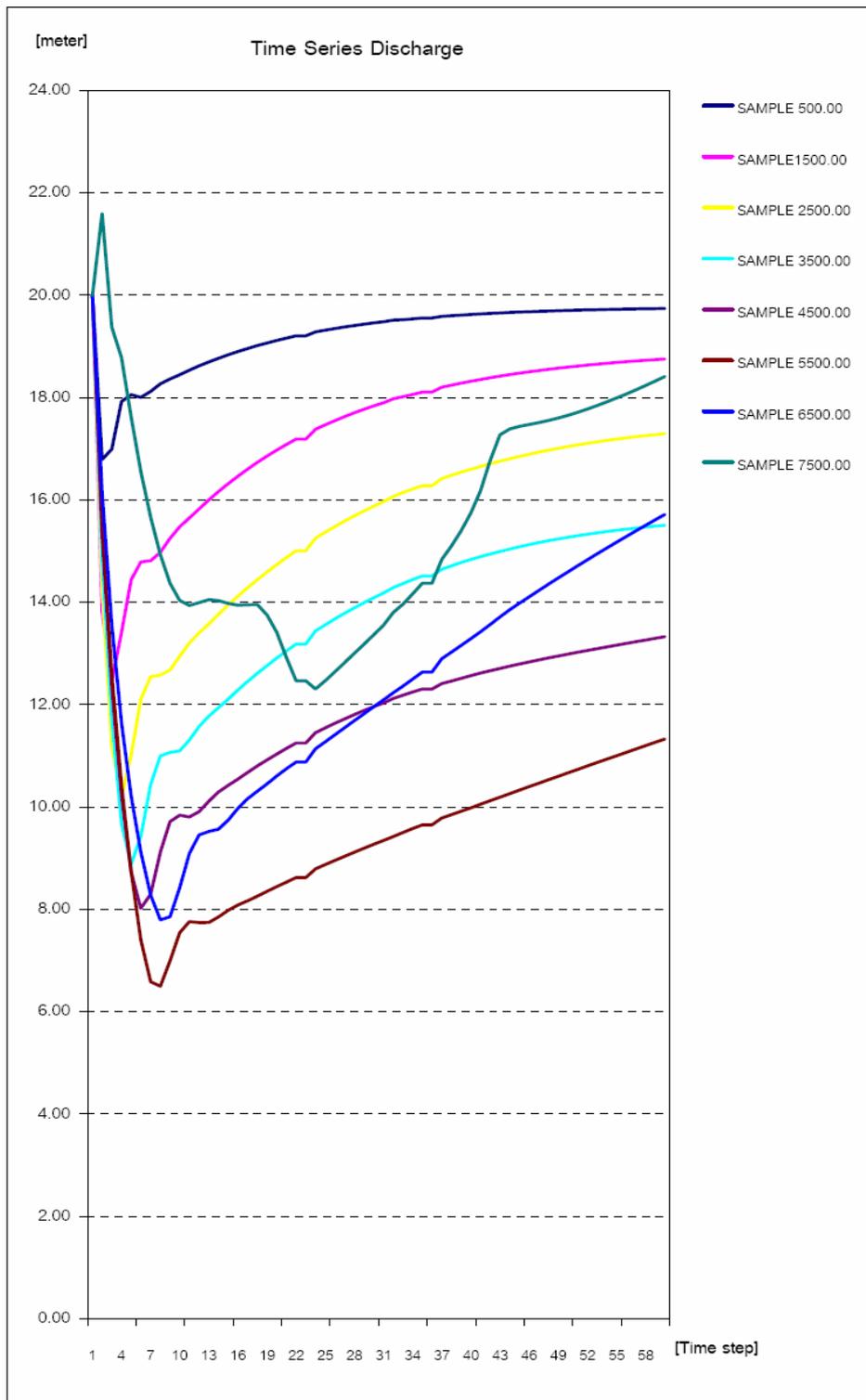
ตารางที่ 2 (ต่อ)

อัตราการไหล

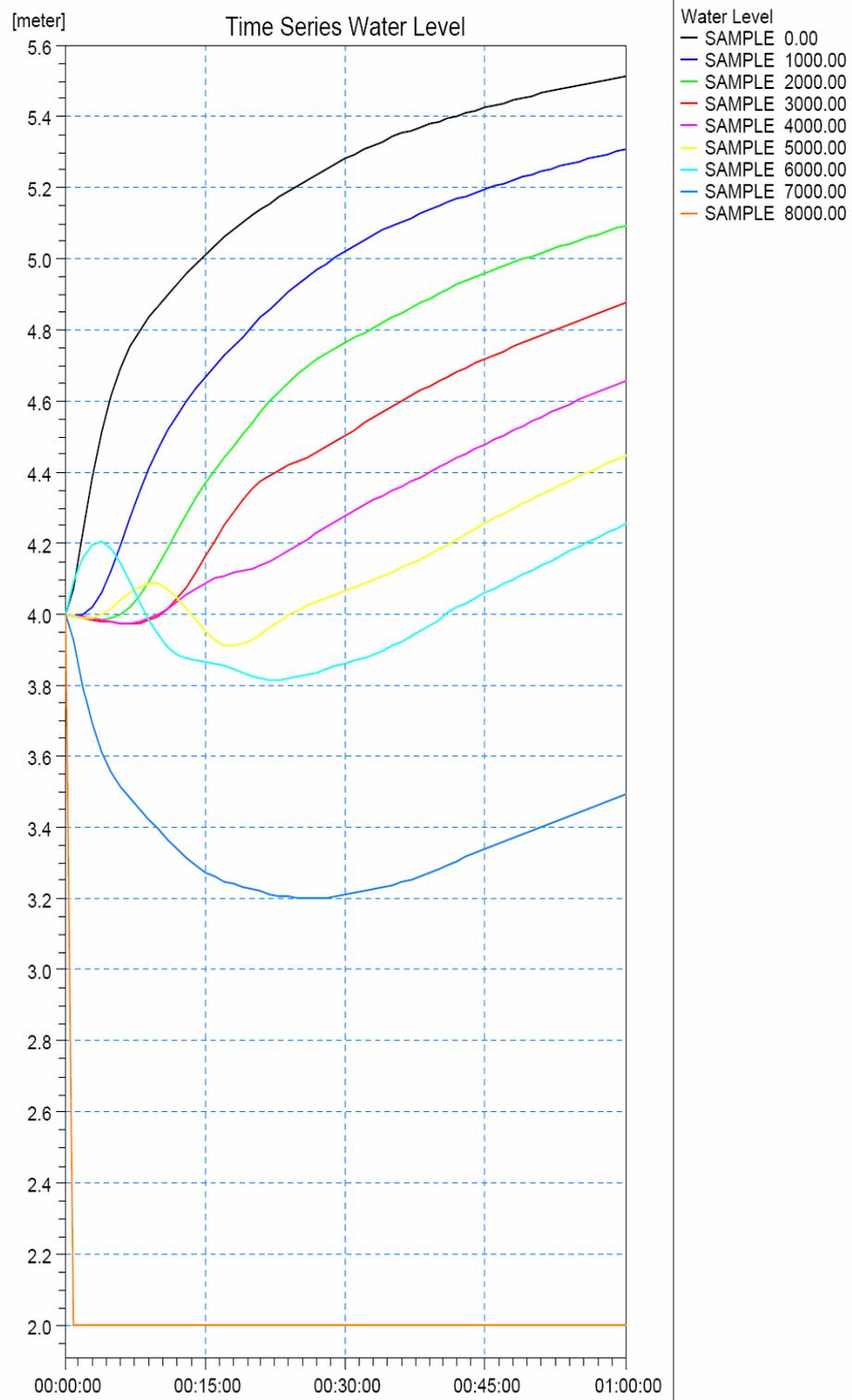
STEP.	Chainage							
	500	1500	2500	3500	4500	5500	6000	6500
0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
1	12.45	13.12	13.72	14.25	14.73	15.50	16.47	34.80
2	11.09	10.07	10.66	11.25	11.80	12.16	14.46	27.20
3	11.79	8.39	8.76	9.32	9.90	9.35	14.51	25.25
4	13.20	7.56	7.47	7.97	8.15	6.95	15.32	22.81
5	14.69	7.38	6.57	6.96	7.39	5.03	16.15	21.40
6	15.95	7.73	5.98	6.19	6.37	3.65	16.56	20.33
7	16.87	8.46	5.66	5.59	5.39	2.88	16.46	19.57
8	17.46	9.44	5.59	5.10	4.43	2.71	15.98	18.91
9	17.79	10.50	5.78	4.71	3.52	3.05	15.32	18.28
10	17.95	11.51	6.20	4.41	2.73	3.72	14.67	17.68
11	18.02	12.39	6.81	4.18	2.15	4.52	14.15	17.09
12	18.05	13.10	7.53	4.06	1.84	5.25	13.28	16.52
13	18.10	13.64	8.30	4.05	1.86	5.78	13.66	16.02
14	18.17	14.04	9.03	4.19	2.23	6.06	13.63	15.58
15	18.26	14.35	9.69	4.51	2.90	6.11	13.63	15.23
16	18.38	14.59	10.23	5.03	3.80	6.01	13.75	14.96
17	18.49	14.80	10.65	5.72	4.82	5.85	13.78	15.74
18	18.60	14.99	10.98	6.56	5.83	5.73	13.77	14.57
19	18.68	15.17	11.24	7.48	6.75	5.71	13.72	14.42
20	18.75	15.34	11.47	8.42	7.53	5.82	13.64	14.29
21	18.80	15.50	11.72	9.30	8.15	6.09	13.57	14.17
22	18.83	15.65	12.01	10.08	8.64	6.48	13.52	14.06
23	18.85	15.78	12.34	10.73	9.02	6.96	13.52	13.96
24	18.87	15.91	12.71	11.25	9.32	7.47	13.56	13.89
25	18.89	16.03	13.12	11.64	9.58	7.97	13.65	13.84
26	18.90	16.15	13.53	11.94	9.83	8.43	13.78	13.81
27	18.92	16.27	13.93	12.17	10.07	8.84	13.93	13.82
28	18.95	16.42	14.29	12.36	10.32	9.18	14.10	13.85
29	18.98	16.57	14.60	12.54	10.58	9.46	14.26	13.90
30	19.01	16.75	14.87	12.70	10.84	9.70	14.41	13.97
31	19.05	16.92	15.08	12.88	11.10	9.90	14.55	14.06
32	19.09	17.10	15.26	13.06	11.35	10.10	14.69	14.16
33	19.13	17.27	15.40	13.26	11.58	10.27	14.84	14.26
34	19.18	17.43	15.53	13.46	11.80	10.44	14.99	14.37
35	19.23	17.57	15.64	13.66	12.01	10.61	15.17	14.50
36	19.28	17.68	15.76	13.85	12.21	10.75	15.38	14.63
37	19.33	17.78	15.87	14.04	12.39	10.89	15.61	14.78
38	19.37	17.85	15.99	14.22	12.56	11.00	15.86	14.95
39	19.40	17.92	16.11	14.38	12.73	11.10	16.13	15.13
40	19.43	17.97	16.23	14.54	12.88	11.19	16.40	15.33
41	19.45	18.02	16.35	14.69	13.02	11.27	16.66	15.54
42	19.46	18.06	16.47	14.83	13.16	11.35	16.92	15.76
43	19.47	18.10	16.57	14.95	13.28	11.44	17.16	15.99
44	19.47	18.14	16.67	15.07	13.39	11.53	17.38	16.22
45	19.48	18.19	16.76	15.19	13.49	11.64	17.59	16.44
46	19.48	18.23	16.84	15.29	13.59	11.76	17.79	16.67
47	19.49	18.27	16.91	15.39	13.69	11.89	17.98	16.89
48	19.50	18.32	16.98	15.47	13.78	12.02	18.17	17.10
49	19.51	18.36	17.04	15.55	13.87	12.16	18.36	17.31
50	19.52	18.40	17.01	15.63	13.96	12.29	18.56	17.52
51	19.53	18.43	17.16	15.70	14.06	12.42	18.77	17.73
52	19.55	18.47	17.21	15.76	14.15	12.54	18.98	17.94
53	19.56	18.50	17.26	15.83	14.25	12.65	19.20	18.15
54	19.57	18.53	17.31	15.89	14.34	12.76	19.43	18.37
55	19.58	18.56	17.35	15.95	14.44	12.86	19.66	18.60
56	19.59	18.59	17.39	16.01	14.53	12.95	19.89	18.82
57	19.60	18.61	17.43	16.07	14.61	13.04	20.12	19.05
58	19.61	18.63	17.47	16.13	14.69	13.13	20.34	19.28
59	19.62	18.65	17.51	16.19	14.77	13.22	20.56	19.51



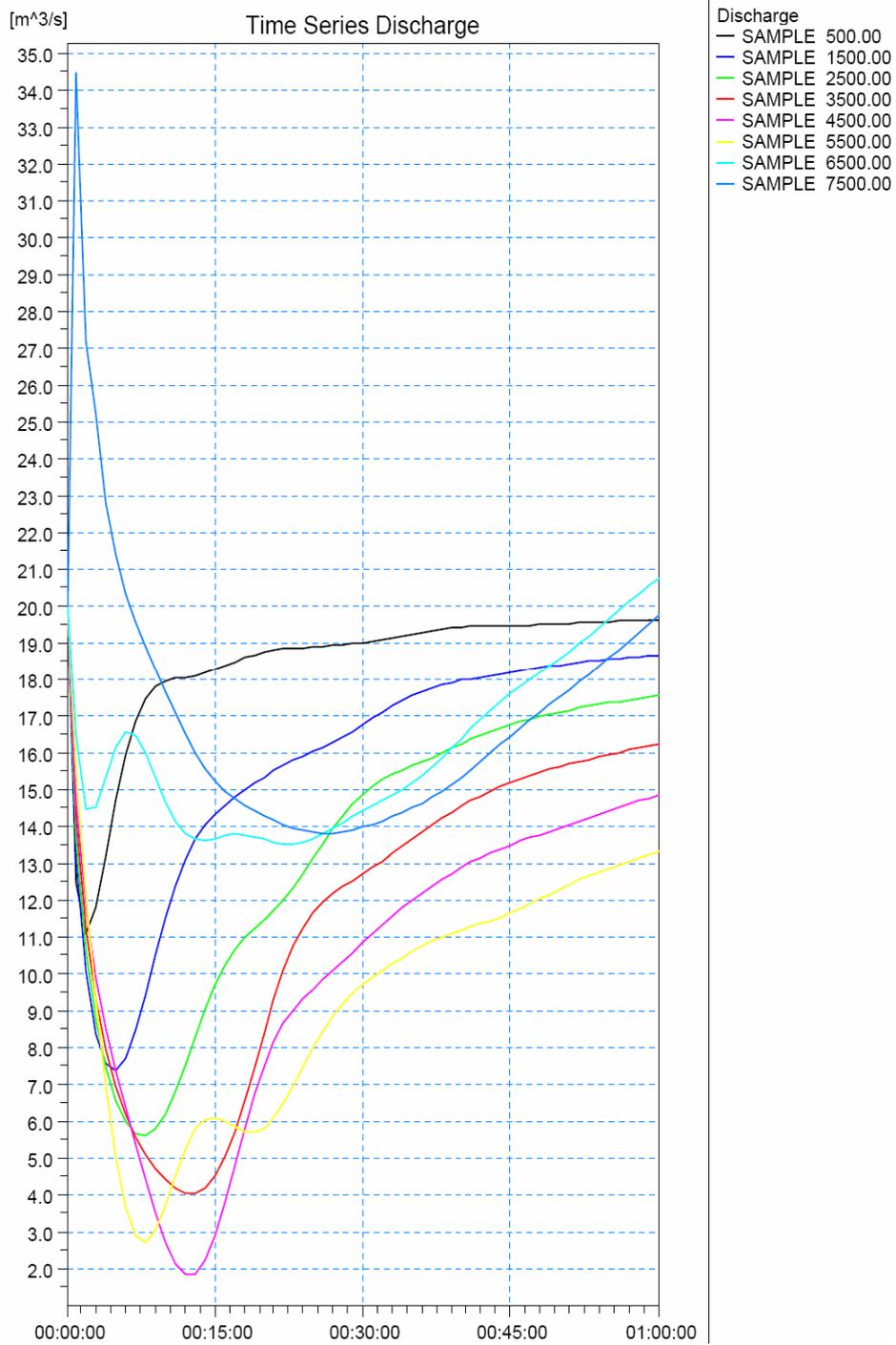
ภาพที่ 21 กราฟผลรันโปรแกรมMATLABในส่วนองระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ



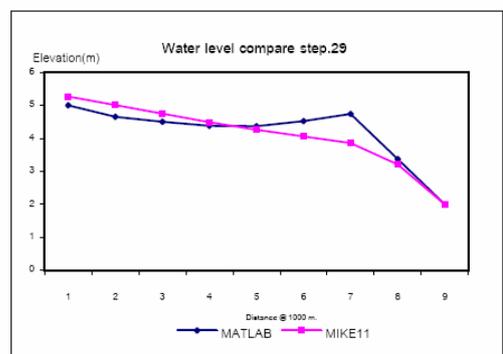
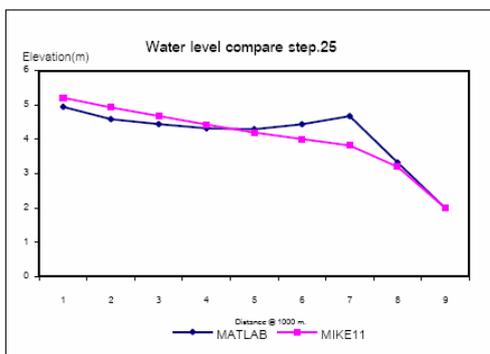
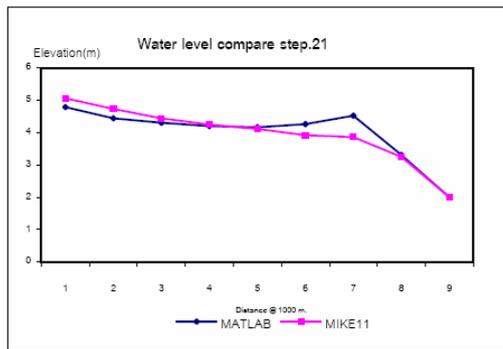
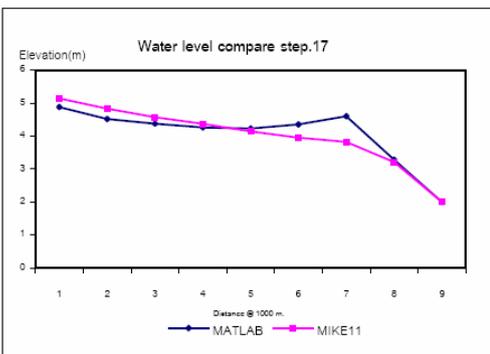
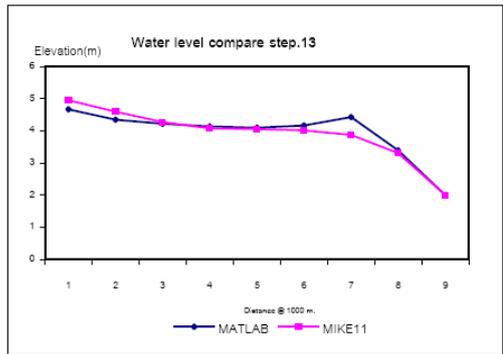
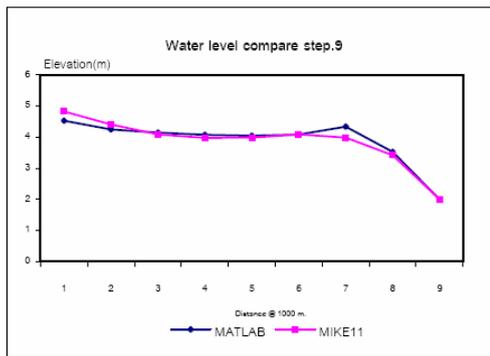
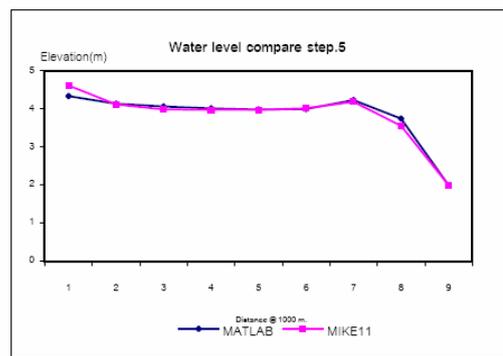
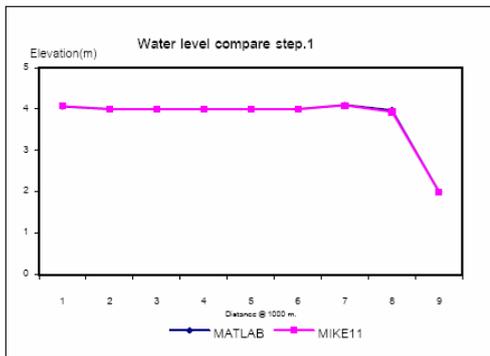
ภาพที่ 22 กราฟผลรัน โปรแกรมMATLABในส่วนของอัตราการไหลที่คาบเวลาต่างๆ



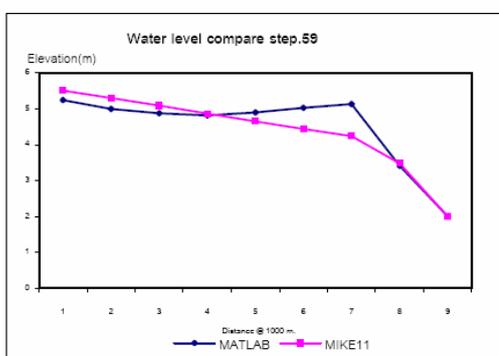
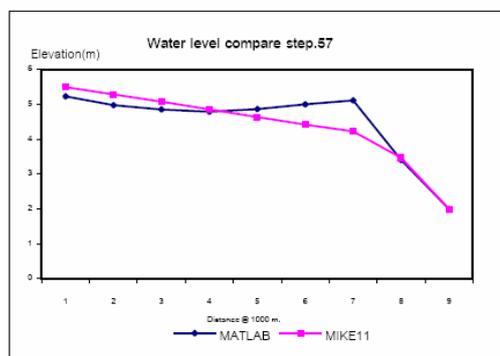
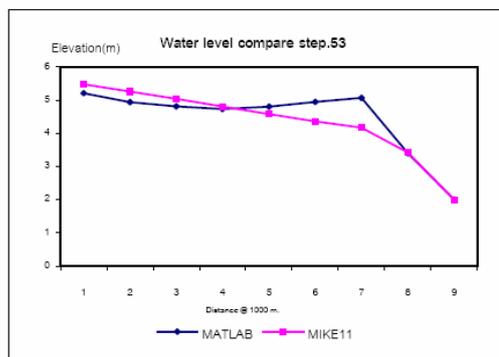
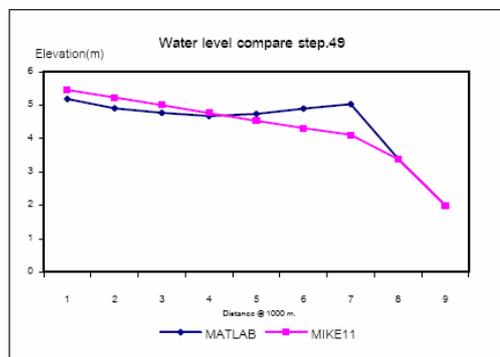
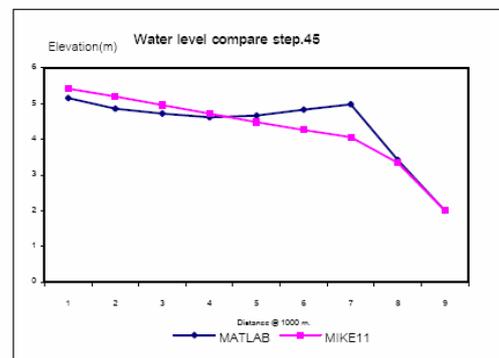
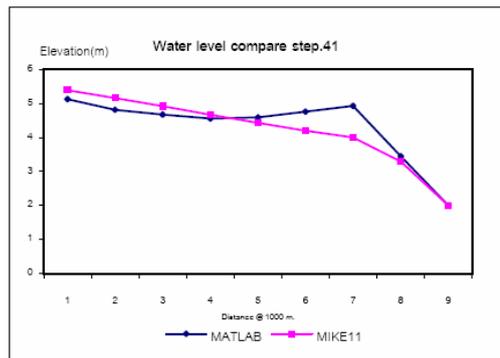
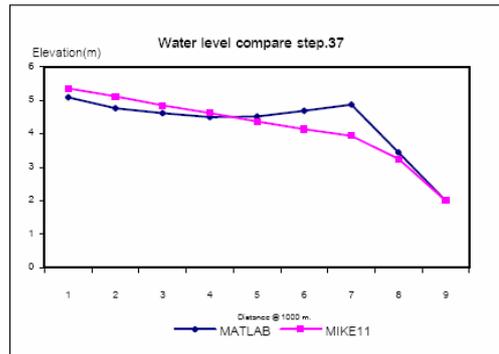
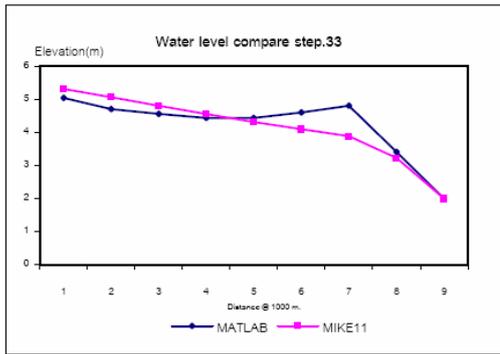
ภาพที่ 23 กราฟผลรันโปรแกรมMIKE11ในส่วนองระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ



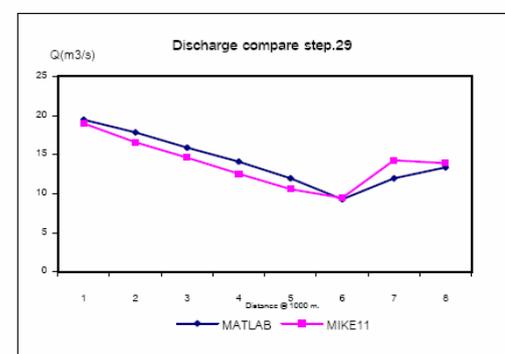
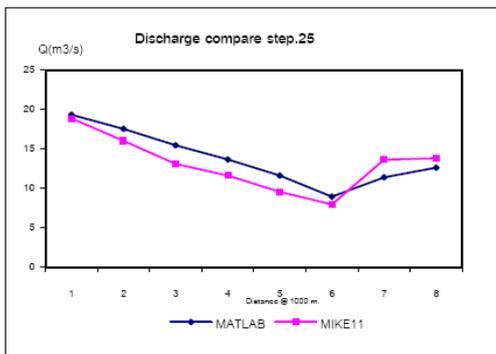
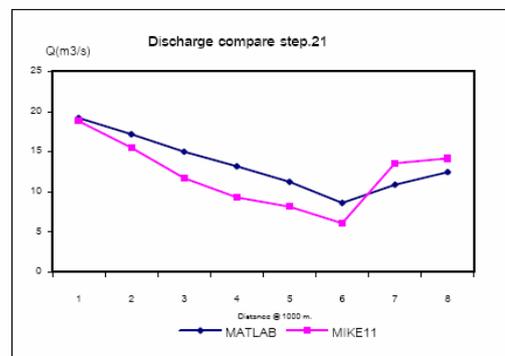
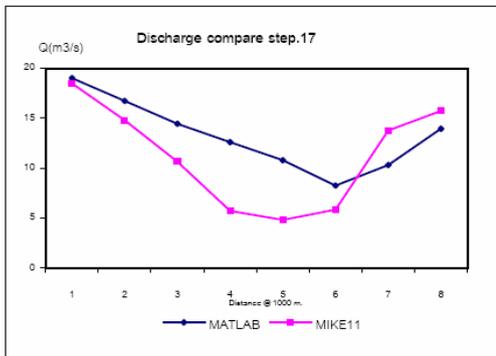
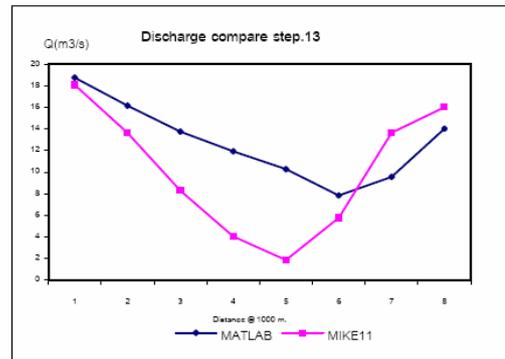
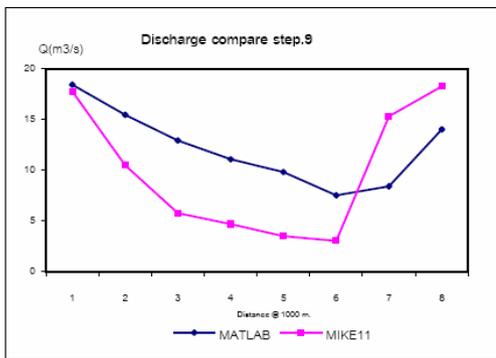
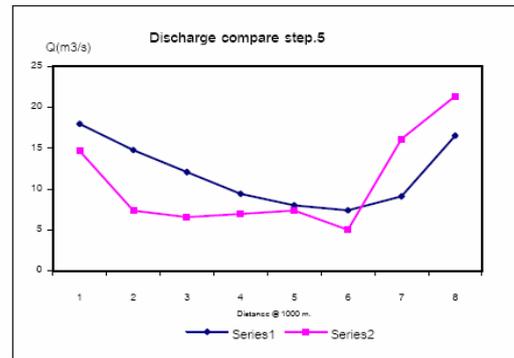
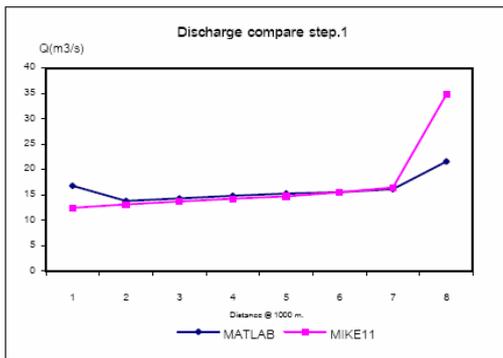
ภาพที่ 24 กราฟผลรัน โปรแกรมMIKE11ในส่วนของอัตราการไหลที่คาบเวลาต่างๆ



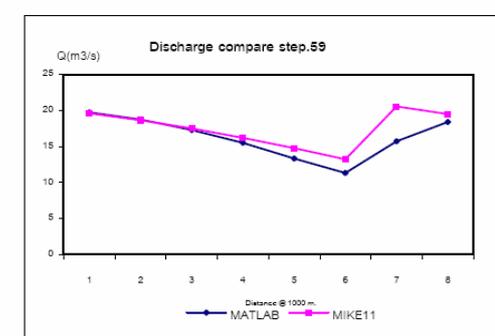
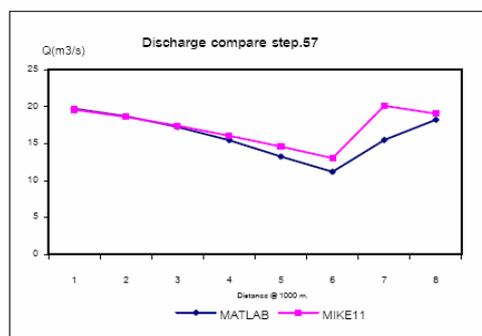
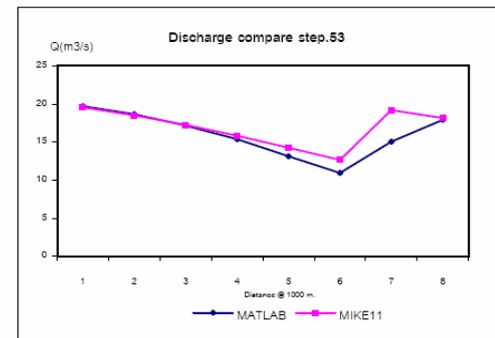
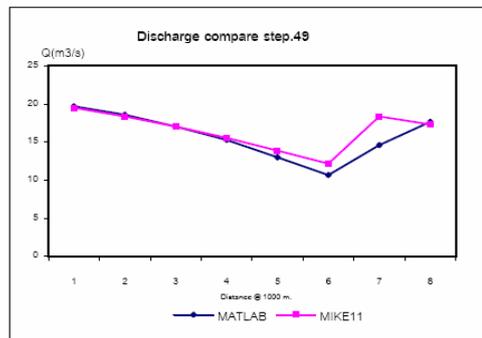
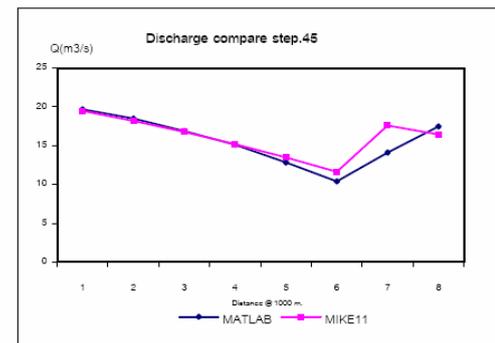
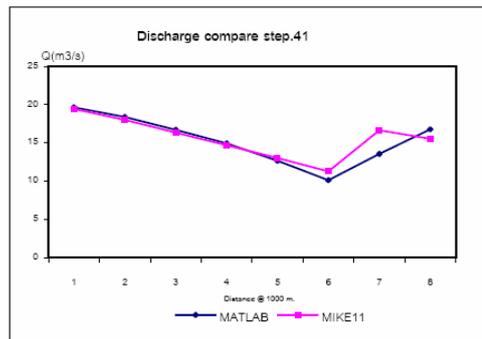
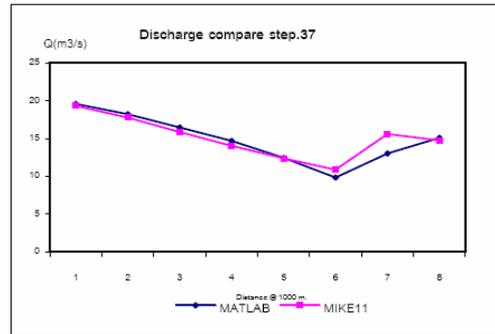
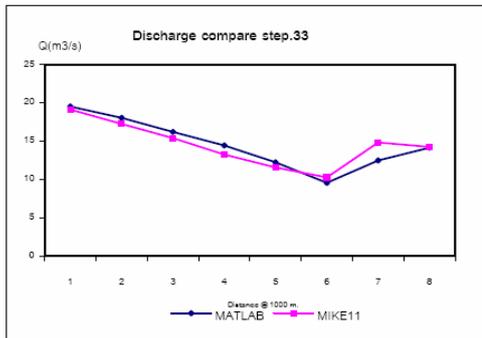
ภาพที่ 25 รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่าง MIKE11 และ MATLAB Step 1-29



ภาพที่ 26 รายละเอียดข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่าง MIKE11 และ MATLAB Step 33-59



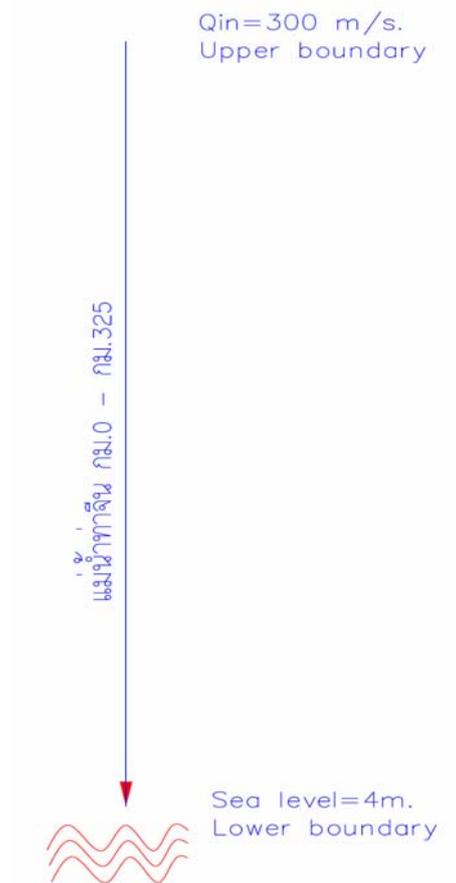
ภาพที่ 27 รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการไหล MIKE11และMATLAB Step 1-29



ภาพที่ 28 รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการไหล MIKE11และMATLAB Step 33-59

## 2. ผลจากการรันโปรแกรมแม่น้ำท่าจีน

แม่น้ำท่าจีนสำหรับพื้นที่ศึกษาที่มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 202 กิโลเมตร จำนวน 42 ภาพตัดขวาง ที่เวลา 1200 วินาทีต่อคาบการสังเกต แสดงลักษณะการไหลได้ตามภาพที่ 33



ภาพที่ 29 ภาพไดอะแกรมการไหลแม่น้ำท่าจีน

ตารางที่ 3 ผลการรันโปรแกรมMATLABในส่วนของระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ

STEP.	Node No.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0	25.50	25.00	24.50	24.00	23.50	23.00	22.50	22.00	21.50	21.00	20.50	20.00	19.50	19.00	18.50	18.00	17.50	17.00	16.50	16.00	15.50
1	25.85	24.95	24.59	23.74	23.40	23.04	22.52	22.14	21.71	20.83	20.45	19.92	19.33	18.93	18.48	18.06	17.70	17.12	16.30	16.09	15.38
2	25.83	25.19	24.59	23.85	23.21	22.97	22.60	22.27	21.93	21.02	20.28	19.79	19.16	18.78	18.42	18.12	17.89	17.37	16.43	16.01	15.41
3	25.69	25.23	24.64	23.92	23.21	22.90	22.59	22.35	22.04	21.12	20.29	19.69	19.04	18.67	18.36	18.14	17.95	17.50	16.58	16.03	15.38
4	25.71	25.15	24.70	23.90	23.23	22.90	22.57	22.38	22.12	21.15	20.32	19.67	18.96	18.58	18.30	18.12	17.97	17.56	16.64	16.12	15.37
5	25.70	25.16	24.70	23.95	23.22	22.91	22.59	22.40	22.14	21.20	20.35	19.69	18.91	18.51	18.24	18.09	17.96	17.57	16.68	16.18	15.43
6	25.69	25.17	24.70	23.95	23.23	22.92	22.61	22.42	22.16	21.23	20.38	19.71	18.88	18.46	18.20	18.05	17.93	17.56	16.69	16.22	15.47
7	25.70	25.16	24.71	23.94	23.24	22.93	22.63	22.44	22.17	21.25	20.41	19.73	18.87	18.42	18.15	18.01	17.89	17.53	16.69	16.26	15.51
8	25.70	25.16	24.71	23.95	23.25	22.94	22.64	22.45	22.19	21.27	20.44	19.76	18.87	18.39	18.12	17.97	17.85	17.50	16.68	16.27	15.53
9	25.70	25.16	24.71	23.95	23.25	22.95	22.65	22.47	22.20	21.29	20.46	19.78	18.87	18.37	18.08	17.94	17.81	17.47	16.66	16.27	15.55
10	25.70	25.16	24.72	23.95	23.26	22.96	22.66	22.48	22.22	21.30	20.48	19.80	18.88	18.35	18.06	17.90	17.78	17.44	16.64	16.27	15.55
11	25.70	25.17	24.72	23.95	23.27	22.97	22.67	22.49	22.23	21.32	20.50	19.82	18.89	18.34	18.03	17.87	17.75	17.41	16.62	16.25	15.54
12	25.70	25.17	24.72	23.95	23.27	22.97	22.68	22.50	22.24	21.33	20.52	19.84	18.90	18.34	18.02	17.85	17.72	17.38	16.59	16.23	15.53
13	25.70	25.17	24.72	23.95	23.27	22.98	22.69	22.51	22.25	21.34	20.54	19.85	18.90	18.33	18.00	17.83	17.70	17.36	16.57	16.22	15.52
14	25.70	25.17	24.72	23.96	23.28	22.98	22.70	22.52	22.26	21.35	20.55	19.87	18.91	18.33	17.99	17.81	17.68	17.33	16.55	16.20	15.50
15	25.70	25.17	24.72	23.96	23.28	22.99	22.70	22.53	22.27	21.36	20.56	19.88	18.92	18.33	17.98	17.80	17.66	17.31	16.53	16.18	15.49
16	25.70	25.17	24.72	23.96	23.29	23.00	22.71	22.53	22.27	21.37	20.57	19.89	18.93	18.33	17.97	17.78	17.65	17.30	16.52	16.16	15.47
17	25.70	25.17	24.72	23.96	23.29	23.00	22.72	22.54	22.28	21.38	20.58	19.90	18.94	18.34	17.97	17.77	17.64	17.28	16.50	16.14	15.45
18	25.70	25.17	24.72	23.96	23.29	23.00	22.72	22.55	22.29	21.38	20.59	19.91	18.95	18.34	17.96	17.77	17.63	17.27	16.49	16.13	15.44
19	25.70	25.17	24.73	23.96	23.29	23.01	22.73	22.55	22.29	21.39	20.60	19.92	18.96	18.34	17.96	17.76	17.62	17.26	16.48	16.11	15.42
20	25.70	25.17	24.73	23.96	23.30	23.01	22.73	22.56	22.30	21.40	20.61	19.93	18.96	18.35	17.96	17.76	17.61	17.26	16.47	16.10	15.41
21	25.70	25.17	24.73	23.96	23.30	23.01	22.73	22.56	22.30	21.40	20.61	19.93	18.97	18.35	17.96	17.75	17.61	17.25	16.46	16.09	15.40
22	25.70	25.17	24.73	23.96	23.30	23.02	22.74	22.56	22.30	21.41	20.62	19.94	18.97	18.35	17.96	17.75	17.61	17.25	16.45	16.08	15.39
23	25.70	25.17	24.73	23.96	23.30	23.02	22.74	22.57	22.31	21.41	20.63	19.94	18.98	18.36	17.96	17.75	17.61	17.24	16.45	16.07	15.38
24	25.70	25.17	24.73	23.97	23.30	23.02	22.74	22.57	22.31	21.41	20.63	19.95	18.99	18.36	17.97	17.75	17.61	17.24	16.44	16.06	15.37
25	25.70	25.17	24.73	23.97	23.30	23.02	22.75	22.57	22.31	21.42	20.64	19.95	18.99	18.36	17.97	17.75	17.61	17.24	16.44	16.06	15.36
26	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.03	22.75	22.58	22.32	21.42	20.64	19.96	18.99	18.37	17.97	17.76	17.61	17.24	16.44	16.05	15.36
27	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.03	22.75	22.58	22.32	21.42	20.64	19.96	19.00	18.37	17.97	17.76	17.61	17.24	16.44	16.05	15.35
28	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.03	22.75	22.58	22.32	21.43	20.65	19.97	19.00	18.38	17.98	17.76	17.61	17.24	16.44	16.05	15.35
29	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.03	22.75	22.58	22.32	21.43	20.65	19.97	19.01	18.38	17.98	17.76	17.61	17.24	16.44	16.05	15.35
30	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.03	22.76	22.59	22.33	21.43	20.65	19.97	19.01	18.38	17.98	17.77	17.62	17.25	16.44	16.05	15.34
31	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.03	22.76	22.59	22.33	21.43	20.66	19.98	19.01	18.39	17.99	17.77	17.62	17.25	16.44	16.05	15.34
32	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.03	22.76	22.59	22.33	21.43	20.66	19.98	19.01	18.39	17.99	17.77	17.62	17.25	16.44	16.05	15.34
33	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.03	22.76	22.59	22.33	21.44	20.66	19.98	19.02	18.39	17.99	17.78	17.62	17.25	16.44	16.05	15.34
34	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.04	22.76	22.59	22.33	21.44	20.66	19.98	19.02	18.39	18.00	17.78	17.63	17.26	16.44	16.05	15.34
35	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.04	22.76	22.59	22.33	21.44	20.67	19.98	19.02	18.40	18.00	17.78	17.63	17.26	16.45	16.05	15.34
36	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.04	22.76	22.59	22.33	21.44	20.67	19.99	19.02	18.40	18.00	17.79	17.63	17.26	16.45	16.05	15.34
37	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.04	22.76	22.59	22.33	21.44	20.67	19.99	19.03	18.40	18.01	17.79	17.64	17.27	16.45	16.06	15.35
38	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.04	22.76	22.60	22.34	21.44	20.67	19.99	19.03	18.41	18.01	17.79	17.64	17.27	16.45	16.06	15.35
39	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.04	22.77	22.60	22.34	21.44	20.67	19.99	19.03	18.41	18.01	17.79	17.64	17.27	16.46	16.06	15.35
40	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.04	22.77	22.60	22.34	21.44	20.67	19.99	19.03	18.41	18.01	17.80	17.65	17.27	16.46	16.06	15.35
41	25.70	25.17	24.73	23.97	23.31	23.04	22.77	22.60	22.34	21.44	20.67	19.99	19.03	18.41	18.02	17.80	17.65	17.28	16.46	16.06	15.35
42	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.67	19.99	19.03	18.41	18.02	17.80	17.65	17.28	16.46	16.07	15.36
43	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.67	19.99	19.03	18.41	18.02	17.81	17.65	17.28	16.47	16.07	15.36
44	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.68	19.99	19.03	18.42	18.02	17.81	17.66	17.29	16.47	16.07	15.36
45	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.68	19.99	19.04	18.42	18.03	17.81	17.66	17.29	16.47	16.07	15.36
46	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.68	20.00	19.04	18.42	18.03	17.81	17.66	17.29	16.47	16.08	15.36
47	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.68	20.00	19.04	18.42	18.03	17.82	17.67	17.29	16.48	16.08	15.37
48	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.68	20.00	19.04	18.42	18.03	17.82	17.67	17.29	16.48	16.08	15.37
49	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.68	20.00	19.04	18.42	18.03	17.82	17.67	17.30	16.48	16.08	15.37
50	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.68	20.00	19.04	18.42	18.03	17.82	17.67	17.30	16.48	16.09	15.37
51	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.68	20.00	19.04	18.43	18.04	17.82	17.67	17.30	16.48	16.09	15.38
52	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.68	20.00	19.04	18.43	18.04	17.82	17.67	17.30	16.48	16.09	15.38
53	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.34	21.45	20.68	20.00	19.04	18.43	18.04	17.83	17.68	17.31	16.49	16.09	15.38
54	25.70	25.17	24.73	23.97	23.32	23.04	22.77	22.60	22.3												

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

STEP.	Node No.																				
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
0	15.00	14.50	14.00	13.50	13.00	12.50	12.00	11.50	11.00	10.50	10.00	9.50	9.00	8.50	8.00	7.50	7.00	6.50	6.00	5.50	5.00
1	14.91	14.59	13.75	13.45	13.17	12.65	12.14	11.45	10.91	10.01	9.95	9.73	9.21	8.05	7.55	7.31	7.05	6.27	5.17	4.46	4.00
2	14.80	14.52	13.73	13.32	13.21	12.88	12.33	11.59	10.75	9.71	9.76	9.80	9.46	7.94	7.02	6.91	6.88	5.99	4.18	3.53	4.00
3	14.78	14.45	13.69	13.33	13.18	12.92	12.46	11.69	10.78	9.69	9.68	9.68	9.46	7.95	6.77	6.65	6.59	5.77	3.85	3.72	4.00
4	14.76	14.43	13.62	13.33	13.19	12.91	12.53	11.78	10.89	9.68	9.64	9.60	9.38	7.95	6.61	6.44	6.34	5.65	3.87	3.83	4.00
5	14.74	14.41	13.59	13.29	13.19	12.93	12.56	11.86	10.98	9.68	9.58	9.57	9.32	7.93	6.44	6.25	6.18	5.55	3.87	3.75	4.00
6	14.76	14.40	13.58	13.28	13.17	12.94	12.59	11.90	11.04	9.69	9.55	9.53	9.29	7.93	6.30	6.09	6.02	5.43	3.81	3.77	4.00
7	14.78	14.40	13.56	13.27	13.16	12.93	12.60	11.93	11.09	9.69	9.54	9.50	9.27	7.94	6.18	5.95	5.87	5.29	3.77	3.80	4.00
8	14.80	14.42	13.57	13.26	13.15	12.92	12.60	11.95	11.12	9.69	9.52	9.49	9.25	7.97	6.08	5.82	5.74	5.17	3.74	3.78	4.00
9	14.82	14.44	13.57	13.25	13.15	12.92	12.60	11.95	11.14	9.69	9.52	9.49	9.25	8.00	5.99	5.70	5.61	5.05	3.70	3.76	4.00
10	14.84	14.45	13.59	13.26	13.14	12.92	12.60	11.95	11.15	9.69	9.51	9.48	9.24	8.04	5.93	5.59	5.50	4.94	3.67	3.77	4.00
11	14.85	14.47	13.60	13.26	13.15	12.92	12.60	11.96	11.15	9.69	9.51	9.48	9.24	8.07	5.87	5.50	5.40	4.85	3.65	3.77	4.00
12	14.85	14.48	13.61	13.27	13.15	12.92	12.60	11.96	11.16	9.69	9.51	9.48	9.25	8.11	5.83	5.42	5.31	4.76	3.64	3.77	4.00
13	14.85	14.48	13.61	13.28	13.16	12.93	12.60	11.96	11.16	9.69	9.51	9.48	9.25	8.14	5.80	5.35	5.23	4.69	3.62	3.77	4.00
14	14.84	14.48	13.62	13.28	13.17	12.93	12.60	11.96	11.16	9.69	9.51	9.48	9.25	8.17	5.78	5.29	5.16	4.62	3.61	3.77	4.00
15	14.83	14.48	13.62	13.29	13.18	12.94	12.61	11.96	11.16	9.69	9.51	9.48	9.25	8.19	5.77	5.24	5.10	4.56	3.61	3.77	4.00
16	14.82	14.47	13.62	13.29	13.18	12.94	12.61	11.97	11.17	9.69	9.51	9.48	9.25	8.21	5.76	5.19	5.05	4.50	3.60	3.77	4.00
17	14.81	14.46	13.61	13.29	13.18	12.95	12.62	11.97	11.17	9.69	9.51	9.48	9.25	8.22	5.76	5.15	5.00	4.46	3.59	3.77	4.00
18	14.80	14.45	13.61	13.29	13.18	12.95	12.62	11.98	11.17	9.69	9.51	9.48	9.26	8.23	5.76	5.12	4.96	4.41	3.59	3.77	4.00
19	14.78	14.44	13.60	13.29	13.18	12.95	12.62	11.98	11.18	9.70	9.52	9.49	9.26	8.23	5.76	5.10	4.92	4.38	3.58	3.77	4.00
20	14.77	14.43	13.59	13.29	13.18	12.95	12.63	11.98	11.18	9.70	9.52	9.49	9.26	8.24	5.77	5.07	4.89	4.35	3.58	3.77	4.00
21	14.76	14.41	13.58	13.28	13.17	12.95	12.63	11.98	11.18	9.70	9.52	9.49	9.26	8.24	5.77	5.05	4.87	4.32	3.58	3.77	4.00
22	14.74	14.40	13.57	13.27	13.17	12.94	12.62	11.98	11.18	9.70	9.52	9.49	9.26	8.24	5.78	5.04	4.85	4.30	3.58	3.77	4.00
23	14.73	14.39	13.56	13.26	13.16	12.94	12.62	11.98	11.19	9.70	9.52	9.49	9.26	8.24	5.78	5.03	4.83	4.28	3.57	3.77	4.00
24	14.72	14.38	13.55	13.26	13.15	12.93	12.62	11.98	11.18	9.71	9.53	9.50	9.27	8.24	5.79	5.02	4.81	4.26	3.57	3.77	4.00
25	14.71	14.37	13.54	13.25	13.15	12.93	12.61	11.98	11.18	9.71	9.53	9.50	9.27	8.24	5.79	5.01	4.80	4.25	3.57	3.77	4.00
26	14.71	14.36	13.53	13.24	13.14	12.92	12.61	11.97	11.18	9.71	9.53	9.50	9.27	8.24	5.79	5.00	4.79	4.23	3.57	3.77	4.00
27	14.70	14.35	13.52	13.23	13.13	12.91	12.60	11.97	11.17	9.70	9.53	9.50	9.27	8.24	5.80	5.00	4.78	4.22	3.57	3.76	4.00
28	14.69	14.34	13.52	13.22	13.12	12.90	12.59	11.96	11.17	9.70	9.53	9.50	9.27	8.24	5.80	4.99	4.77	4.22	3.57	3.76	4.00
29	14.69	14.34	13.51	13.21	13.11	12.90	12.59	11.95	11.16	9.70	9.53	9.50	9.27	8.24	5.80	4.99	4.77	4.21	3.57	3.76	4.00
30	14.68	14.33	13.50	13.20	13.10	12.89	12.58	11.95	11.16	9.70	9.53	9.50	9.27	8.24	5.81	4.99	4.76	4.21	3.57	3.76	4.00
31	14.68	14.33	13.49	13.19	13.09	12.88	12.57	11.94	11.15	9.70	9.53	9.50	9.27	8.24	5.81	4.98	4.76	4.20	3.57	3.76	4.00
32	14.68	14.32	13.49	13.19	13.09	12.87	12.56	11.93	11.14	9.69	9.53	9.50	9.27	8.23	5.81	4.98	4.76	4.20	3.57	3.76	4.00
33	14.67	14.32	13.48	13.18	13.08	12.86	12.55	11.92	11.14	9.69	9.52	9.50	9.27	8.23	5.81	4.98	4.76	4.20	3.57	3.76	4.00
34	14.67	14.32	13.48	13.17	13.07	12.86	12.55	11.92	11.13	9.68	9.52	9.49	9.26	8.23	5.81	4.98	4.75	4.19	3.57	3.76	4.00
35	14.67	14.32	13.47	13.17	13.07	12.85	12.54	11.91	11.12	9.68	9.52	9.49	9.26	8.23	5.81	4.98	4.75	4.19	3.57	3.76	4.00
36	14.67	14.31	13.47	13.16	13.06	12.84	12.53	11.90	11.12	9.67	9.51	9.49	9.26	8.22	5.81	4.98	4.75	4.19	3.57	3.76	4.00
37	14.67	14.31	13.47	13.16	13.05	12.84	12.53	11.89	11.11	9.67	9.51	9.48	9.26	8.22	5.81	4.98	4.75	4.19	3.57	3.76	4.00
38	14.67	14.31	13.46	13.15	13.05	12.83	12.52	11.89	11.10	9.66	9.50	9.48	9.25	8.22	5.81	4.98	4.75	4.19	3.57	3.76	4.00
39	14.67	14.31	13.46	13.15	13.04	12.83	12.51	11.88	11.10	9.66	9.50	9.47	9.25	8.21	5.80	4.97	4.75	4.19	3.57	3.76	4.00
40	14.67	14.31	13.46	13.15	13.04	12.82	12.51	11.88	11.09	9.66	9.49	9.47	9.24	8.21	5.80	4.97	4.75	4.19	3.57	3.76	4.00
41	14.67	14.31	13.46	13.14	13.04	12.82	12.50	11.87	11.09	9.65	9.49	9.46	9.24	8.21	5.80	4.97	4.74	4.18	3.57	3.76	4.00
42	14.68	14.31	13.46	13.14	13.03	12.81	12.50	11.87	11.08	9.65	9.48	9.46	9.24	8.20	5.80	4.97	4.74	4.18	3.57	3.76	4.00
43	14.68	14.32	13.46	13.14	13.03	12.81	12.50	11.86	11.08	9.64	9.48	9.45	9.23	8.20	5.79	4.97	4.74	4.18	3.57	3.76	4.00
44	14.68	14.32	13.46	13.14	13.03	12.81	12.49	11.86	11.08	9.64	9.47	9.45	9.23	8.19	5.79	4.96	4.74	4.18	3.57	3.76	4.00
45	14.68	14.32	13.46	13.14	13.03	12.81	12.49	11.86	11.07	9.63	9.47	9.44	9.22	8.19	5.79	4.96	4.74	4.18	3.57	3.76	4.00
46	14.68	14.32	13.46	13.13	13.03	12.81	12.49	11.85	11.07	9.63	9.46	9.44	9.22	8.19	5.78	4.96	4.74	4.18	3.57	3.76	4.00
47	14.68	14.32	13.46	13.13	13.03	12.80	12.49	11.85	11.07	9.63	9.46	9.44	9.21	8.18	5.78	4.96	4.73	4.17	3.57	3.76	4.00
48	14.69	14.32	13.46	13.13	13.03	12.80	12.49	11.85	11.06	9.62	9.46	9.43	9.21	8.18	5.78	4.95	4.73	4.17	3.57	3.76	4.00
49	14.69	14.32	13.46	13.13	13.03	12.80	12.48	11.85	11.06	9.62	9.45	9.43	9.21	8.18	5.78	4.95	4.73	4.17	3.57	3.76	4.00
50	14.69	14.33	13.46	13.14	13.03	12.80	12.48	11.85	11.06	9.62	9.45	9.42	9.20	8.18	5.77	4.95	4.73	4.17	3.57	3.76	4.00
51	14.69	14.33	13.46	13.14	13.03	12.80	12.48	11.85	11.06	9.61	9.44	9.42	9.20	8.17	5.77	4.95	4.72	4.17	3.57	3.76	4.00
52	14.69	14.33	13.46	13.14	13.03	12.80	12.48	11.84	11.06	9.61	9.44	9.42	9.20	8.17	5.77	4.94	4.72	4.16	3.57	3.76	4.00
53	14.70	14.33	13.47	13.14	13.03	12.80	12.48	11.84	11.06	9.61	9.44	9.41	9.19	8.17	5.77	4.94	4.72	4.16	3.56	3.76	4.00
54	14.70	14.33	13.47	13.14	13.03	12.80	12.48	11.84	11.06	9.61	9.43	9.41	9.19	8.17	5.76	4.94	4.71	4.16	3.56	3.76	4.00
55	14.70	14.34	13.47	13.14	13.03	12.80	12.48	11.84	11.06	9.61	9.43	9.41	9.19	8.16	5.76	4.94	4.71	4.16	3.56	3.76	4.00
56	14.70	14.34	13.47	13.14	13.03	12.81	12.48	11.84	11.06	9.60	9.43	9.41	9.19	8.16	5.76	4.93	4.71	4.15	3.56	3.76	4.00
57	14.70	14.34	13.47	13.14	13.03	12.81	12.49	11.85	11.06	9.60	9.43										

ตารางที่ 4 ผลการรันโปรแกรมMATLABในส่วนของอัตราการใช้เวลาที่คาบเวลาต่างๆ

STEP.	Node																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	253.7	218.4	195.2	205.2	280.8	298.2	278.3	226.8	132.5	119.9	169.8	200.8	268.6	350.4	390.9	376.5	293.7	206.9	214.8	220.1	219.1
2	325.8	318.5	297.0	284.5	279.4	313.5	316.8	269.3	268.1	229.1	219.7	258.7	293.7	345.5	383.9	374.6	347.7	322.2	281.5	278.5	295.0
3	307.6	310.0	297.1	284.7	281.1	292.2	301.4	290.8	265.2	247.6	249.7	255.8	273.2	312.8	347.6	356.3	350.2	328.8	305.4	293.9	288.4
4	292.7	301.4	300.1	292.1	297.4	290.5	289.2	283.6	269.8	265.3	257.0	248.1	264.1	296.6	325.0	339.2	339.1	331.8	328.8	307.3	290.4
5	304.7	302.5	298.4	297.6	294.6	292.9	286.2	279.1	277.0	269.6	258.3	254.2	260.9	283.8	309.0	323.2	331.5	336.3	331.6	315.9	301.1
6	299.6	298.8	297.8	297.6	295.9	292.4	287.9	282.1	277.2	272.2	264.7	258.1	260.0	276.0	297.3	313.4	325.4	331.3	331.3	322.2	309.1
7	298.5	299.6	299.4	298.2	297.4	292.7	289.0	284.5	279.1	275.5	268.6	261.3	261.7	272.5	289.8	306.2	318.5	326.0	329.7	323.8	315.2
8	301.0	300.2	298.9	298.5	296.9	293.9	289.8	285.4	281.6	277.6	271.2	265.3	263.9	271.1	285.5	300.4	312.5	321.3	325.3	323.6	319.6
9	299.8	299.6	299.1	298.6	297.3	294.3	290.9	286.8	283.0	279.7	274.1	268.6	266.4	271.2	283.0	296.3	307.7	316.0	320.7	322.2	321.2
10	299.7	299.8	299.4	298.8	297.7	294.8	291.7	288.1	284.5	281.6	276.6	271.5	269.0	272.0	281.5	293.3	303.4	311.2	316.3	319.6	321.2
11	300.2	299.9	299.3	299.0	297.9	295.4	292.4	289.2	286.0	283.3	278.7	274.2	271.6	273.2	280.9	291.0	300.0	307.1	312.0	316.5	320.0
12	299.9	299.8	299.5	299.1	298.1	295.8	293.2	290.1	287.3	284.8	280.7	276.6	274.0	274.6	280.7	289.3	297.1	303.5	308.1	313.4	317.9
13	299.9	299.9	299.8	299.2	298.3	296.2	293.8	291.1	288.4	286.2	282.5	278.8	276.2	276.2	280.9	288.1	294.8	300.4	304.7	310.2	315.3
14	300.0	299.9	299.6	299.3	298.5	296.6	294.4	291.9	289.5	287.5	284.1	280.8	278.3	277.7	281.3	287.2	292.9	297.8	301.7	307.2	312.6
15	300.0	299.9	299.8	299.4	298.6	296.9	294.9	292.6	290.5	288.6	285.6	282.6	280.2	279.3	281.9	289.6	291.4	295.6	299.1	304.4	309.8
16	300.0	299.9	299.7	299.5	298.8	297.2	295.4	293.3	291.4	289.7	286.9	284.2	282.0	280.8	282.5	286.4	290.2	293.8	296.9	301.9	307.1
17	300.0	299.9	299.7	299.5	298.9	297.5	295.8	294.0	292.2	290.6	288.1	285.7	283.6	282.2	283.3	286.3	289.4	292.3	295.0	299.6	304.5
18	300.0	299.9	299.8	299.6	299.0	297.7	296.2	294.5	292.9	291.5	289.2	287.0	285.1	283.5	284.1	286.3	288.7	291.1	293.4	297.6	302.1
19	300.0	299.9	299.8	299.6	299.1	297.9	296.6	295.0	293.5	292.3	290.2	288.2	286.4	284.8	284.9	286.4	288.3	290.2	292.2	295.9	300.0
20	300.0	300.0	299.8	299.7	299.2	298.1	296.9	295.5	294.1	293.0	291.1	289.3	287.6	285.9	285.7	287.2	289.5	291.2	294.4	298.1	298.1
21	300.0	300.0	299.8	299.7	299.3	298.3	297.2	295.9	294.7	293.6	291.9	290.3	288.7	287.0	286.4	287.0	288.0	289.1	290.4	293.2	296.4
22	300.0	300.0	299.8	299.7	299.3	298.5	297.4	296.3	295.2	294.2	292.7	291.2	289.7	288.1	287.2	287.4	288.0	288.7	289.8	292.1	295.0
23	300.0	300.0	299.9	299.7	299.4	298.6	297.7	296.6	295.6	294.8	292.0	290.7	289.0	288.0	287.8	288.1	288.6	289.3	291.3	293.7	293.7
24	300.0	300.0	299.9	299.8	299.5	298.7	297.9	297.0	296.0	295.3	294.0	292.7	291.5	289.9	288.7	288.3	288.5	289.1	290.7	292.7	292.7
25	300.0	300.0	299.9	299.8	299.5	298.8	298.1	297.2	296.4	295.7	294.5	293.4	292.3	290.7	289.4	288.8	288.5	288.9	290.2	291.9	291.9
26	300.0	300.0	299.9	299.8	299.6	299.0	298.3	297.5	296.7	296.1	295.0	294.0	293.0	291.4	290.1	289.3	288.8	288.7	288.9	289.8	291.2
27	300.0	300.0	299.9	299.8	299.6	299.1	298.4	297.7	297.0	296.5	295.5	294.6	293.6	292.1	290.7	289.8	289.2	288.9	288.9	289.6	290.7
28	300.0	300.0	299.9	299.8	299.6	299.1	298.6	297.9	297.3	296.8	295.9	295.1	294.2	292.8	291.3	290.2	289.5	289.1	289.0	289.5	290.3
29	300.0	300.0	299.9	299.9	299.7	299.2	298.7	298.1	297.6	297.1	296.3	295.5	294.7	293.4	291.9	290.7	289.9	289.4	289.2	289.5	290.0
30	300.0	300.0	299.9	299.9	299.7	299.3	298.8	298.3	297.8	297.4	296.6	295.9	295.2	293.9	292.4	291.2	290.3	289.7	289.5	289.5	289.9
31	300.0	300.0	299.9	299.9	299.7	299.4	298.9	298.5	298.0	297.6	297.0	296.3	295.6	294.4	292.9	291.7	290.7	289.8	289.7	289.8	289.8
32	300.0	300.0	299.9	299.9	299.8	299.4	299.0	298.6	298.2	297.8	297.2	296.6	296.0	294.8	293.4	292.1	291.2	290.5	290.1	289.9	289.6
33	300.0	300.0	299.9	299.9	299.8	299.5	299.1	298.7	298.4	298.0	297.5	296.9	296.4	295.2	293.9	292.6	291.6	290.9	290.4	291.3	289.9
34	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.5	299.2	298.9	298.5	298.2	297.7	297.2	296.7	295.7	294.3	293.0	292.0	291.3	290.8	290.4	290.1
35	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.6	299.3	299.0	298.6	298.4	297.9	297.5	297.0	296.0	294.7	293.4	292.4	291.7	291.2	290.6	290.3
36	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.6	299.3	299.1	298.8	298.5	298.1	297.7	297.3	296.3	295.1	293.8	292.8	292.0	291.5	291.0	290.5
37	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.6	299.4	299.1	298.9	298.7	298.3	297.9	297.5	296.6	295.4	294.2	293.2	292.4	291.9	291.3	290.8
38	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.5	299.2	299.0	298.8	298.5	298.1	297.7	296.9	295.7	294.5	293.6	292.8	292.3	291.6	291.1
39	300.0	300.0	300.0	299.9	299.9	299.7	299.5	299.3	299.1	298.9	298.6	298.3	297.9	297.2	296.0	294.9	293.9	293.2	292.7	292.0	291.4
40	300.0	300.0	300.0	299.9	299.7	299.6	299.4	299.2	299.0	298.7	298.4	298.1	297.4	296.3	295.2	294.3	293.6	293.0	292.4	291.7	291.7
41	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.6	299.4	299.2	299.1	298.8	298.6	298.3	297.6	296.6	295.5	294.6	293.8	293.4	292.7	292.0	292.0
42	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.6	299.5	299.3	299.2	298.9	298.7	298.4	297.8	296.8	295.8	294.9	294.3	293.8	293.1	292.4	292.4
43	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.5	299.4	299.3	299.0	298.8	298.6	298.0	297.0	296.0	295.0	294.6	294.1	293.4	292.7	292.7
44	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.4	299.3	299.1	298.9	298.7	298.1	297.3	296.3	295.5	294.9	294.4	293.7	293.1	293.1
45	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.5	299.4	299.2	299.0	298.8	298.3	297.5	296.6	295.8	295.2	294.7	294.1	293.4	293.4
46	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.6	299.5	299.4	299.3	299.1	298.9	298.9	298.3	297.6	296.8	296.1	295.5	295.0	294.4	293.7	293.7
47	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.5	299.4	299.2	299.0	298.6	297.8	297.0	296.3	295.8	295.3	294.7	294.0	293.4	293.4
48	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.5	299.4	299.3	299.1	298.7	298.0	297.2	296.6	296.0	295.6	295.1	294.4	293.7	293.7
49	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.5	299.4	299.3	299.2	298.8	298.1	297.4	296.8	296.3	295.9	295.3	294.7	294.0	294.0
50	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.5	299.4	299.3	299.2	298.8	298.1	297.4	296.8	296.3	295.9	295.3	294.7	294.0	294.0
51	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.5	299.4	299.3	299.2	298.8	298.1	297.4	296.8	296.3	295.9	295.3	294.7	294.0	294.0
52	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.5	299.4	299.3	299.2	298.8	298.1	297.4	296.8	296.3	295.9	295.3	294.7	294.0	294.0
53	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.5	299.4	299.3	299.2	298.8	298.1	297.4	296.8	296.3	295.9	295.3	294.7	294.0	294.0
54	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.5	299.4	299.3	299.2	298.8	298.1	297.4	296.8	296.3	295.9	295.3	294.7	294.0	294.0
55	300.0	300.0	300.0	299.9	299.8	299.7	299.6	299.5	299.4	2											

## ตารางที่ 4 (ต่อ)

STEP.	Node																			
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	275.1	269.4	299.3	378.3	347.2	258.6	178.2	149.0	178.5	324.5	481.9	413.5	250.4	293.7	679.9	1141.1	1280.1	1355.7	2452.8	7167.4
2	293.5	325.7	342.0	337.6	346.5	332.9	298.3	263.8	267.5	286.1	332.7	378.1	381.6	388.0	523.0	900.6	1037.6	1238.4	1848.7	2022.2
3	294.7	311.6	323.4	323.5	327.5	330.3	307.3	280.6	265.3	250.8	270.3	329.9	362.0	352.4	414.3	593.2	865.2	1042.1	1057.3	319.9
4	299.6	302.4	313.5	327.8	324.4	319.3	309.4	291.1	267.5	263.1	291.6	314.9	331.4	346.6	407.2	562.2	752.1	817.3	767.0	960.6
5	297.1	302.9	308.2	314.1	320.8	318.1	310.2	297.5	282.7	277.4	296.3	317.4	330.2	337.5	387.8	528.3	672.9	745.2	787.7	933.3
6	302.4	302.0	304.7	307.8	313.1	315.9	311.1	302.9	292.7	286.0	298.3	314.3	323.8	323.9	366.5	482.9	623.1	717.3	769.7	618.1
7	309.4	303.7	303.4	307.2	309.5	311.3	310.9	306.3	298.3	295.6	303.6	311.3	316.6	316.2	348.8	450.8	582.2	666.5	689.8	692.6
8	313.7	307.3	304.4	305.9	308.3	309.0	309.4	307.6	302.8	300.9	305.8	310.6	313.7	310.3	335.1	426.7	542.4	615.6	644.4	733.2
9	316.8	310.5	306.8	306.4	307.2	308.2	308.5	308.0	305.4	304.2	306.7	309.8	311.3	306.0	325.6	404.8	508.2	576.4	612.6	612.4
10	318.7	313.3	309.7	308.4	307.4	307.6	308.1	308.0	306.7	306.2	307.8	309.0	309.5	303.9	318.3	386.4	479.3	540.7	565.4	542.6
11	319.0	315.4	312.3	310.3	308.6	307.9	307.9	307.9	307.3	307.2	308.1	308.6	308.5	302.7	312.9	371.5	453.7	506.9	522.7	538.6
12	318.3	316.5	314.3	312.1	309.9	308.8	308.1	307.9	307.6	307.6	308.0	308.2	307.7	302.3	309.4	359.1	431.3	478.5	494.8	509.1
13	316.9	316.7	315.6	313.5	311.2	309.8	308.7	308.0	307.7	307.7	307.9	307.8	307.2	302.5	307.0	348.7	412.3	454.8	470.4	465.6
14	315.0	316.2	316.0	314.4	312.3	310.8	309.4	308.4	307.9	307.8	307.7	307.5	306.9	302.9	305.5	340.4	426.2	433.7	445.4	444.1
15	312.8	315.1	315.8	314.7	313.1	311.7	310.1	308.9	308.2	307.9	307.7	307.3	306.8	303.5	304.7	333.7	382.3	415.0	424.5	430.4
16	310.4	313.6	315.0	314.5	313.4	312.3	310.8	309.5	308.7	308.2	307.7	307.2	306.7	304.2	304.4	328.2	370.3	398.9	408.0	409.9
17	308.1	311.8	313.7	313.8	313.4	312.7	311.4	310.2	309.2	308.6	307.9	307.2	306.8	304.9	304.4	323.9	360.2	385.1	392.9	391.5
18	305.8	309.9	312.2	312.9	313.1	312.7	311.8	310.7	309.8	309.1	308.3	307.4	306.9	305.6	304.6	320.5	351.7	373.2	379.3	379.8
19	303.6	307.8	310.4	311.6	312.4	312.5	312.0	311.2	310.3	309.7	308.7	307.7	307.1	306.2	305.0	317.9	344.5	363.0	368.1	369.4
20	301.6	305.8	308.6	310.2	311.5	312.0	311.9	311.5	310.8	310.2	309.1	308.0	307.4	306.8	305.4	315.8	338.4	354.3	358.9	358.9
21	299.7	303.9	306.7	308.7	310.5	311.3	311.7	311.6	311.2	310.7	309.6	308.4	307.8	307.3	305.9	314.3	333.4	346.9	350.7	350.5
22	298.0	302.0	304.9	307.2	309.3	310.5	311.3	311.6	311.4	311.0	310.0	308.7	308.1	307.8	306.4	313.1	329.1	340.6	343.7	344.0
23	296.5	300.3	303.1	305.6	308.0	309.5	310.7	311.3	311.5	311.3	310.3	309.1	308.5	308.2	306.9	312.2	325.6	335.2	337.9	338.1
24	295.2	296.7	301.5	304.1	306.7	308.5	310.0	310.9	311.3	311.3	310.4	309.4	308.8	308.6	307.4	311.6	322.7	330.8	333.0	332.8
25	294.1	297.3	299.9	302.6	305.4	307.3	309.1	310.4	311.0	311.2	310.5	309.7	309.2	309.0	307.9	311.1	320.3	327.0	328.8	328.7
26	293.1	296.1	298.5	301.3	304.1	306.2	308.2	309.7	310.6	310.9	310.5	309.8	309.4	309.4	308.4	310.9	318.3	323.9	325.3	325.4
27	292.3	294.8	297.2	300.0	302.9	305.0	307.2	308.9	310.0	310.5	310.3	309.9	309.7	309.7	308.8	310.7	316.8	321.3	322.5	322.5
28	291.7	294.0	296.1	298.8	301.7	303.9	306.2	308.0	309.3	309.9	310.0	309.9	309.8	309.9	309.2	310.6	315.5	319.2	320.2	320.1
29	291.2	293.2	295.1	297.7	300.5	302.8	305.1	307.1	308.5	309.3	309.6	309.8	309.9	310.1	309.5	310.6	314.5	317.5	318.2	318.2
30	290.8	292.5	294.3	296.7	299.5	301.7	304.1	306.1	307.6	308.5	309.1	309.7	309.9	310.1	309.7	310.5	313.7	316.1	316.7	316.7
31	290.6	292.0	293.5	295.9	298.5	300.6	303.0	305.1	306.7	307.7	308.6	309.4	309.8	310.2	309.9	310.6	313.0	315.0	315.4	315.4
32	290.4	291.6	292.9	295.1	297.6	299.7	302.0	304.1	305.7	307.9	309.1	309.6	310.1	310.0	310.0	310.5	312.5	314.1	314.4	314.4
33	290.3	291.2	292.4	294.4	296.8	298.8	301.1	303.1	304.7	305.8	307.2	308.6	309.3	309.9	310.0	310.5	312.1	313.3	313.7	313.6
34	290.3	291.0	292.0	293.9	296.1	297.9	300.1	302.2	303.7	304.9	306.5	308.2	309.0	309.7	309.9	310.4	311.8	312.8	313.0	313.0
35	290.4	290.9	291.7	293.4	295.4	297.2	299.3	301.2	302.8	303.9	305.7	307.6	308.6	309.3	309.7	310.3	311.5	312.3	312.5	312.5
36	290.5	290.8	291.5	293.0	294.9	296.5	298.5	300.3	301.8	303.0	305.0	307.0	308.1	308.9	309.4	310.1	311.2	311.9	312.1	312.1
37	290.7	290.8	291.4	292.7	294.4	295.9	297.7	299.5	300.9	302.1	304.2	306.4	307.6	308.5	309.1	309.9	310.9	311.6	311.7	311.8
38	290.9	290.9	291.3	292.5	294.0	295.3	297.0	298.7	300.0	301.2	303.4	305.8	307.0	308.0	308.7	309.6	310.7	311.3	311.4	311.4
39	291.1	291.0	291.3	292.3	293.6	294.8	296.4	297.9	299.2	300.3	302.6	305.1	306.4	307.4	308.2	309.3	310.4	311.0	311.2	311.2
40	291.4	291.2	291.3	292.2	293.3	294.4	295.8	297.2	298.4	299.5	301.8	304.4	305.8	306.8	307.7	308.8	310.0	310.7	310.9	310.9
41	291.6	291.3	291.4	292.2	293.1	294.1	295.3	296.6	297.7	298.7	301.1	303.7	305.1	306.1	307.1	308.4	309.7	310.4	310.6	310.6
42	291.9	291.6	291.6	292.2	293.0	293.8	294.9	296.0	297.0	298.0	300.4	303.0	304.4	305.4	306.4	307.9	309.3	310.1	310.3	310.3
43	292.3	291.8	291.7	292.2	292.8	293.6	294.5	295.5	296.4	297.4	299.7	302.3	303.8	304.8	305.8	307.3	308.8	309.7	309.9	310.0
44	292.6	292.1	291.9	292.3	292.8	293.4	294.2	295.1	295.9	296.8	299.1	301.7	303.1	304.1	305.1	306.7	308.4	309.3	309.6	309.6
45	292.9	292.3	292.1	292.4	292.8	293.2	293.9	294.7	295.4	296.2	298.5	301.0	302.4	303.4	304.4	306.1	307.9	308.9	309.2	309.2
46	293.2	292.6	292.4	292.5	292.8	293.1	293.7	294.4	295.0	295.8	297.9	300.4	301.7	302.7	303.7	305.5	307.4	308.5	308.7	308.8
47	293.5	292.9	292.6	292.7	292.8	293.1	293.6	294.1	294.6	295.3	297.4	299.8	301.1	302.0	303.0	304.8	306.8	308.0	308.3	308.3
48	293.8	293.2	292.9	292.8	292.9	293.1	293.4	293.9	294.3	294.9	296.9	299.2	300.4	301.3	302.3	304.2	306.2	307.5	307.8	307.8
49	294.1	293.5	293.1	293.0	293.0	293.1	293.4	293.7	294.0	294.6	296.5	298.6	299.8	300.7	301.6	303.5	305.6	306.9	307.2	307.3
50	294.4	293.8	293.4	293.2	293.1	293.2	293.3	293.6	293.8	294.3	296.1	298.1	299.3	300.1	301.0	302.8	305.0	306.3	306.7	306.7
51	294.7	294.1	293.7	293.5	293.3	293.2	293.3	293.5	293.7	294.1	295.8	297.7	298.7	299.5	300.3	302.2	304.4	305.8	306.1	306.1
52	295.0	294.4	294.0	293.7	293.4	293.3	293.3	293.4	293.6	293.9	295.5	297.2	298.2	298.9	299.7	301.6	303.8	305.2	305.5	305.5
53	295.3	294.7	294.2	293.9	293.6	293.5	293.4	293.4	293.5	293.8	295.2	296.8	297.8	298.4	299.2	300.9	303.2	304.5	304.9	304.9
54	295.6	294.9	294.5	294.1	293.8	293.6	293.5	293.4	293.4	293.7	295.0	296.5	297.3	297.9	298.6	300.3	302.6	303.9	304.3	304.3
55	295.8	295.2	294.8	294.4	294.0	293.7	293.6	293.4	293.4	293.6	294.8	296.1	296.9	297.5	298.1	299.8	302.0	303.3	303.7	303.7
56	296.0	295.5	295.0	294.6	294.2	293.9	293.7	293.5	293.4	293.6	294.6	295.8	296.5	297.0	297.6	299.2	301.4	302.7	303.0	303.1
57	296.3	295.7	295.3	294.8	294.4	294.1	293.8	293.6	293.5	293.6	294.5	295.6	296.2	296.7	297.2	298.7	300.8	302.1	302.4	302.5

ตารางที่ 5 ผลการรันโปรแกรมMIKE11ในส่วนของระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ

STEP.	Node No.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0	25.50	25.00	24.50	24.00	23.50	23.00	22.50	22.00	21.50	21.00	20.50	20.00	19.50	19.00	18.50	18.00	17.50	17.00	16.50	16.00	15.50
1	25.23	25.01	24.50	23.98	23.35	23.00	22.53	22.08	21.66	21.01	20.42	19.96	19.41	18.94	18.48	18.02	17.63	17.14	16.42	16.02	15.50
2	25.75	25.08	24.51	23.91	23.21	22.95	22.57	22.21	21.84	21.06	20.35	19.87	19.26	18.82	18.43	18.07	17.79	17.30	16.45	16.02	15.46
3	25.85	25.26	24.55	23.88	23.22	22.88	22.58	22.28	21.89	21.12	20.37	19.79	19.17	18.73	18.38	18.11	17.82	17.35	16.60	16.03	15.43
4	25.85	25.37	24.64	23.95	23.23	22.88	22.57	22.93	21.93	21.16	20.37	19.77	19.11	18.67	18.36	18.10	17.82	17.39	16.62	16.08	15.46
5	25.94	25.37	24.72	24.05	23.24	22.91	22.59	22.29	21.95	21.18	20.37	19.76	19.07	18.63	18.33	18.07	17.82	17.40	16.61	16.11	15.49
6	25.97	25.44	24.77	24.07	23.29	22.94	22.61	22.31	21.95	21.19	20.38	19.76	19.06	18.61	18.30	18.05	17.81	17.39	16.64	16.12	15.50
7	25.98	25.47	24.81	24.11	23.33	22.97	22.63	22.33	21.96	21.19	20.38	19.75	19.04	18.59	18.28	18.03	17.78	17.37	16.64	16.13	15.50
8	26.01	25.48	24.86	24.16	23.36	23.01	22.66	22.35	21.98	21.21	20.39	19.75	19.03	18.57	18.26	18.01	17.76	17.36	16.62	16.13	15.51
9	26.03	25.51	24.86	24.19	23.40	23.04	22.70	22.38	22.00	21.22	20.39	19.75	19.03	18.58	18.24	17.99	17.75	17.34	16.62	16.13	15.52
10	26.04	25.54	24.92	24.22	23.43	23.07	22.73	22.41	22.03	21.24	20.40	19.76	19.02	18.55	18.23	17.97	17.73	17.33	16.61	16.12	15.51
11	26.06	25.55	24.94	24.25	23.47	23.11	22.76	22.44	22.05	21.26	20.42	19.76	19.02	18.54	18.21	17.96	17.71	17.31	16.59	16.12	15.51
12	26.07	25.56	24.96	24.27	23.49	23.14	22.79	22.47	22.38	21.28	20.43	19.77	19.02	18.53	18.20	17.94	17.70	17.30	16.58	16.11	15.50
13	26.08	25.58	24.98	24.29	23.52	23.17	22.82	22.50	22.11	21.31	20.45	19.78	19.02	18.52	18.19	17.93	17.69	17.28	16.57	16.08	15.49
14	26.09	25.59	25.00	24.31	23.55	23.19	22.85	22.53	22.14	21.33	20.47	19.80	19.02	18.52	18.18	17.92	17.67	17.27	16.56	16.09	15.49
15	26.10	25.60	25.01	24.33	23.57	23.22	22.88	22.56	22.16	21.36	20.49	19.81	19.03	18.52	18.18	17.91	17.66	17.26	16.55	16.08	15.48
16	26.10	25.61	25.03	24.35	23.59	23.24	22.90	22.58	22.19	21.38	20.51	19.83	19.04	18.52	18.17	17.90	17.66	17.25	16.54	16.07	15.47
17	26.11	25.61	25.04	24.36	23.61	23.27	22.93	22.61	22.22	21.40	20.53	19.85	19.05	18.52	18.17	17.90	17.65	17.24	16.54	16.06	15.46
18	26.12	25.62	25.05	24.37	23.63	23.29	22.95	22.63	22.24	21.43	20.56	19.87	19.06	18.52	18.17	17.90	17.64	17.24	16.53	16.05	15.46
19	26.12	25.63	25.06	24.39	23.65	23.31	22.98	22.66	22.26	21.45	20.58	19.88	19.07	18.53	18.17	17.89	17.64	17.23	16.52	16.05	15.45
20	26.13	25.63	25.07	24.40	23.66	23.33	23.00	22.68	22.29	21.47	20.60	19.90	19.08	18.53	18.17	17.89	17.64	17.23	16.52	16.04	15.44
21	26.13	25.64	25.07	24.41	23.68	23.35	23.02	22.70	22.31	21.49	20.62	19.92	19.09	18.54	18.17	17.90	17.64	17.23	16.51	16.04	15.44
22	26.13	25.64	25.08	24.42	23.69	23.36	23.03	22.72	22.33	21.51	20.64	19.94	19.11	18.55	18.18	17.90	17.64	17.23	16.51	16.03	15.43
23	26.14	25.65	25.09	24.43	23.71	23.38	23.05	22.74	22.35	21.53	20.63	19.96	19.12	18.56	18.19	17.90	17.64	17.23	16.51	16.03	15.43
24	26.14	25.65	25.10	24.44	23.72	23.40	23.07	22.76	22.36	21.55	20.68	19.98	19.14	18.57	18.19	17.91	17.65	17.23	16.51	16.03	15.43
25	26.14	25.66	25.10	24.44	23.73	23.41	23.08	22.77	22.38	21.57	20.70	19.99	19.15	18.58	18.20	17.91	17.65	17.23	16.51	16.03	15.42
26	26.15	25.66	25.11	24.45	23.74	23.42	23.10	22.79	22.40	21.58	20.72	20.01	19.16	18.59	18.21	17.92	17.66	17.24	16.51	16.03	15.42
27	26.15	25.66	25.11	24.46	23.75	23.43	23.11	22.80	22.41	21.60	20.74	20.03	19.18	18.60	18.22	17.93	17.66	17.25	16.52	16.03	15.42
28	26.15	25.67	25.12	24.46	23.76	23.45	23.13	22.82	22.42	21.61	20.75	20.04	19.19	18.62	18.23	17.94	17.67	17.25	16.52	16.03	15.42
29	26.15	25.67	25.12	24.47	23.77	23.46	23.14	22.83	22.44	21.63	20.77	20.06	19.21	18.63	18.24	17.95	17.68	17.26	16.52	16.03	15.42
30	26.16	25.67	25.13	24.48	23.78	23.47	23.15	22.84	22.45	21.64	20.78	20.07	19.22	18.64	18.25	17.96	17.69	17.27	16.53	16.04	15.43
31	26.16	25.68	25.13	24.48	23.79	23.48	23.16	22.85	22.46	21.65	20.80	20.08	19.23	18.65	18.27	17.97	17.70	17.28	16.54	16.04	15.43
32	26.16	25.68	25.13	24.49	23.80	23.49	23.17	22.86	22.47	21.66	20.81	20.10	19.24	18.67	18.28	17.98	17.71	17.29	16.54	16.05	15.43
33	26.16	25.68	25.14	24.49	23.80	23.49	23.18	22.87	22.48	21.68	20.82	20.11	19.26	18.68	18.29	18.00	17.72	17.30	16.55	16.05	15.44
34	26.16	25.68	25.14	24.50	23.81	23.50	23.19	22.88	22.49	21.69	20.83	20.12	19.27	18.69	18.30	18.01	17.74	17.31	16.56	16.06	15.44
35	26.16	25.68	25.14	24.50	23.82	23.51	23.20	22.89	22.50	21.70	20.84	20.13	19.28	18.70	18.32	18.02	17.75	17.32	16.57	16.07	15.45
36	26.17	25.69	25.15	24.50	23.82	23.52	23.20	22.90	22.51	21.70	20.86	20.14	19.29	18.71	18.33	18.03	17.76	17.33	16.58	16.07	15.45
37	26.17	25.69	25.15	24.51	23.83	23.52	23.21	22.91	22.52	21.71	20.87	20.15	19.30	18.73	18.34	18.04	17.77	17.34	16.59	16.08	15.46
38	26.17	25.69	25.15	24.51	23.83	23.53	23.22	22.92	22.53	21.72	20.88	20.16	19.31	18.74	18.35	18.06	17.78	17.35	16.60	16.09	15.47
39	26.17	25.69	25.15	24.51	23.84	23.54	23.23	22.92	22.53	21.73	20.88	20.17	19.32	18.75	18.36	18.07	17.79	17.36	16.61	16.10	15.48
40	26.17	25.69	25.16	24.52	23.84	23.54	23.23	22.93	22.54	21.74	20.89	20.18	19.33	18.76	18.38	18.08	17.81	17.37	16.62	16.11	15.48
41	26.17	25.69	25.16	24.52	23.85	23.55	23.24	22.94	22.55	21.74	20.90	20.19	19.34	18.77	18.39	18.09	17.82	17.38	16.63	16.12	15.49
42	26.17	25.70	25.16	24.52	23.85	23.55	23.24	22.94	22.55	21.74	20.91	20.20	19.35	18.78	18.40	18.10	17.83	17.40	16.64	16.13	15.50
43	26.17	25.70	25.16	24.53	23.85	23.56	23.25	22.95	22.56	21.76	20.92	20.20	19.36	18.79	18.41	18.12	17.84	17.41	16.65	16.13	15.51
44	26.18	25.70	25.17	24.53	23.86	23.56	23.25	22.95	22.56	21.76	20.92	20.21	19.37	18.80	18.42	18.13	17.85	17.42	16.66	16.14	15.52
45	26.18	25.70	25.17	24.53	23.86	23.56	23.26	22.96	22.57	21.77	20.93	20.22	19.38	18.81	18.43	18.14	17.86	17.43	16.67	16.15	15.53
46	26.18	25.70	25.17	24.53	23.87	23.57	23.26	22.96	22.57	21.77	20.94	20.22	19.38	18.82	18.44	18.15	17.87	17.44	16.68	16.16	15.53
47	26.18	25.70	25.17	24.53	23.87	23.57	23.27	22.97	22.58	21.78	20.94	20.23	19.39	18.83	18.45	18.16	17.89	17.45	16.69	16.17	15.54
48	26.18	25.70	25.17	24.54	23.87	23.58	23.27	22.97	22.58	21.78	20.95	20.24	19.40	18.84	18.46	18.17	17.90	17.46	16.70	16.18	15.55
49	26.18	25.70	25.17	24.54	23.87	23.58	23.27	22.97	22.58	21.79	20.95	20.24	19.41	18.85	18.47	18.18	17.91	17.47	16.71	16.19	15.56
50	26.18	25.70	25.17	24.54	23.88	23.58	23.28	22.98	22.59	21.79	20.96	20.25	19.41	18.86	18.48	18.19	17.92	17.48	16.72	16.20	15.57
51	26.18	25.71	25.18	24.54	23.88	23.58	23.28	22.98	22.59	21.80	20.96	20.25	19.42	18.87	18.49	18.20	17.93	17.49	16.72	16.21	15.58
52	26.18	25.71	25.18	24.54	23.88	23.59	23.28	22.98	22.60	21.80	20.97	20.26	19.43	18.87	18.50	18.21	17.94	17.50	16.73	16.22	15.59
53	26.18	25.71	25.18	24.54	23.88	23.59	23.29	22.99	22.60	21.80	20.97	20.26	19.43	18.88	18.51	18.22	17.95	17.51	16.74	16.23	15.60
54	26.18	25.71	25.18	24.55	23.89	23.59	23.29	22.99	22												

## ตารางที่ 5 (ต่อ)

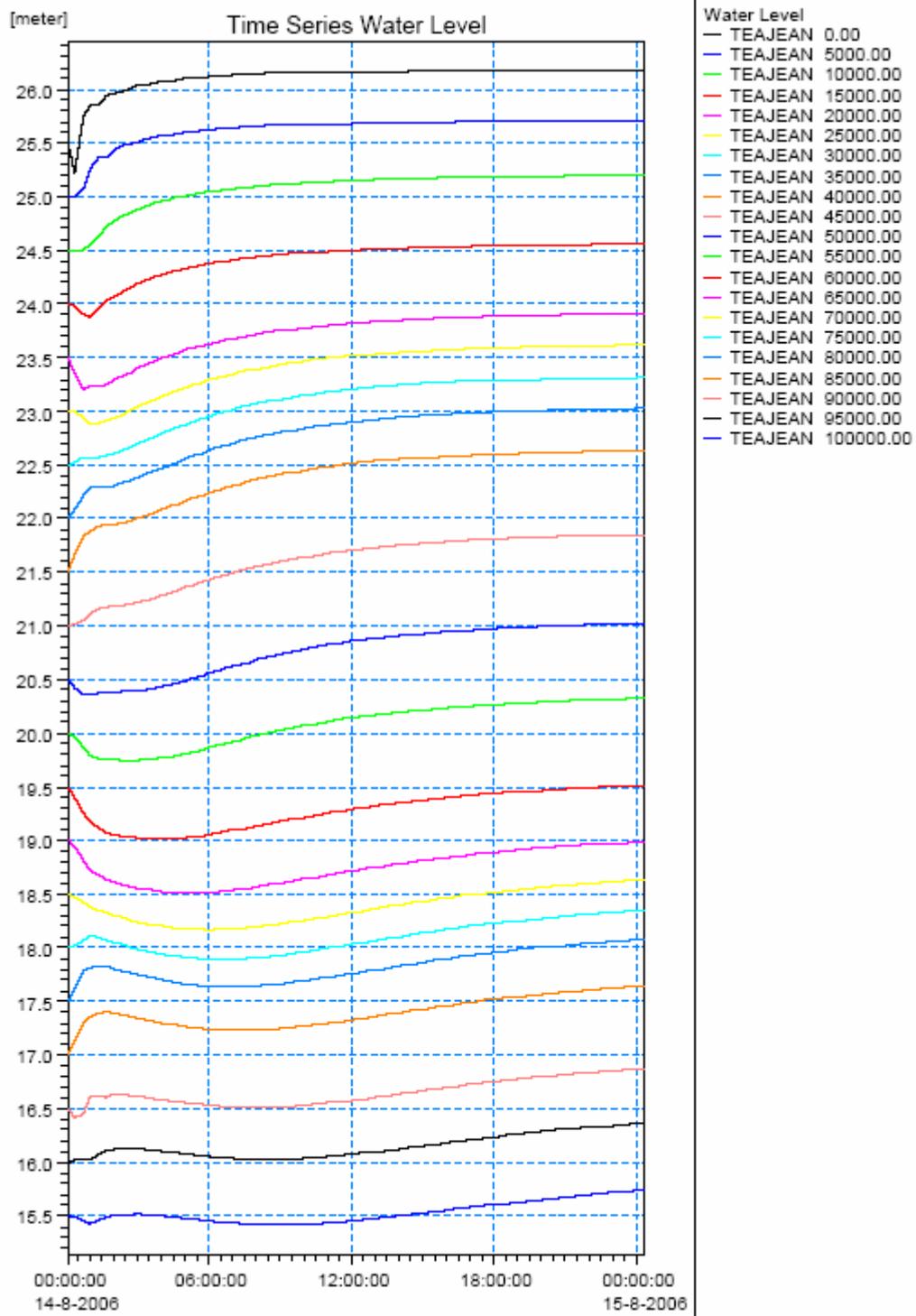
STEP.	Node No.																				
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
0	15.00	14.50	14.00	13.50	13.00	12.50	12.00	11.50	11.00	10.50	10.00	9.50	9.00	8.50	8.00	7.50	7.00	6.50	6.00	5.50	5.00
1	14.90	14.56	13.92	13.40	13.09	12.61	12.10	11.52	10.96	10.30	9.90	9.63	9.18	8.40	7.69	7.34	7.05	6.46	5.57	4.78	4.00
2	14.82	14.55	13.84	13.31	13.14	12.76	12.25	11.58	10.89	10.06	9.76	9.73	9.35	8.28	7.28	7.06	6.99	6.31	4.89	3.99	4.00
3	14.86	14.45	13.81	13.36	13.09	12.79	12.33	11.66	10.86	10.03	9.75	9.64	9.31	8.25	7.13	6.87	6.72	6.07	4.52	4.06	4.00
4	14.83	14.42	13.79	13.37	13.11	12.78	12.36	11.70	10.89	10.06	9.75	9.55	9.22	8.18	7.03	6.72	6.45	5.82	4.40	4.13	4.00
5	14.80	14.43	13.78	13.35	13.14	12.79	12.37	11.71	10.93	10.07	9.72	9.54	9.15	8.10	6.90	6.54	6.29	5.62	4.39	4.04	4.00
6	14.82	14.42	13.78	13.35	13.12	12.82	12.38	11.71	10.94	10.06	9.69	9.53	9.13	8.05	6.75	6.36	6.15	5.50	4.33	4.03	4.00
7	14.83	14.42	13.78	13.36	13.12	12.81	12.39	11.74	10.95	10.04	9.68	9.50	9.12	8.02	6.62	6.22	6.00	5.39	4.26	4.06	4.00
8	14.84	14.43	13.79	13.36	13.14	12.81	12.40	11.75	10.95	10.04	9.66	9.48	9.09	8.00	6.52	6.10	5.87	5.27	4.24	4.04	4.00
9	14.84	14.44	13.80	13.36	13.14	12.82	12.40	11.76	10.96	10.03	9.65	9.47	9.07	7.97	6.44	5.98	5.75	5.16	4.22	4.02	4.00
10	14.84	14.44	13.80	13.37	13.14	12.83	12.41	11.76	10.96	10.03	9.63	9.45	9.06	7.95	6.36	5.88	5.65	5.08	4.18	4.03	4.00
11	14.84	14.44	13.80	13.38	13.15	12.83	12.41	11.76	10.96	10.02	9.62	9.44	9.05	7.94	6.29	5.80	5.56	5.00	4.16	4.03	4.00
12	14.84	14.44	13.81	13.38	13.16	12.83	12.42	11.77	10.96	10.01	9.61	9.43	9.03	7.92	6.24	5.72	5.48	4.92	4.15	4.02	4.00
13	14.84	14.44	13.81	13.39	13.16	12.84	12.42	11.77	10.96	10.01	9.60	9.42	9.02	7.91	6.19	5.64	5.40	4.86	4.13	4.02	4.00
14	14.84	14.44	13.81	13.39	13.16	12.84	12.43	11.77	10.96	10.00	9.60	9.41	9.02	7.91	6.14	5.58	5.34	4.81	4.11	4.02	4.00
15	14.83	14.44	13.81	13.39	13.17	12.85	12.43	11.78	10.96	10.00	9.59	9.40	9.01	7.90	6.11	5.53	5.28	4.76	4.11	4.01	4.00
16	14.83	14.43	13.81	13.39	13.17	12.85	12.43	11.78	10.96	10.00	9.59	9.40	9.00	7.89	6.07	5.48	5.23	4.72	4.10	4.01	4.00
17	14.82	14.43	13.81	13.39	13.17	12.85	12.43	11.78	10.96	10.00	9.58	9.39	9.00	7.89	6.04	5.43	5.18	4.68	4.09	4.01	4.00
18	14.81	14.43	13.80	13.39	13.17	12.85	12.44	11.78	10.97	10.00	9.58	9.39	8.99	7.89	6.02	5.39	5.14	4.65	4.08	4.01	4.00
19	14.81	14.42	13.80	13.39	13.17	12.85	12.44	11.79	10.97	9.99	9.57	9.39	8.99	7.89	6.00	5.36	5.10	4.62	4.08	4.01	4.00
20	14.80	14.42	13.80	13.39	13.17	12.85	12.44	11.79	10.97	9.99	9.57	9.38	8.99	7.88	5.98	5.33	5.07	4.60	4.07	4.01	4.00
21	14.80	14.41	13.79	13.38	13.16	12.85	12.44	11.79	10.97	9.99	9.57	9.38	8.98	7.88	5.97	5.30	5.04	4.57	4.07	4.01	4.00
22	14.79	14.41	13.79	13.38	13.16	12.85	12.44	11.79	10.97	9.99	9.57	9.38	8.98	7.88	5.95	5.27	5.02	4.55	4.07	4.01	4.00
23	14.79	14.40	13.79	13.38	13.16	12.86	12.43	11.78	10.96	9.99	9.56	9.37	8.98	7.88	5.94	5.25	5.00	4.54	4.07	4.01	4.00
24	14.78	14.40	13.78	13.38	13.16	12.84	12.43	11.78	10.96	9.99	9.56	9.37	8.98	7.88	5.93	5.23	4.98	4.52	4.06	4.01	4.00
25	14.78	14.39	13.78	13.37	13.15	12.84	12.43	11.78	10.96	9.98	9.56	9.37	8.98	7.88	5.92	5.22	4.96	4.51	4.06	4.01	4.00
26	14.78	14.39	13.78	13.37	13.15	12.84	12.43	11.78	10.96	9.98	9.56	9.37	8.98	7.88	5.91	5.20	4.94	4.50	4.06	4.01	4.00
27	14.77	14.39	13.77	13.37	13.15	12.83	12.43	11.78	10.96	9.98	9.56	9.37	8.97	7.88	5.91	5.19	4.93	4.49	4.06	4.01	4.00
28	14.77	14.38	13.77	13.36	13.14	12.83	12.42	11.77	10.96	9.98	9.55	9.37	8.97	7.88	5.90	5.18	4.92	4.48	4.06	4.01	4.00
29	14.77	14.38	13.77	13.36	13.14	12.83	12.42	11.77	10.95	9.98	9.55	9.37	8.97	7.88	5.90	5.17	4.91	4.47	4.06	4.01	4.00
30	14.77	14.38	13.76	13.36	13.14	12.83	12.42	11.77	10.95	9.98	9.55	9.36	8.97	7.88	5.89	5.16	4.90	4.46	4.05	4.01	4.00
31	14.77	14.38	13.76	13.35	13.13	12.82	12.41	11.77	10.95	9.97	9.55	9.36	8.97	7.88	5.89	5.15	4.89	4.46	4.05	4.01	4.00
32	14.77	14.38	13.76	13.35	13.13	12.82	12.41	11.76	10.95	9.97	9.55	9.36	8.97	7.88	5.89	5.15	4.88	4.45	4.05	4.01	4.00
33	14.78	14.38	13.76	13.35	13.13	12.82	12.41	11.76	10.94	9.97	9.55	9.36	8.97	7.88	5.88	5.14	4.88	4.45	4.05	4.01	4.00
34	14.78	14.38	13.76	13.35	13.13	12.82	12.41	11.76	10.94	9.97	9.54	9.36	8.97	7.88	5.88	5.13	4.87	4.44	4.05	4.01	4.00
35	14.78	14.39	13.76	13.35	13.13	12.82	12.40	11.76	10.94	9.97	9.54	9.36	8.96	7.87	5.88	5.13	4.87	4.44	4.05	4.01	4.00
36	14.79	14.39	13.76	13.35	13.13	12.81	12.40	11.75	10.94	9.96	9.54	9.35	8.96	7.87	5.87	5.13	4.86	4.44	4.05	4.01	4.00
37	14.79	14.39	13.77	13.35	13.13	12.81	12.40	11.75	10.94	9.96	9.54	9.35	8.96	7.87	5.87	5.12	4.86	4.44	4.05	4.01	4.00
38	14.80	14.40	13.77	13.35	13.13	12.81	12.40	11.75	10.93	9.96	9.54	9.35	8.96	7.87	5.87	5.12	4.85	4.43	4.05	4.01	4.00
39	14.80	14.40	13.77	13.35	13.13	12.81	12.40	11.75	10.93	9.96	9.54	9.35	8.96	7.87	5.87	5.12	4.85	4.43	4.05	4.01	4.00
40	14.81	14.41	13.78	13.35	13.13	12.81	12.40	11.75	10.93	9.96	9.53	9.35	8.96	7.87	5.87	5.11	4.85	4.43	4.05	4.01	4.00
41	14.82	14.41	13.78	13.36	13.13	12.82	12.40	11.75	10.93	9.96	9.53	9.35	8.95	7.87	5.86	5.11	4.84	4.43	4.05	4.01	4.00
42	14.82	14.42	13.78	13.36	13.14	12.82	12.40	11.75	10.93	9.96	9.53	9.34	8.95	7.87	5.86	5.11	4.84	4.43	4.05	4.01	4.00
43	14.83	14.43	13.79	13.36	13.14	12.82	12.40	11.75	10.93	9.96	9.53	9.34	8.95	7.87	5.86	5.11	4.84	4.42	4.05	4.01	4.00
44	14.84	14.43	13.79	13.37	13.14	12.82	12.41	11.75	10.93	9.96	9.53	9.34	8.95	7.86	5.86	5.10	4.84	4.42	4.05	4.01	4.00
45	14.85	14.44	13.80	13.37	13.15	12.83	12.41	11.75	10.93	9.96	9.53	9.34	8.95	7.86	5.86	5.10	4.84	4.42	4.05	4.01	4.00
46	14.85	14.45	13.81	13.38	13.15	12.83	12.41	11.76	10.93	9.96	9.53	9.34	8.95	7.86	5.86	5.10	4.83	4.42	4.05	4.01	4.00
47	14.86	14.45	13.81	13.38	13.16	12.83	12.42	11.76	10.94	9.96	9.53	9.34	8.95	7.86	5.86	5.10	4.83	4.42	4.05	4.01	4.00
48	14.87	14.46	13.82	13.39	13.16	12.84	12.42	11.76	10.94	9.96	9.53	9.34	8.95	7.86	5.85	5.10	4.83	4.42	4.05	4.01	4.00
49	14.88	14.47	13.83	13.40	13.17	12.84	12.42	11.77	10.94	9.96	9.53	9.34	8.95	7.86	5.85	5.10	4.83	4.42	4.05	4.01	4.00
50	14.89	14.48	13.83	13.40	13.17	12.85	12.43	11.77	10.94	9.96	9.53	9.34	8.95	7.86	5.85	5.09	4.83	4.42	4.05	4.01	4.00
51	14.90	14.49	13.84	13.41	13.18	12.85	12.43	11.77	10.95	9.96	9.53	9.34	8.95	7.86	5.85	5.09	4.83	4.42	4.05	4.01	4.00
52	14.91	14.50	13.85	13.42	13.19	12.86	12.44	11.78	10.95	9.96	9.53	9.34	8.95	7.86	5.85	5.09	4.83	4.41	4.05	4.01	4.00
53	14.91	14.50	13.86	13.42	13.19	12.87	12.44	11.78	10.95	9.96	9.53	9.34	8.95	7.86	5.85	5.09	4.83	4.41	4.05	4.01	4.00
54	14.92	14.51	13.87	13.43	13.20	12.87	12.45	11.79	10.96	9.97	9.53	9.34	8.95	7.86	5.85	5.09	4.83	4.41	4.05	4.01	4.00
55	14.93	14.52	13.87	13.44	13.21	12.88	12.46	11.79	10.96	9.97	9.53	9.34	8.95	7.86	5.85	5.09	4.83	4.41	4.05	4.01	4.00
56	14.94	14.53	13.88	13.45	13.21	12.89	12.46	11.80	10.97	9.97	9.54	9.35	8.95	7.87	5.85	5.09	4.82	4.41	4.05	4.01	4.00
57	14.95	14.54	13.89	13.46	13.22	12.89	12.47	11.81	10.97	9											

ตารางที่ 6 ผลการรันโปรแกรมMIKE11ในส่วนของอัตราการไหลที่คาบเวลาต่างๆ

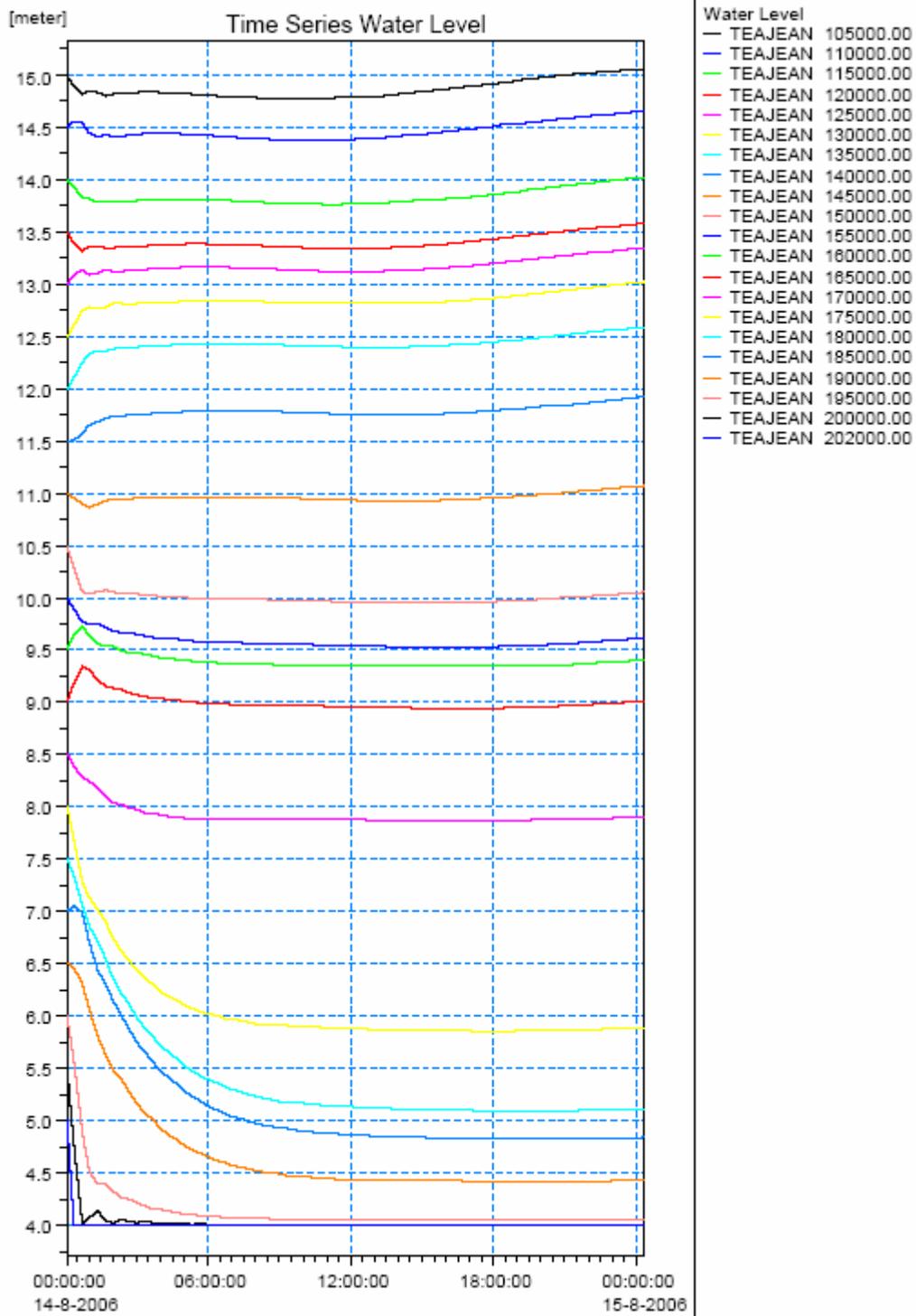
STEP.	Node																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0
1	185.1	180.9	182.2	189.3	279.6	281.2	265.3	215.0	140.0	135.5	182.5	200.0	257.5	314.8	338.5	323.6	248.6	186.7	217.0	203.4	205.3
2	249.8	226.1	219.4	235.7	229.8	226.9	260.4	225.8	214.4	200.0	192.0	216.9	246.9	295.5	317.6	295.9	277.1	262.9	219.4	231.8	247.1
3	315.9	259.7	233.8	227.7	223.4	236.9	239.2	226.8	215.5	202.9	202.6	212.0	233.0	267.0	283.0	274.8	275.1	263.7	252.0	236.0	236.6
4	284.1	290.6	252.0	234.7	237.9	224.3	223.8	228.0	218.8	213.3	212.9	212.5	227.2	247.5	257.8	270.4	267.9	260.3	267.8	248.7	236.2
5	284.4	283.4	260.7	252.4	239.6	229.6	222.6	220.5	220.5	217.4	214.9	216.8	223.2	235.9	248.6	259.5	261.4	265.1	251.8	255.0	250.0
6	303.0	282.7	266.2	260.4	245.0	235.7	228.8	220.0	219.8	219.0	217.1	218.5	222.1	231.3	244.5	249.2	257.9	261.8	258.6	255.4	255.6
7	294.0	291.9	272.4	264.0	254.6	240.2	233.1	226.1	220.7	219.4	219.1	219.1	222.2	230.3	238.9	247.3	253.7	256.0	259.8	256.9	254.2
8	294.2	291.3	277.2	270.1	260.0	246.4	237.1	230.0	224.2	220.9	219.8	219.9	222.4	229.4	236.2	245.9	249.8	254.1	255.6	257.1	255.2
9	299.6	291.0	280.0	275.2	263.8	251.7	242.5	232.6	227.5	223.6	220.9	220.8	222.7	228.1	236.1	242.3	247.8	251.9	252.8	255.0	256.1
10	297.2	294.3	282.9	277.9	268.5	255.7	247.0	236.9	230.4	226.4	223.0	221.8	223.2	227.9	235.1	240.4	245.9	249.1	251.5	253.5	254.6
11	297.1	294.6	285.6	280.8	272.2	259.8	250.5	241.1	234.0	229.2	225.2	223.4	223.9	228.2	233.4	239.9	243.7	247.2	249.4	252.3	253.2
12	299.0	294.7	287.2	283.5	274.9	265.5	254.3	244.4	237.7	232.5	227.6	225.3	225.1	228.2	233.2	238.4	242.3	245.6	247.4	250.6	252.2
13	298.4	296.0	288.7	285.3	277.6	266.5	258.0	247.8	241.1	235.8	230.3	227.5	226.7	228.7	233.2	237.1	241.2	243.9	246.0	249.0	250.9
14	298.3	296.4	290.2	286.9	279.7	269.3	260.9	251.4	244.4	239.0	233.1	229.9	228.4	229.7	232.9	236.8	239.9	242.6	244.5	247.6	249.4
15	299.0	296.6	291.2	288.4	281.5	271.8	263.6	254.4	247.8	242.3	236.0	232.5	230.4	230.8	233.2	236.5	239.1	241.5	243.2	246.3	248.2
16	299.9	297.1	292.0	289.5	283.2	273.9	266.3	257.3	250.9	245.5	239.0	235.2	232.7	232.2	233.9	236.2	238.6	240.5	242.1	245.0	247.0
17	298.9	297.4	292.9	290.5	284.6	275.9	268.6	260.1	253.8	248.5	241.9	237.9	235.1	233.8	234.6	236.3	238.1	239.8	241.2	243.9	245.8
18	299.2	297.6	293.5	291.4	285.8	277.7	270.7	262.6	256.6	251.4	244.9	240.8	237.5	235.6	235.6	237.6	239.2	240.2	242.5	244.0	244.7
19	299.2	297.9	293.1	292.1	286.9	279.2	272.7	265.0	259.3	254.2	247.7	243.6	240.1	237.5	236.8	237.2	238.0	239.9	239.9	242.1	243.8
20	299.2	298.0	294.6	292.7	287.9	280.7	274.5	267.2	261.8	256.9	250.5	246.3	242.6	239.5	238.1	237.8	238.2	239.8	239.6	241.5	243.0
21	299.4	298.2	295.0	293.3	288.8	282.0	276.2	269.2	264.1	259.4	253.2	249.0	245.2	241.6	239.5	238.7	238.5	239.8	239.4	241.0	242.3
22	299.4	298.3	294.4	293.8	289.5	283.2	277.7	271.2	266.3	261.8	255.7	251.7	247.7	243.7	241.0	239.7	239.1	239.8	239.4	240.6	241.7
23	299.4	298.5	295.7	294.2	290.3	284.3	279.1	272.9	268.3	264.1	258.2	254.2	250.2	245.8	242.7	240.8	239.8	239.4	239.6	240.4	241.3
24	299.5	298.6	296.0	294.6	290.9	285.3	280.4	274.6	270.3	266.2	260.5	256.7	252.6	247.9	244.3	242.0	240.0	239.0	239.9	240.4	241.1
25	299.5	298.7	296.3	295.0	291.5	286.2	281.6	276.2	272.1	268.2	262.8	259.0	254.9	250.0	246.0	243.3	241.6	240.6	240.3	240.5	240.9
26	299.5	298.8	296.6	295.3	292.0	287.1	282.8	277.6	273.8	270.1	264.9	261.3	257.2	252.1	247.8	244.6	242.6	241.4	240.9	240.7	241.0
27	299.6	298.8	296.8	295.6	292.5	287.9	283.8	279.0	275.3	271.8	266.9	263.4	259.4	254.1	249.5	246.0	243.7	242.3	241.6	241.1	241.1
28	299.6	298.9	297.0	295.9	293.0	288.6	284.8	280.2	276.8	273.5	268.8	265.4	261.4	256.1	251.2	247.5	244.9	243.3	242.4	241.6	241.4
29	299.6	299.0	297.2	296.2	293.4	289.3	285.7	281.4	278.2	275.1	270.6	267.3	263.5	258.0	252.9	248.9	246.2	244.3	243.4	242.2	241.8
30	299.7	299.1	297.4	296.4	293.8	290.0	286.6	282.5	279.5	276.5	273.2	269.2	265.3	259.9	254.6	250.4	247.5	245.5	244.3	242.9	242.3
31	299.7	299.1	297.5	296.6	294.2	290.6	287.4	283.6	280.7	277.9	273.8	270.9	267.2	261.7	257.3	251.9	248.8	246.7	245.4	243.7	242.9
32	299.7	299.2	297.7	296.8	294.6	291.1	288.1	284.6	281.9	279.2	275.3	272.5	268.9	263.4	257.9	253.4	250.2	247.9	246.5	244.6	243.6
33	299.7	299.2	297.8	297.0	294.9	291.7	288.8	285.5	282.9	280.4	276.7	274.0	270.5	265.0	259.5	254.9	251.6	247.2	247.7	245.6	244.4
34	299.7	299.3	297.9	297.2	295.2	292.2	289.5	286.3	283.9	281.6	278.1	275.5	272.0	266.6	261.0	256.4	253.0	250.5	248.9	246.6	245.3
35	299.8	299.3	298.1	297.4	295.5	292.6	289.1	287.1	284.9	282.6	279.3	276.9	273.5	268.1	262.5	257.8	254.3	251.8	250.2	247.7	246.2
36	299.8	299.3	298.2	297.5	295.7	293.0	290.7	287.9	285.8	283.6	280.5	278.1	274.9	269.6	264.0	259.2	255.7	253.1	251.4	248.8	247.2
37	299.8	299.4	298.3	297.7	296.0	293.5	291.2	288.6	286.6	284.6	281.6	279.4	276.2	271.0	265.4	260.6	257.1	254.5	252.7	249.9	248.2
38	299.8	299.4	298.4	297.8	296.2	293.8	291.8	289.3	287.4	285.5	282.6	280.5	277.4	272.3	266.8	262.0	258.5	255.8	254.0	251.1	249.3
39	299.8	299.5	298.5	297.9	296.4	294.2	292.2	289.9	288.1	286.3	283.7	281.6	278.6	273.6	268.1	263.4	259.8	257.2	255.3	252.3	250.4
40	299.8	299.5	298.6	298.0	296.6	294.5	292.7	290.5	288.8	287.1	284.6	282.6	279.7	274.8	269.4	264.7	261.2	258.5	256.6	253.6	251.6
41	299.8	299.5	298.6	298.2	296.8	294.9	293.1	291.1	289.5	287.9	285.5	283.6	280.8	275.9	270.6	266.0	262.5	259.8	258.0	254.8	252.7
42	299.8	299.5	298.7	298.3	297.0	295.1	293.5	291.6	290.1	288.7	286.3	284.5	281.8	277.1	271.8	267.2	263.8	261.1	259.2	256.1	253.9
43	299.8	299.6	298.8	298.4	297.2	295.4	293.9	292.1	290.7	289.2	287.1	285.4	282.8	278.1	272.9	268.4	265.0	262.4	260.5	257.3	255.1
44	299.9	299.6	298.9	298.4	297.3	295.7	294.2	292.5	291.2	289.9	287.8	286.2	283.6	279.1	274.0	269.6	266.2	263.6	261.8	258.5	256.3
45	299.9	299.6	298.9	298.5	297.5	295.9	294.6	292.9	291.7	290.4	288.5	286.9	284.5	280.1	275.1	270.7	267.4	264.9	263.0	259.8	257.5
46	299.9	299.6	299.0	298.6	297.6	296.2	294.9	293.4	292.2	291.0	289.1	287.7	285.3	281.0	276.1	271.8	268.6	266.1	264.2	261.0	258.7
47	299.9	299.7	299.0	298.7	297.8	296.4	295.2	293.7	292.6	291.5	289.7	288.3	286.0	281.9	277.1	272.9	269.7	267.2	265.4	262.2	259.9
48	299.9	299.7	299.1	298.8	297.9	296.6	295.5	294.1	293.0	292.0	290.3	288.9	286.8	282.7	278.0	273.9	270.8	268.4	266.6	263.4	261.1
49	299.9	299.7	299.1	298.8	298.0	296.8	295.7	294.4	293.4	292.4	290.8	289.6	287.4	283.5	278.9	275.0	271.9	269.5	267.8	264.6	262.3
50	299.9	299.7	299.2	298.9	298.1	297.0	296.0	294.7	293.8	292.5	291.3	290.1	288.1	284.2	279.8	275.9	273.0	270.6	268.9	265.7	263.4
51	299.9	299.7	299.2	299.0	298.2	297.1	296.2	295.0	294.2	293.2	291.8	290.6	288.7	285.0	280.7	276.9	274.0	271.7	270.0	266.9	264.6
52	299.9	299.7	299.3	299.0	298.3	297.3	296.4	295.3	294.5	293.6	292.3	291.1	289.2	285.6	281.5	277.8	275.0	272.7	271.0	268.0	265.7
53	299.9	299.8	299.3	299.1	298.4	297.5	296.6	295.6	294.8	294.0	292.7	291.6	289.8	286.3	282.2	278.6	275.9	273.7	272.1	269.0	266.8
54	299.9	299.8	299.4	299.1	298.5	297.6	296.8	295.8	295.1												

## ตารางที่ 6 (ต่อ)

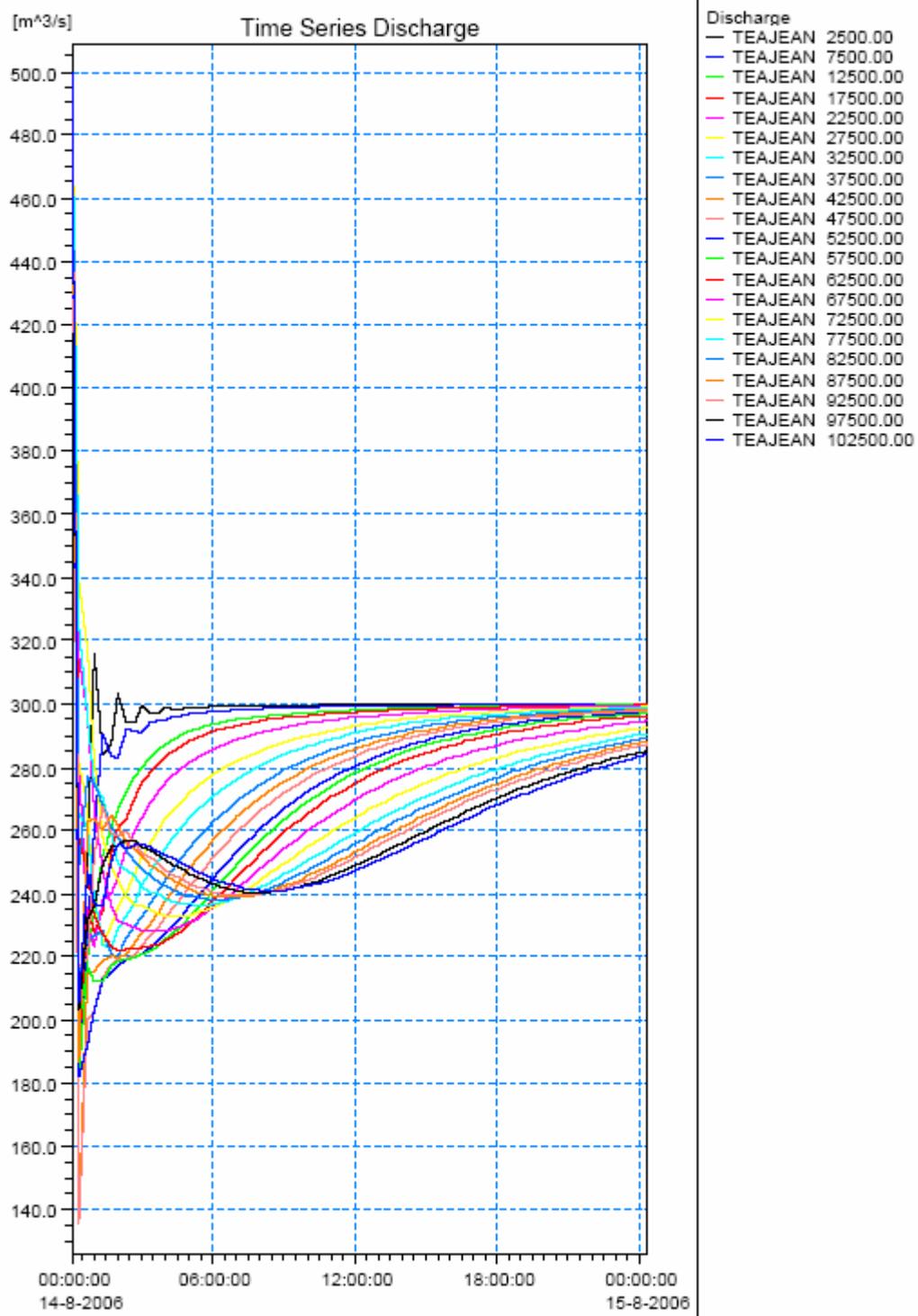
STEP.	Node																			
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0
1	268.5	226.9	265.0	339.0	289.8	230.6	171.7	163.7	180.5	282.2	412.9	295.3	183.0	230.9	606.8	910.0	812.0	850.5	1786.5	4523.8
2	228.3	276.7	280.2	266.6	286.3	263.8	233.0	210.4	223.9	243.0	278.9	303.3	304.5	311.8	417.0	649.8	857.2	976.9	1412.3	1556.4
3	234.2	258.6	268.4	247.8	254.8	259.8	242.1	228.7	227.4	219.2	201.0	266.4	293.8	301.6	354.5	465.6	785.6	922.4	1145.4	767.4
4	254.5	248.0	251.2	264.3	245.3	247.2	244.9	239.4	229.1	224.5	234.2	247.0	278.6	300.9	360.3	513.4	692.5	812.3	807.6	960.6
5	248.5	250.9	248.5	265.9	255.0	243.7	243.4	239.8	234.1	234.5	263.9	256.7	267.8	283.5	360.0	543.9	654.7	732.0	750.6	900.0
6	248.5	250.0	251.9	243.3	250.9	249.1	243.0	239.6	238.3	242.7	253.2	268.7	269.0	277.2	351.4	483.7	623.6	666.4	758.5	660.9
7	253.9	249.7	249.2	250.0	243.5	248.2	244.7	241.4	240.6	243.4	248.6	263.3	270.2	274.5	331.9	437.4	568.2	627.7	653.9	646.9
8	254.9	252.0	249.0	250.5	247.5	244.2	244.9	243.3	242.4	242.7	254.8	257.8	267.4	272.6	314.7	419.8	522.5	583.1	586.0	662.9
9	253.8	252.7	251.9	247.2	249.7	245.5	244.2	243.9	243.4	245.0	254.4	259.4	263.9	270.0	307.7	400.2	494.0	536.1	575.6	563.5
10	254.2	252.8	252.0	249.8	247.0	247.8	245.1	244.1	244.1	246.3	251.6	258.7	263.0	266.4	301.1	379.5	465.2	502.4	531.5	509.5
11	253.9	253.2	251.7	251.4	248.1	247.1	246.2	244.9	244.8	246.0	252.5	257.3	261.8	264.6	293.4	363.9	437.6	474.8	478.4	509.1
12	252.8	252.9	252.4	250.1	250.3	247.4	246.5	245.7	245.4	246.4	253.0	256.4	260.0	262.6	287.1	350.2	415.7	446.1	458.9	467.7
13	251.8	252.3	252.2	250.6	249.6	248.8	246.9	246.2	246.0	247.2	251.9	256.2	258.7	260.7	282.0	337.3	396.2	421.7	440.4	424.5
14	250.9	251.7	254.5	251.3	249.4	249.0	247.8	246.8	246.6	247.4	251.5	255.2	257.7	259.1	277.3	326.4	378.3	402.2	408.3	417.4
15	249.8	250.9	251.5	250.5	250.3	248.9	248.2	247.4	247.1	247.7	251.7	254.2	256.5	257.8	273.3	316.9	363.0	383.8	388.3	400.5
16	248.7	250.1	250.5	250.1	250.0	249.3	248.4	247.8	247.6	248.2	251.4	253.8	255.5	256.5	269.9	308.5	349.6	367.0	377.3	369.9
17	247.6	249.2	249.7	250.1	249.5	249.4	248.7	248.2	248.0	248.5	251.1	253.3	254.7	255.5	267.0	301.1	337.4	353.3	359.1	358.2
18	246.6	248.3	249.0	249.4	249.5	249.2	248.9	248.5	248.3	248.7	251.0	252.8	254.1	254.6	264.5	294.6	326.8	340.9	342.8	351.8
19	245.6	247.3	248.2	248.7	249.2	249.1	248.9	248.7	248.6	249.0	251.0	252.4	253.4	253.8	262.3	288.9	317.5	329.4	334.6	333.6
20	244.7	246.5	247.4	248.2	248.6	248.9	248.9	248.8	248.8	249.1	250.8	252.4	252.9	253.2	260.5	284.0	309.2	319.7	324.6	320.9
21	243.9	245.7	246.6	247.6	248.2	248.5	248.8	248.8	248.9	249.2	250.6	251.7	252.4	252.7	258.9	279.6	301.8	311.4	312.6	317.2
22	243.2	244.9	245.9	246.9	247.8	248.2	248.6	248.8	248.9	249.3	250.5	251.4	252.0	252.2	257.6	275.8	295.5	303.6	305.8	307.8
23	242.7	244.2	245.2	246.4	247.2	247.9	248.4	248.7	248.9	249.2	250.4	251.2	251.7	251.8	256.4	272.4	289.8	296.8	300.2	297.3
24	242.2	243.7	244.6	245.9	246.7	247.5	248.1	248.5	248.8	249.2	250.2	250.9	251.4	251.5	255.5	269.5	284.8	291.1	292.4	293.7
25	241.9	243.2	244.1	245.3	246.3	247.0	247.8	248.3	248.6	249.0	250.0	250.7	251.1	251.2	254.7	267.0	280.4	285.9	286.7	289.4
26	241.7	242.8	243.6	244.8	245.8	246.8	247.5	248.0	248.4	248.8	249.8	250.5	250.9	250.9	253.9	264.8	276.6	281.2	283.3	281.9
27	241.6	242.5	243.3	244.5	245.4	246.3	247.1	247.7	248.2	248.6	249.6	250.2	250.6	250.7	253.3	262.9	273.2	277.4	278.7	278.2
28	241.7	242.4	243.0	244.1	245.0	245.9	246.8	247.4	247.9	248.4	249.4	250.0	250.4	250.5	252.8	261.1	270.2	273.9	274.3	276.3
29	241.9	242.3	242.8	243.8	244.7	245.5	246.4	247.1	247.6	248.1	249.1	249.8	250.1	250.3	252.3	259.6	267.6	270.8	271.8	271.8
30	242.1	242.3	242.8	243.7	244.4	245.2	246.1	246.8	247.3	247.8	248.8	249.5	249.9	250.0	251.8	258.3	265.3	268.1	269.2	268.3
31	242.5	242.5	242.8	243.5	244.2	245.0	245.8	246.5	247.0	247.5	248.6	249.3	249.7	249.8	251.4	257.1	263.3	265.8	266.1	267.1
32	243.0	242.7	242.9	243.5	244.1	244.8	245.5	246.2	246.7	247.2	248.3	249.0	249.4	249.6	251.0	256.1	261.5	263.7	264.1	264.7
33	243.6	243.1	243.1	243.5	244.0	244.6	245.3	245.9	246.4	246.9	248.0	248.8	249.2	249.4	250.7	255.2	260.0	261.8	262.7	261.9
34	244.2	243.5	243.4	243.7	244.0	244.5	245.1	245.7	246.2	246.6	247.7	248.5	249.0	249.2	250.4	254.3	258.6	260.3	260.6	260.8
35	245.0	244.1	243.8	243.9	244.1	244.4	245.0	245.5	245.9	246.4	247.5	248.2	248.7	248.9	250.0	253.6	257.4	258.8	259.0	259.7
36	245.8	244.7	244.2	244.1	244.2	244.5	244.9	245.3	245.7	246.1	247.2	248.0	248.5	248.7	249.7	252.9	256.3	257.5	258.1	257.7
37	246.7	245.3	244.8	244.5	244.4	244.5	244.8	245.1	245.5	245.9	247.0	247.7	248.2	248.5	249.4	252.3	255.3	256.4	256.8	256.6
38	247.6	246.1	245.4	244.9	244.7	244.6	244.8	245.1	245.3	245.7	246.8	247.5	248.0	248.2	249.1	251.7	254.4	255.5	255.5	256.1
39	248.6	246.9	246.1	245.4	245.0	244.8	244.9	245.0	245.2	245.6	246.6	247.3	247.7	248.0	248.8	251.2	253.6	254.5	254.8	254.8
40	249.6	247.7	246.8	245.9	245.4	245.1	245.0	245.0	245.2	245.5	246.4	247.1	247.5	247.8	248.5	250.7	252.9	253.7	254.1	253.8
41	250.6	248.6	247.6	246.5	245.8	245.4	245.1	245.1	245.2	245.4	246.2	246.9	247.3	247.5	248.3	250.2	252.2	253.0	253.1	253.4
42	251.7	249.6	248.4	247.2	246.3	245.8	245.3	245.2	245.2	245.4	246.1	246.7	247.1	247.3	248.0	249.8	251.7	252.3	252.5	252.7
43	252.8	250.5	249.3	247.7	246.9	246.2	245.6	245.3	245.3	245.4	246.2	246.5	246.9	247.1	247.8	249.4	251.1	251.7	252.0	251.8
44	254.0	251.6	250.2	248.6	247.5	246.6	245.9	245.6	245.4	245.5	246.0	246.4	246.7	246.9	247.5	249.1	250.6	251.2	251.3	251.4
45	255.1	252.6	251.1	249.4	248.1	247.2	246.3	245.8	245.6	245.6	246.0	246.3	246.6	246.8	247.3	248.7	250.1	250.7	250.8	251.0
46	256.2	253.6	252.1	250.2	248.8	247.7	246.7	246.1	245.8	245.7	246.0	246.3	246.5	246.6	247.1	248.4	249.7	250.2	250.4	250.3
47	257.4	254.7	253.1	251.0	249.6	248.3	247.2	246.5	246.1	246.0	246.1	246.2	246.4	246.5	246.9	248.1	249.3	249.8	249.9	249.9
48	258.5	255.3	254.1	251.9	250.3	249.0	247.7	246.9	246.4	246.2	246.2	246.3	246.4	246.4	246.8	247.9	249.0	249.4	249.5	249.6
49	259.7	256.9	255.1	252.8	251.1	249.7	248.3	247.4	246.8	246.5	246.3	246.3	246.3	246.5	246.7	247.6	248.7	249.0	249.1	249.2
50	260.8	258.0	256.1	253.7	251.9	250.4	248.9	247.9	247.2	246.9	246.5	246.4	246.3	246.3	246.6	247.4	248.4	248.7	248.8	248.7
51	261.9	259.1	257.2	254.7	252.8	251.1	249.5	248.8	247.7	247.3	246.7	246.5	246.4	246.3	246.5	247.3	248.1	248.4	248.5	248.5
52	263.1	260.1	258.2	255.6	253.7	251.9	250.2	249.0	248.2	247.7	247.0	246.6	246.5	246.4	246.5	247.1	247.9	248.1	248.2	248.3
53	264.2	261.2	259.3	256.6	254.5	252.7	250.9	249.6	248.7	248.2	247.3	246.8	246.6	246.4	246.5	247.0	247.7	247.9	248.0	247.9
54	265.2	262.3	260.3	257.6	255.4	253.5	251.6	250.3	249.3	248.7	247.7	247.1	246.7	246.5	246.5	246.9	247.5	247.7	247.7	247.7
55	266.3	263.4	261.3	258.5	256.3	254.4	252.4	251.0	250.0	249.3	248.0	247.3	246.4	246.7	246.6	246.9	247.3	247.5	247.5	247.6
56	267.4	264.4	262.4	259.5	257.3	255.2	253.2	251.7	250.6	249.9	248.5	247.6	247.1	246.8	246.7	246.9	247.2	247.4	247.4	247.4
57																				



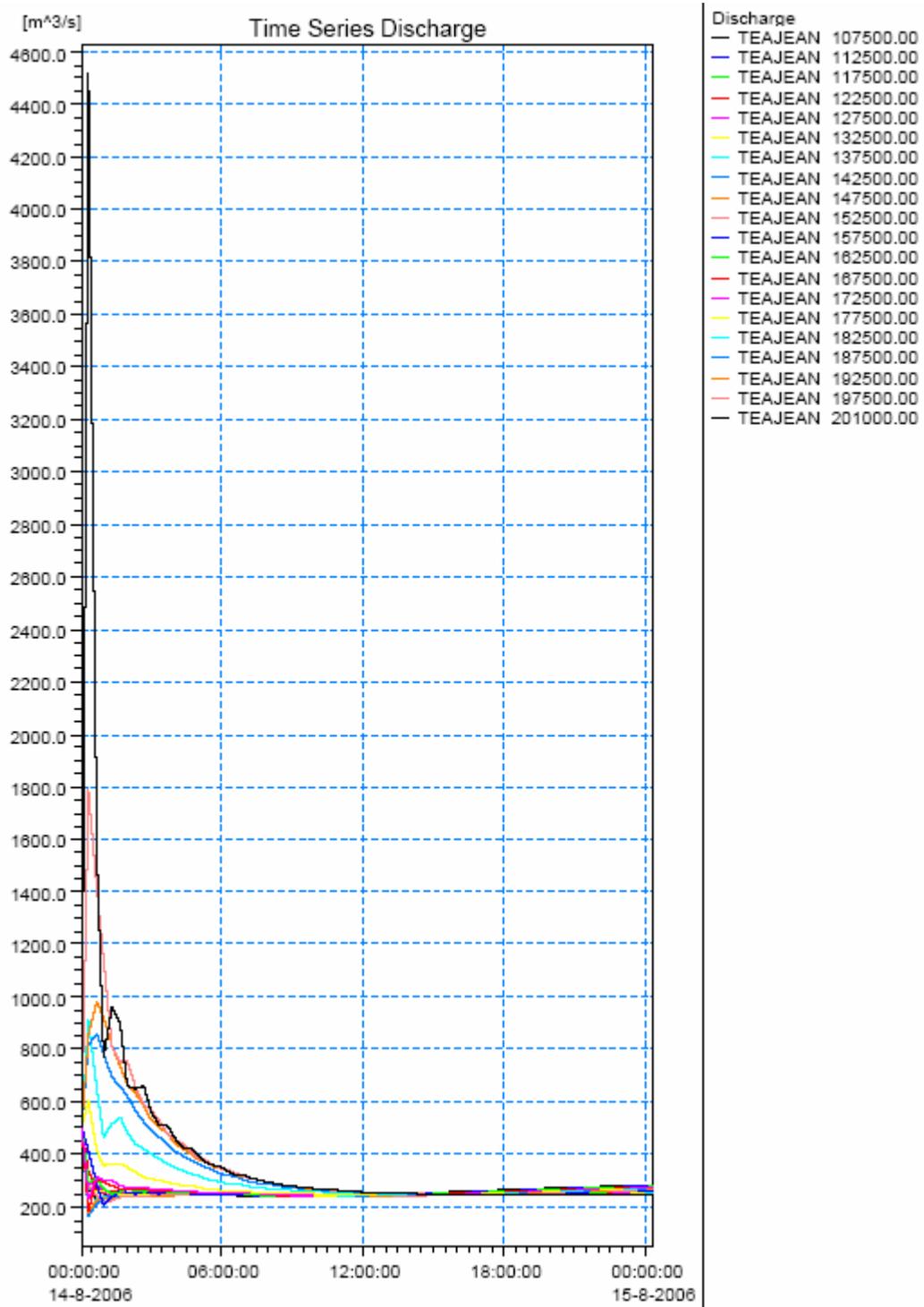
ภาพที่ 30 กราฟผลรันโปรแกรมMIKE11ในส่วนองระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ



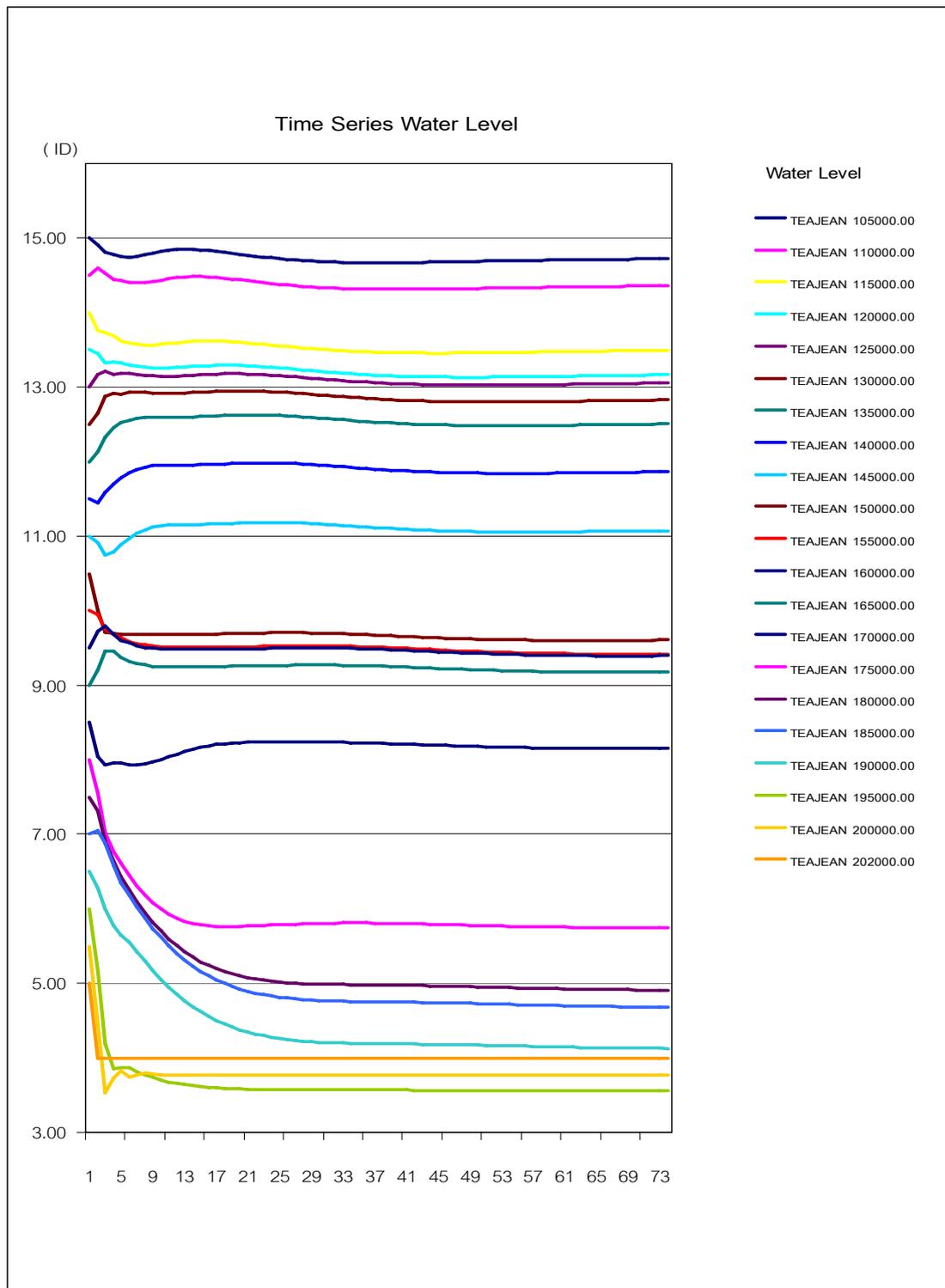
ภาพที่ 30 (ต่อ)



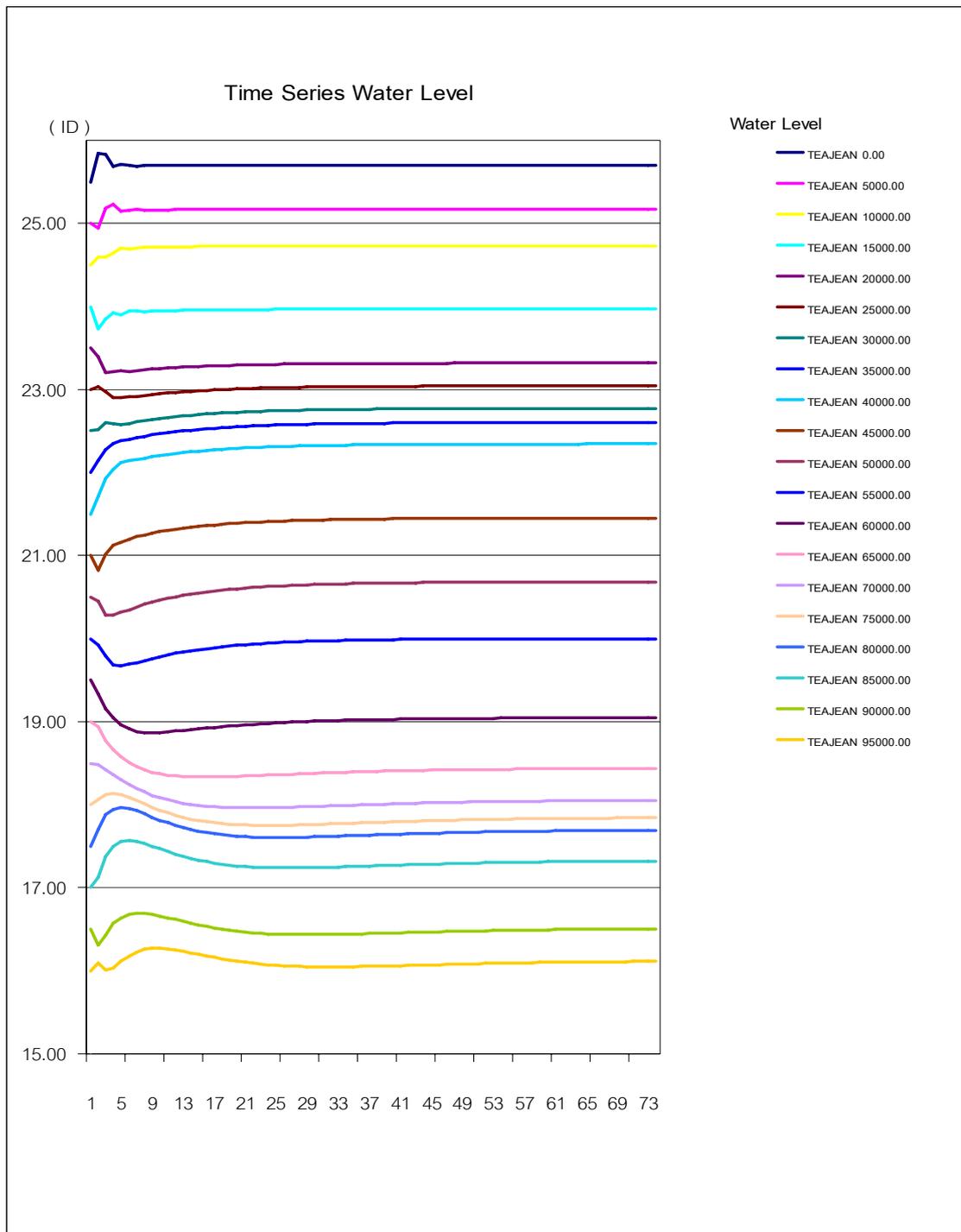
ภาพที่ 31 กราฟผลรัน โปรแกรมMIKE11ในส่วนของอัตราการไหลที่คาบเวลาต่างๆ



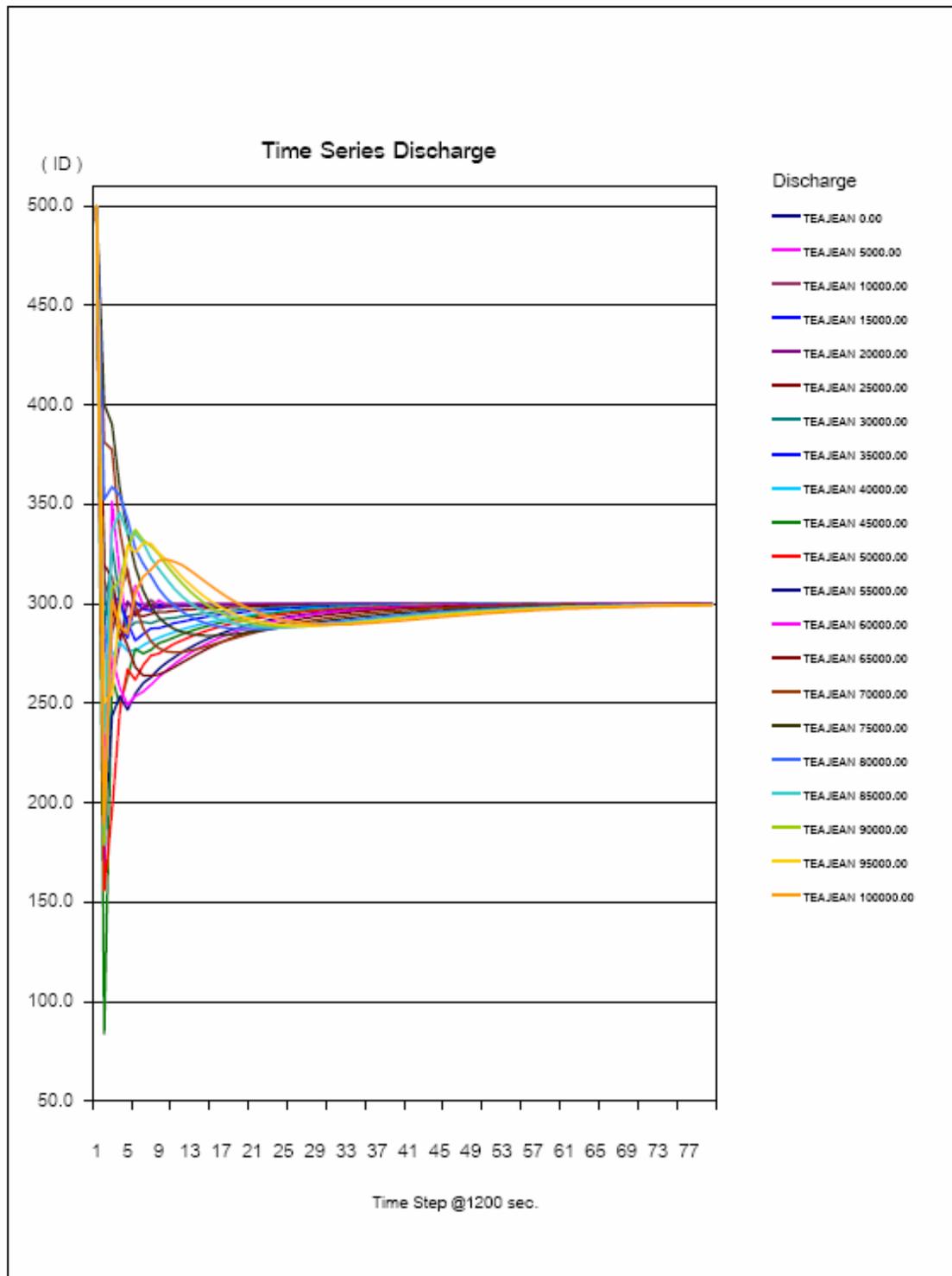
ภาพที่ 31 (ต่อ)



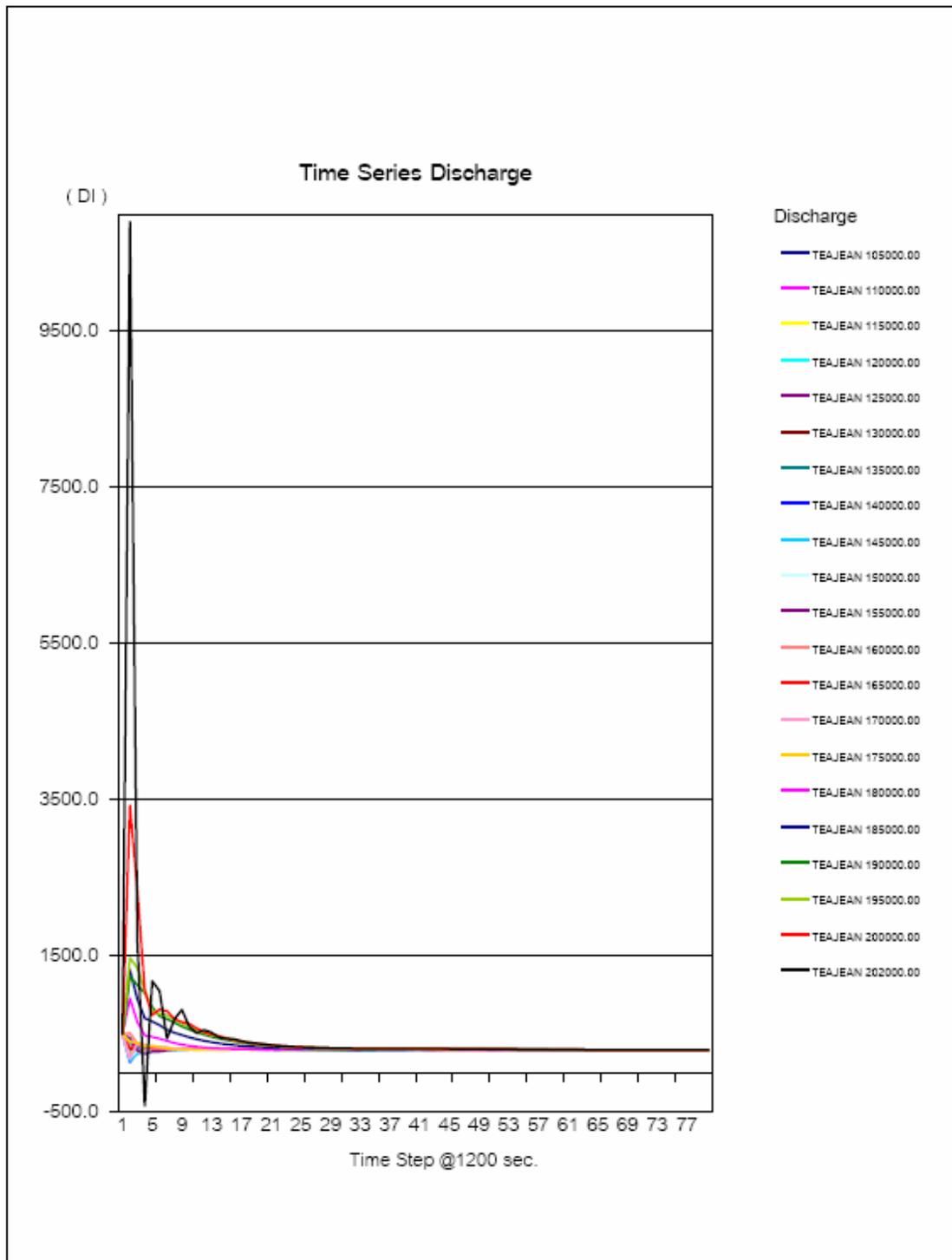
ภาพที่ 32 กราฟผลรันโปรแกรมMATLABในส่วนองระดับน้ำที่คาบเวลาต่างๆ



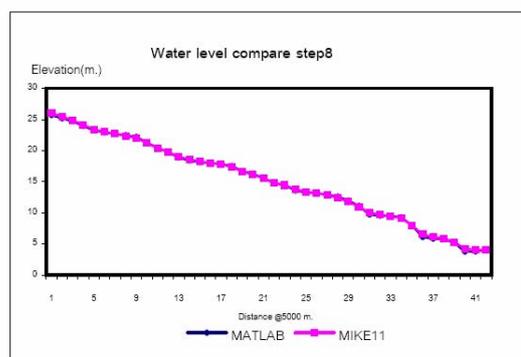
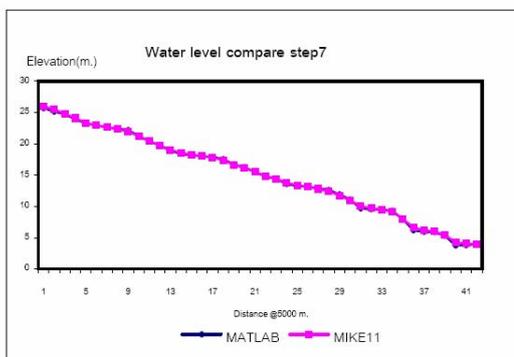
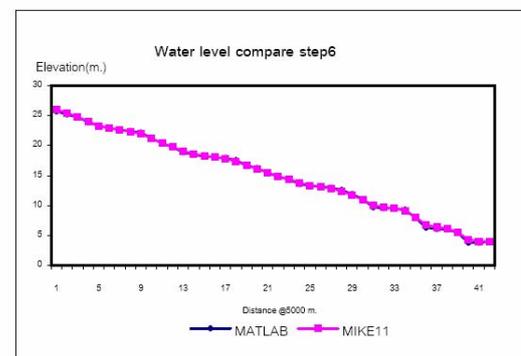
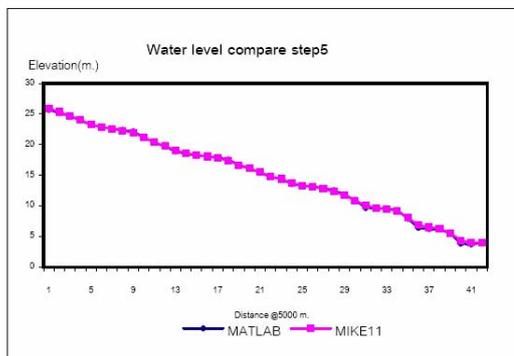
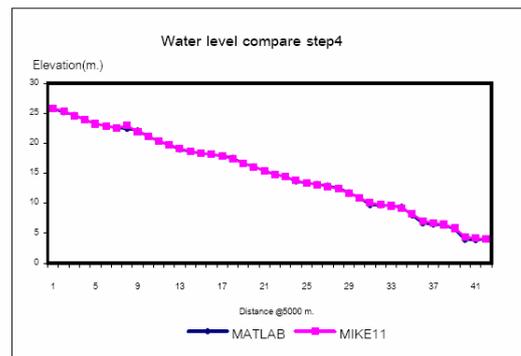
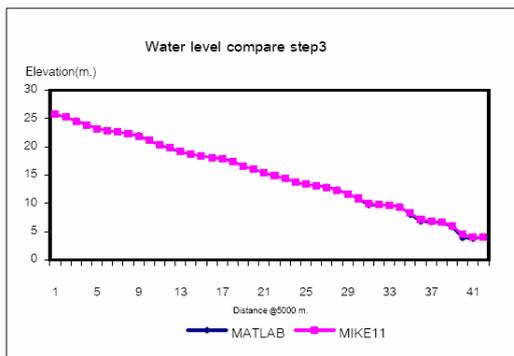
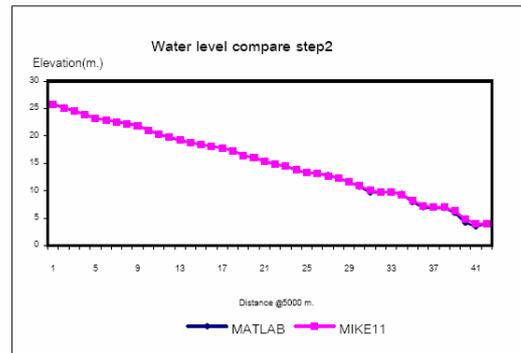
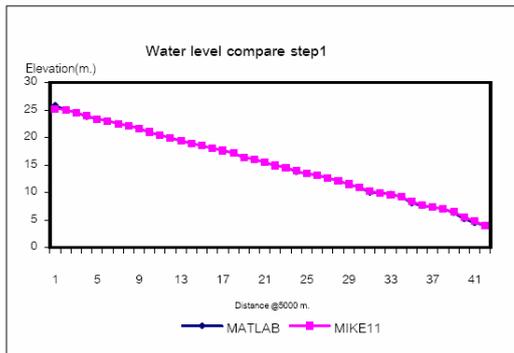
ภาพที่ 32 (ต่อ)



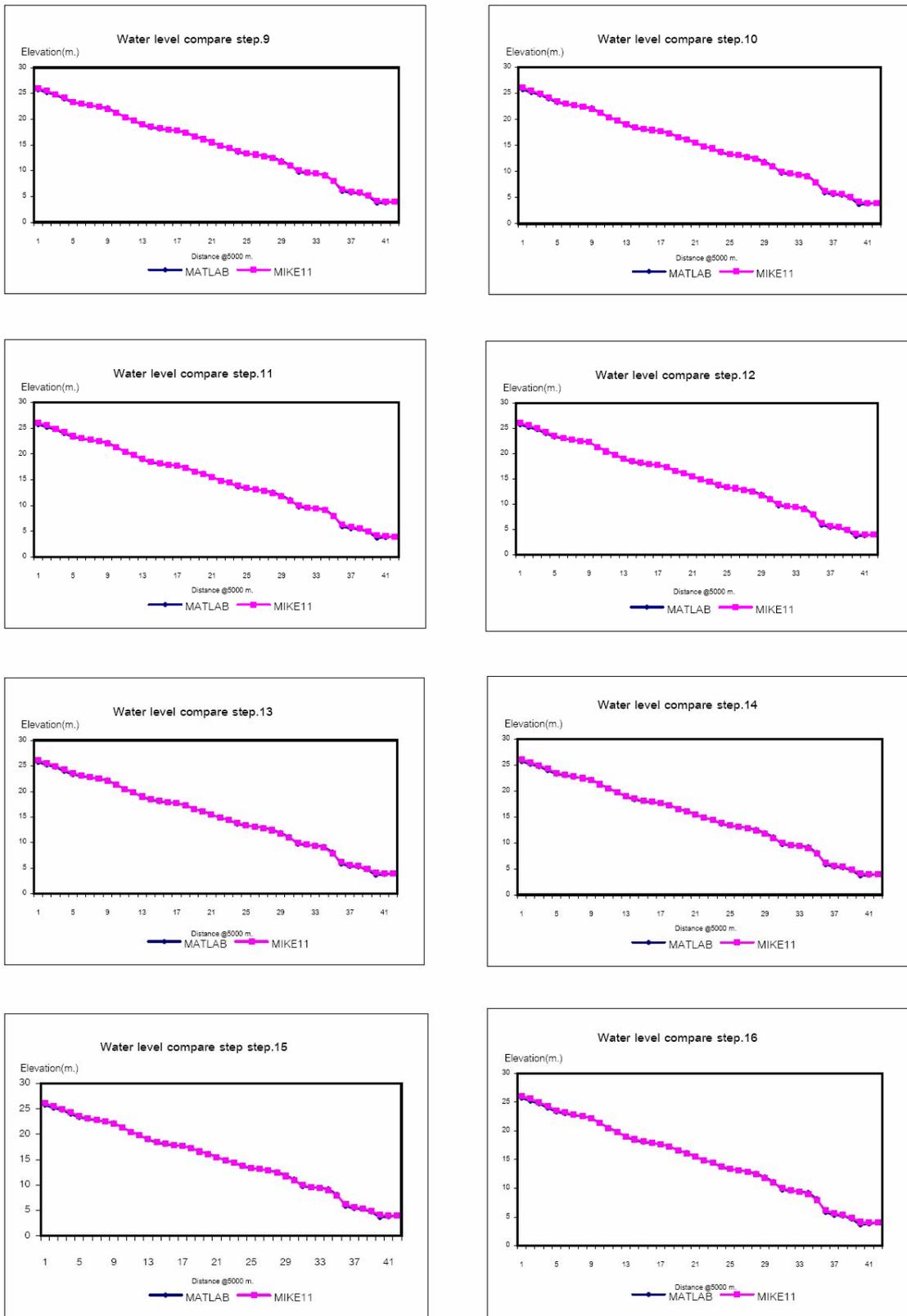
ภาพที่ 33 กราฟผลรัน โปรแกรมMATLABในส่วนของอัตราการไหลที่คาบเวลาต่างๆ



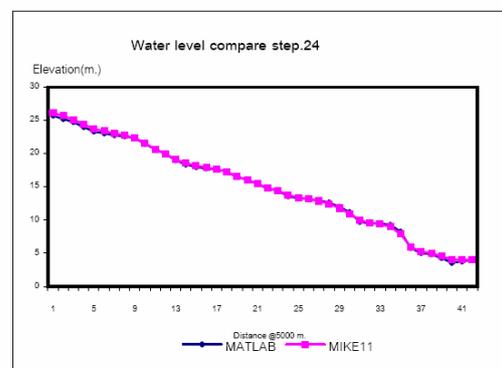
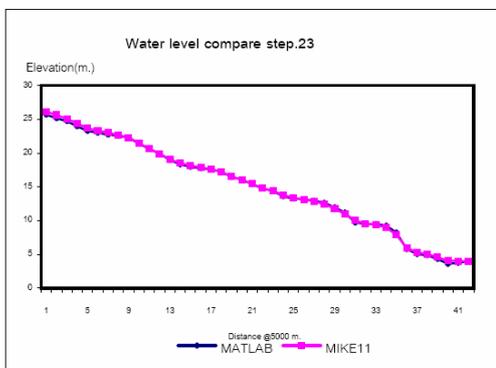
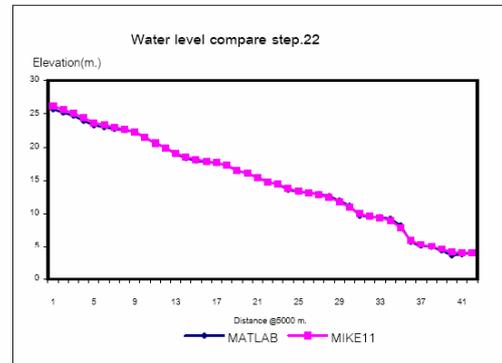
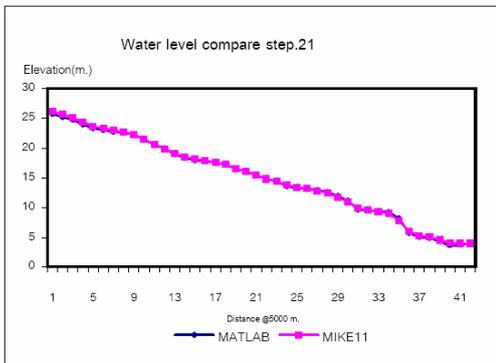
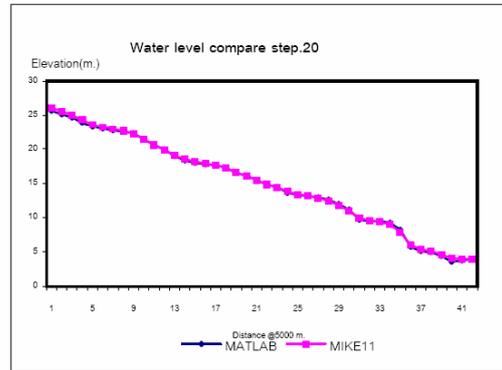
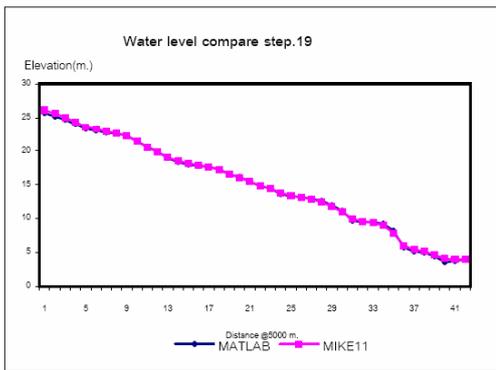
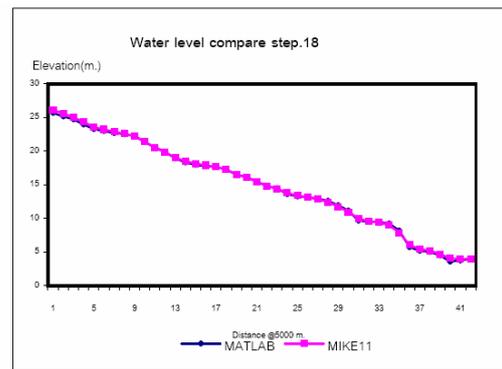
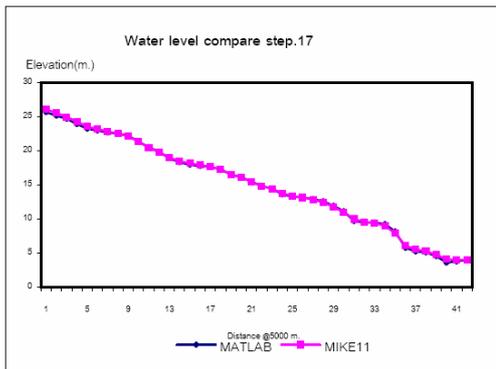
ภาพที่ 33 (ต่อ)



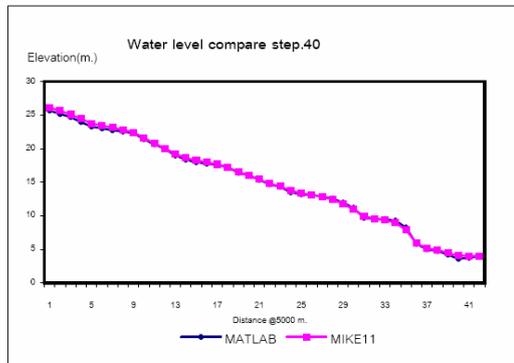
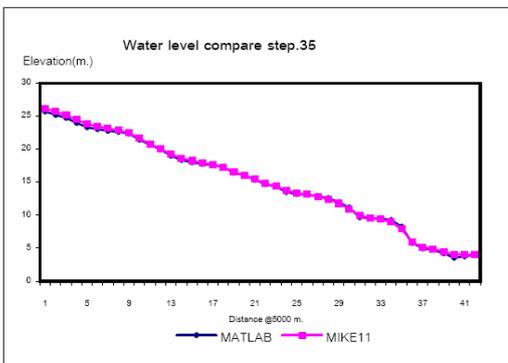
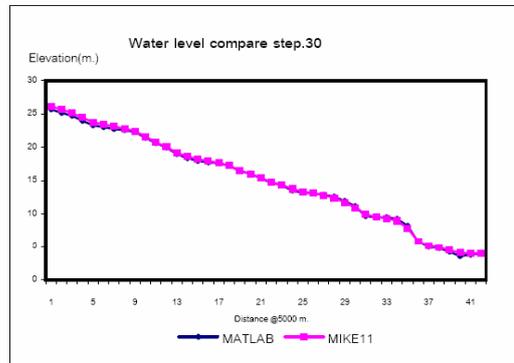
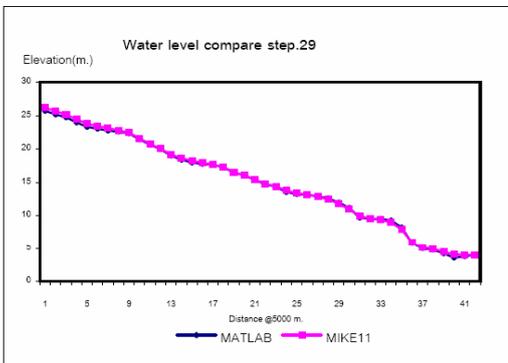
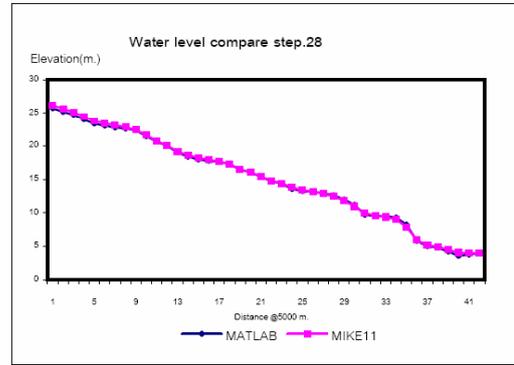
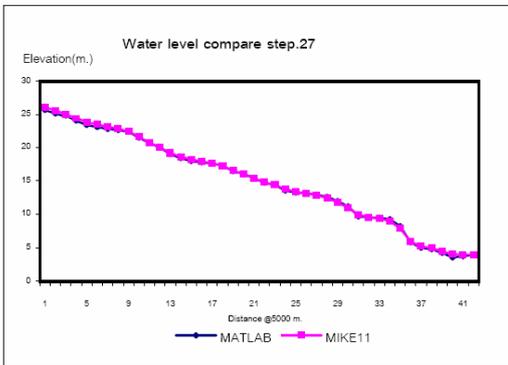
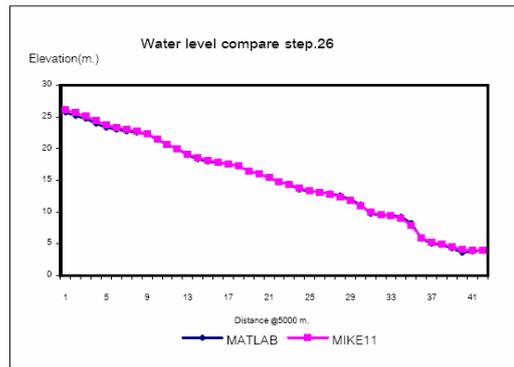
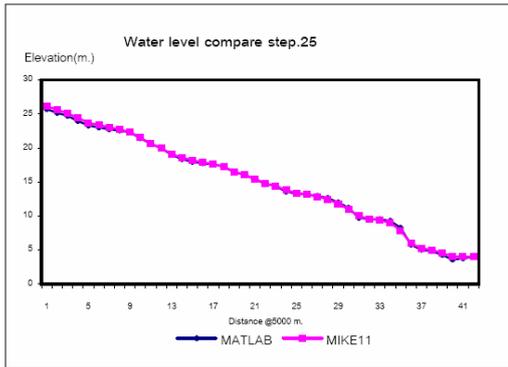
ภาพที่ 34 รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่าง MIKE11 และ MATLAB Step 1-8



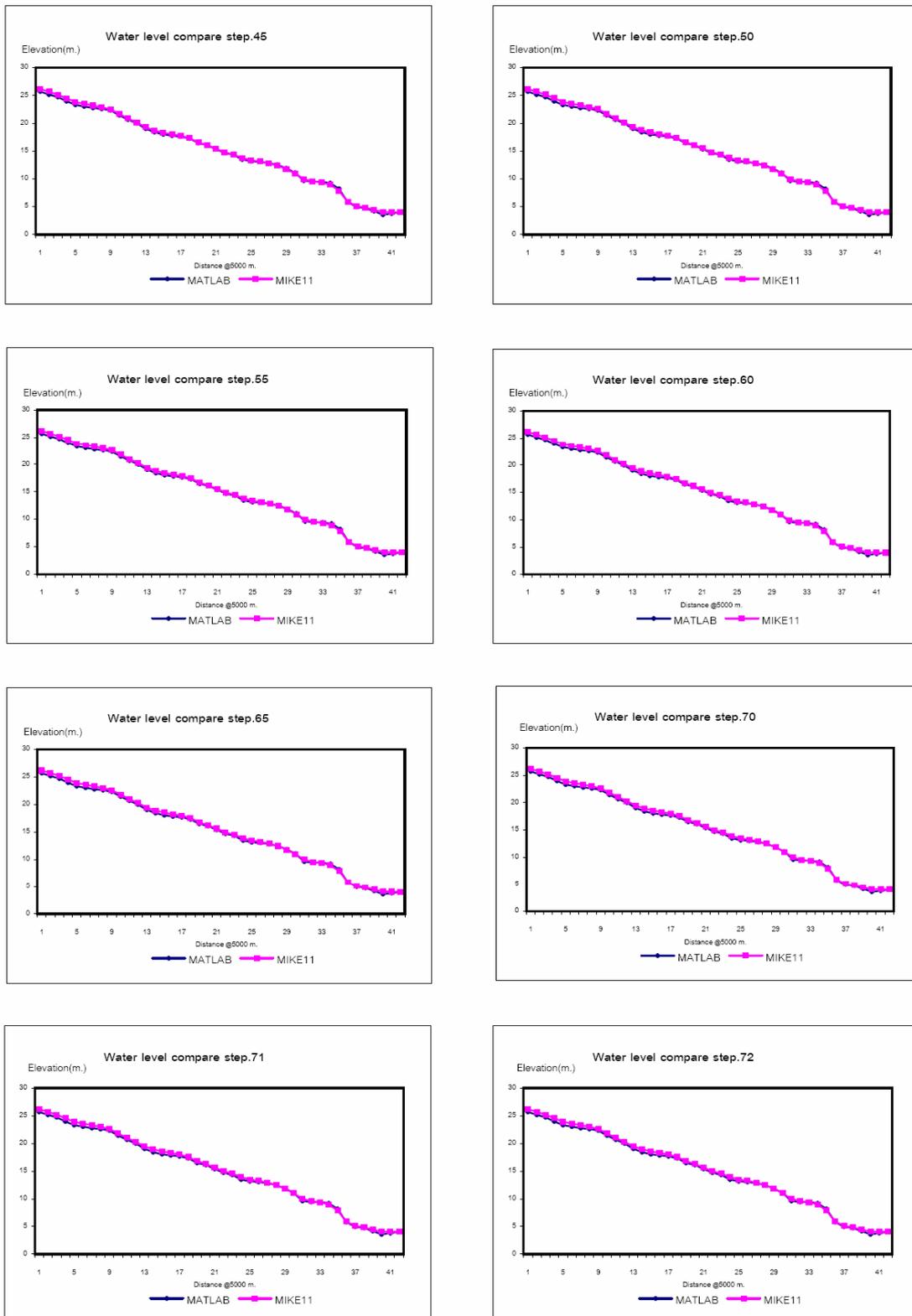
ภาพที่ 35 รายละเอียดข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่าง MIKE11 และ MATLAB Step 9-16



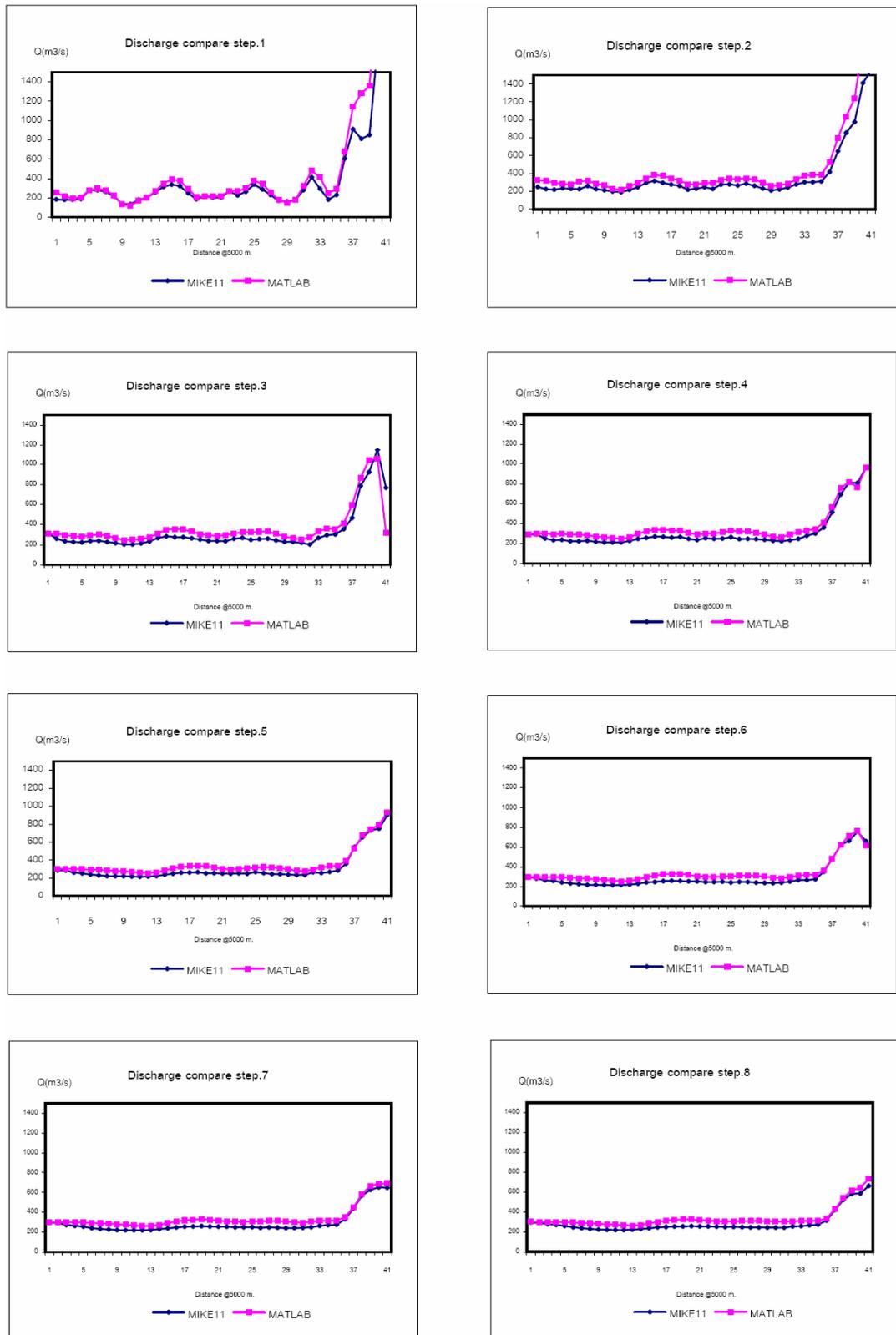
ภาพที่ 36 รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่าง MIKE11 และ MATLAB Step 17-24



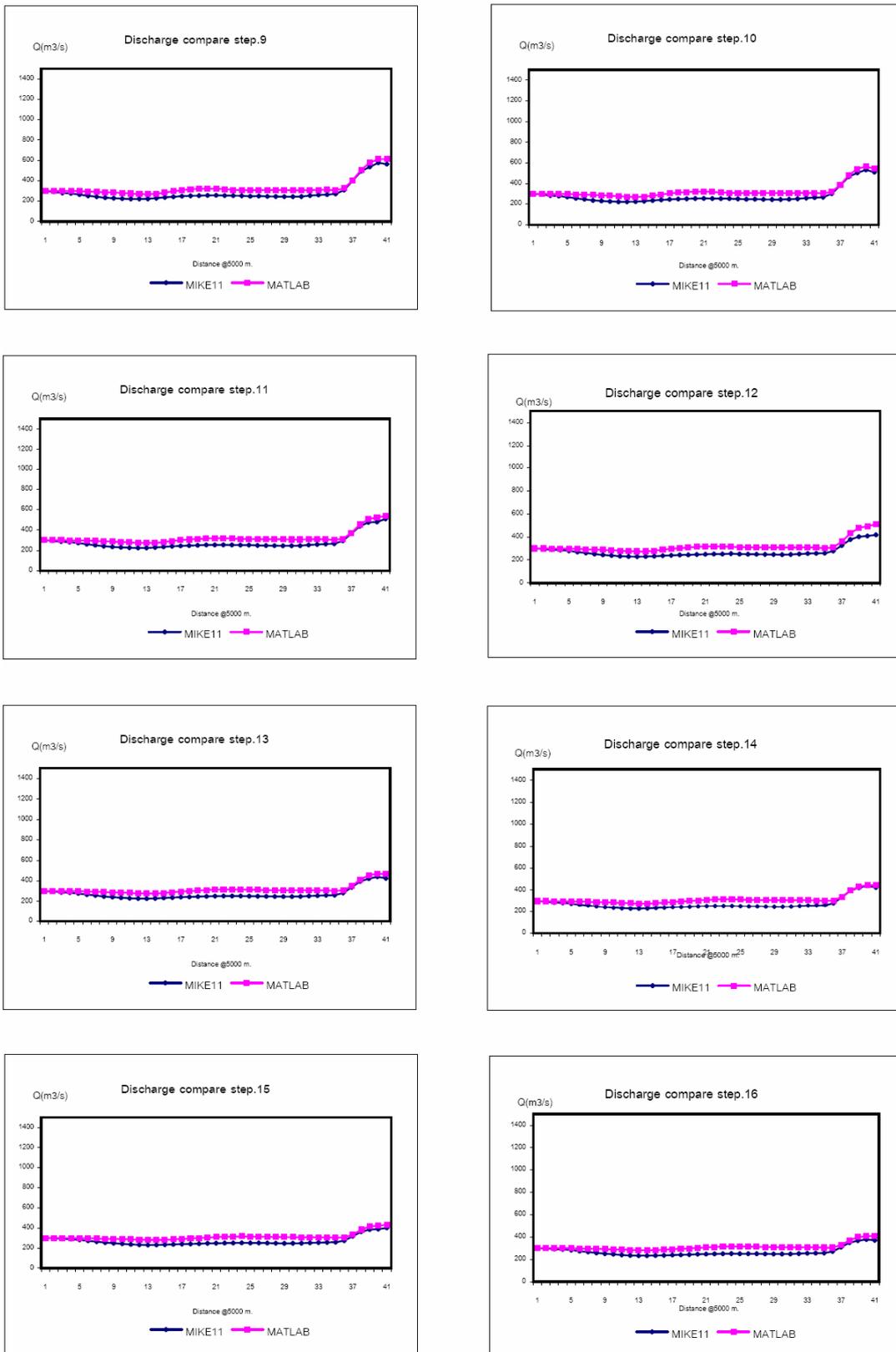
ภาพที่ 37 รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่าง MIKE11 และ MATLAB Step 25-40



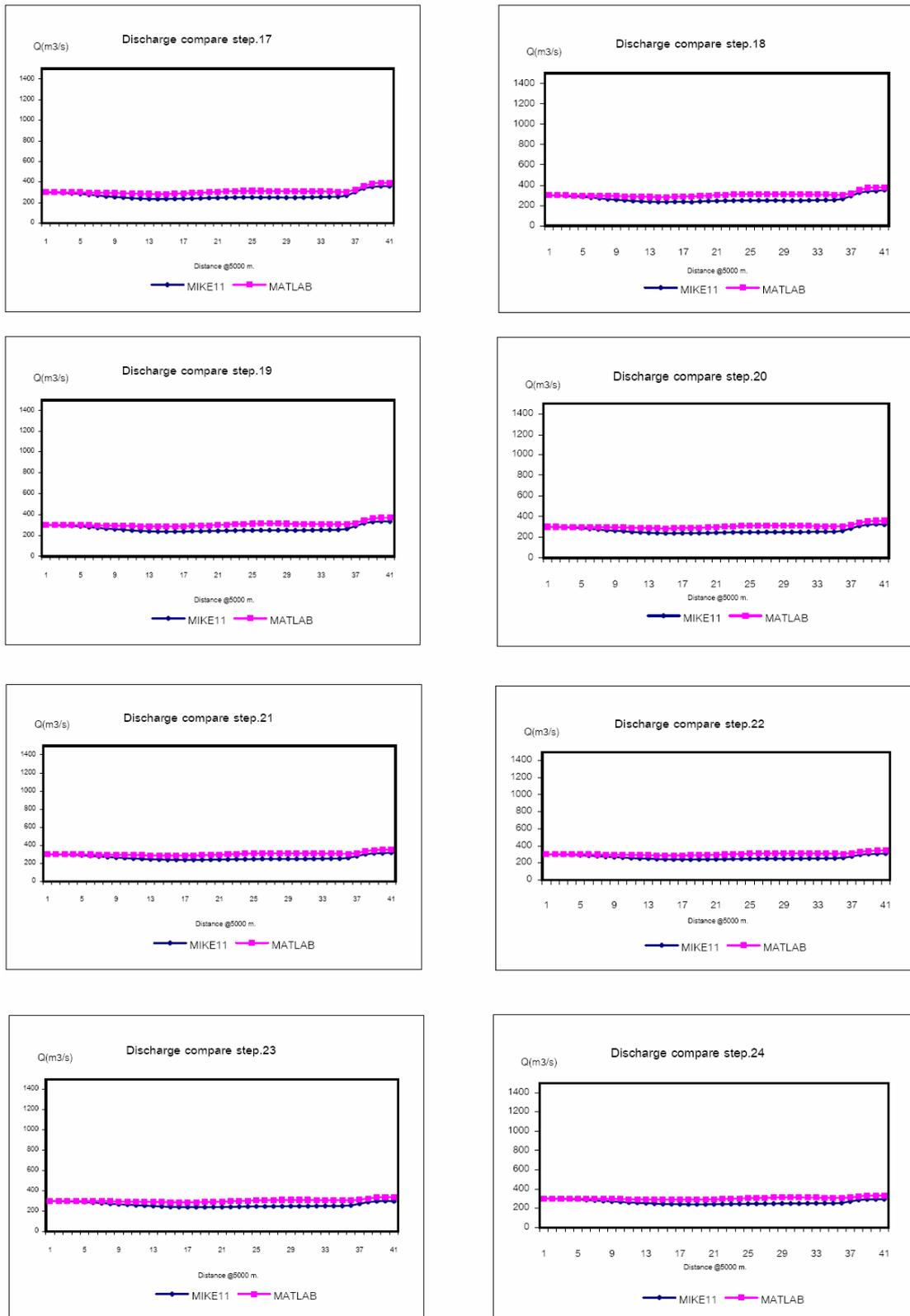
ภาพที่ 38 รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบระดับน้ำระหว่าง MIKE11 และ MATLAB Step 45-72



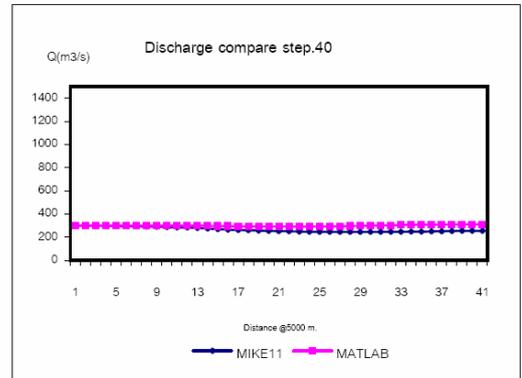
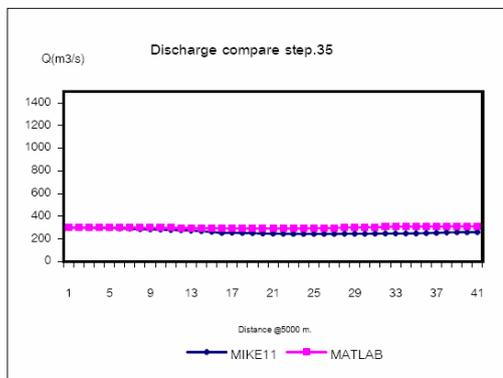
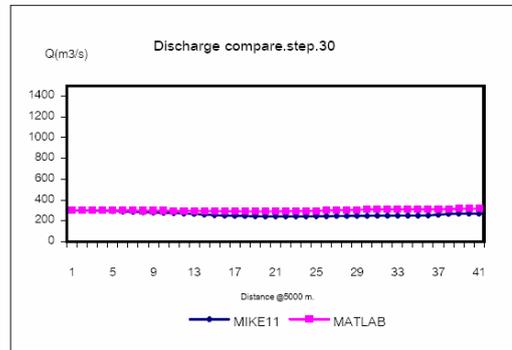
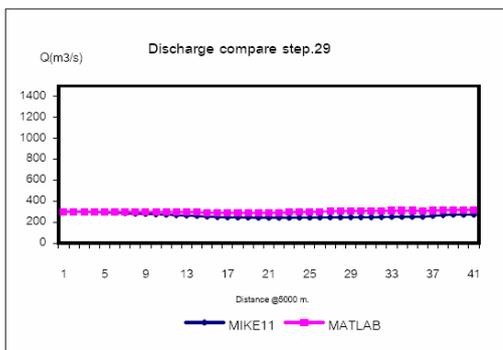
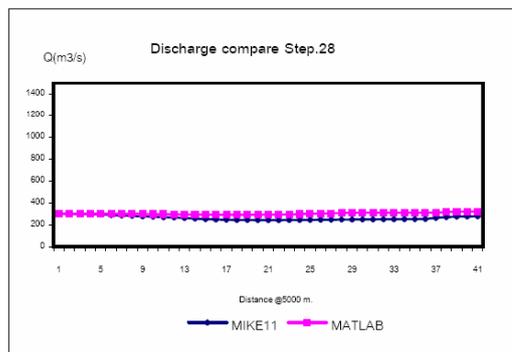
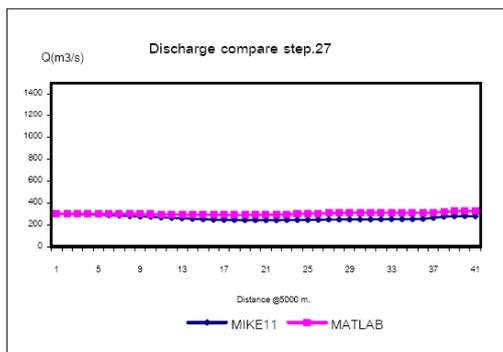
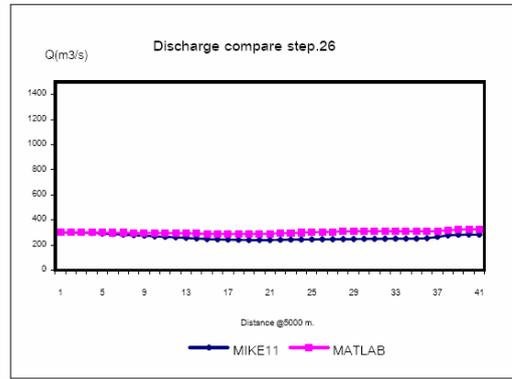
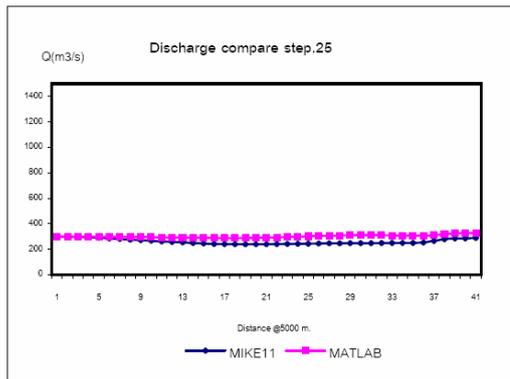
ภาพที่ 39 รายละเอียดข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการไหล MIKE11และ MATLAB Step 1-8



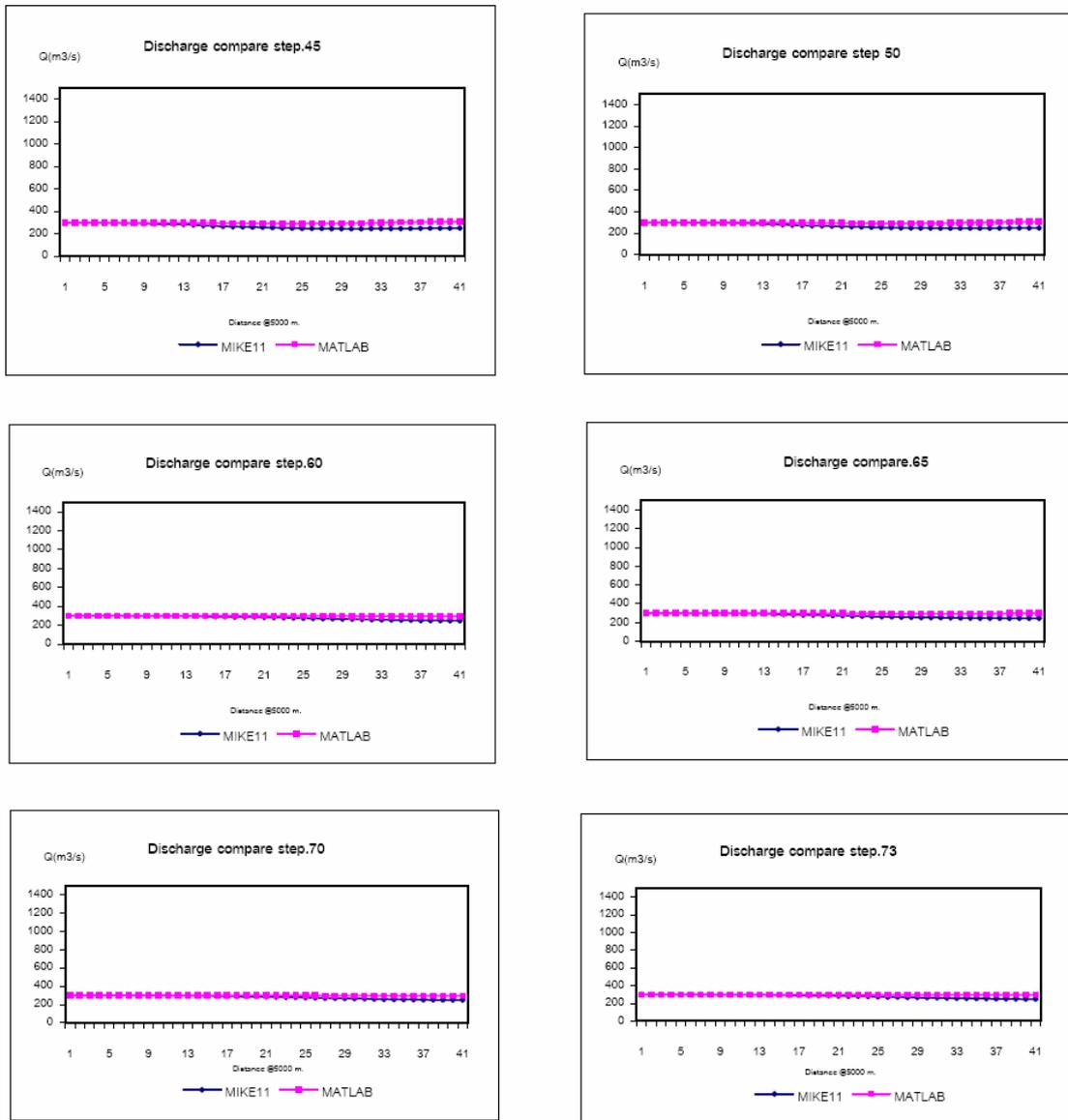
ภาพที่ 40 รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการไหล MIKE11และ MATLAB Step 9-16



ภาพที่ 41 รายละเอียดข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการไหล MIKE11 และ MATLAB Step 16-24



ภาพที่ 42 รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการไหล MIKE11 และ MATLAB Step 25-40



ภาพที่ 43 รายละเอียดผลข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการไหล MIKE11 และ MATLAB Step 45-73

จากผลการรันโปรแกรมที่พัฒนาด้วยโปรแกรม MATLAB เปรียบเทียบกับ MIKE11 โดยใช้ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำสมมุติ ที่เวลา 60 วินาทีต่อคาบการสังเกต พบว่า ข้อมูลเกี่ยวกับระดับน้ำมีความใกล้เคียงกันส่วนค่าอัตราการไหล มีความคาดเคลื่อนแต่ก็ยังมีแนวโน้มไปในทิศทางกันและเข้าใกล้กันที่เวลา  $\infty$

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

1. การพัฒนาแบบจำลองทางชลศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดแทนโปรแกรมไม่คีย์เลขเวท โดยใช้โปรแกรมMATLAB โดยใช้ชุดข้อมูลหน้าตัดของแม่น้ำท่าจีน โดยใช้คาบเวลา 1,200 วินาที ซึ่งได้คำนวณค่าเสถียรภาพพบว่า  $\left| c \frac{\Delta t}{\Delta x} \right| \approx 1.7 - 2$  ซึ่งสามารถใช้ได้โดยรันผลเปรียบเทียบกับโปรแกรมMIKE11 พบว่า ข้อมูลของระดับน้ำในแต่ละช่วงเวลามีค่าใกล้เคียงกัน และข้อมูลอัตราการไหลในช่วงเวลาเดียวกันมีความแตกต่างกันแต่มีแนวโน้มเช่นเดียวกัน สาเหตุของการแตกต่างอาจเกิดจาก ค่าการถ่วงน้ำหนักโดยที่ของMIKEไม่ได้กล่าวไว้อย่างชัดเจนจึงเลือกใช้วิธีของ Abbott-Ionecu (1967)

$$\phi = \frac{Q_j^{n+\frac{1}{2}} Q_j^{n+\frac{1}{2}} - Q_j^n Q_j^n}{Q_j^n (Q_j^{n+1} - Q_j^n)}$$

2. โปรแกรมใช้เวลานานมากในการประมวลผลอาจเนื่องมาจากการวนลูของโปรแกรมมาก
3. ตัวเลขที่แตกต่างกันอาจเกิดจากค่าประมาณถ่วงน้ำหนักที่เวลาเริ่มต้น เมื่อพิจารณาสมการจะพบว่าค่าความไวของสมการที่เกี่ยวข้องกับอัตราการไหลจะเป็นฟังก์ชันกำลังสอง ซึ่งดังนั้นโปรแกรมนี้จะสามารถพัฒนาต่อได้

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรปรับปรุงโปรแกรมโดยการเขียนโปรแกรมโดยการลดการวนลูของโปรแกรมในการหาคำตอบ หรือใช้โปรแกรมใหม่เพื่อให้สามารถรันผลได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบันช้ามาก
2. ควรปรับปรุงให้นำใช้งานโดยพัฒนาให้เป็นการรับส่งข้อมูลในหน้าต่างของวินโดวโปรแกรมโดยในส่วนของMATLABก็สามารถทำได้
3. ปรับปรุงเพิ่มฟังก์ชันเกี่ยวกับสิ่งกีดขวางทางน้ำ เช่น Weir, Block culvert
4. เพิ่มมิติของข้อมูล ปัจจุบันเป็นแบบหนึ่งมิติ หากเป็นไปได้ควรพัฒนาให้มีมิติมากขึ้น

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กิริติ ลีวัจนกุล.2456 . การไหลในทางน้ำเปิด.ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยรังสิต, กรุงเทพฯ
- เดช พุทธเจริญทอง. 2548. การวิเคราะห์ด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์. ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, กรุงเทพฯ
- นุชนารถ ศรีวงศิตานนท์. 2545. เอกสารประกอบวิชาการจำลองสถานะการเกิดน้ำท่วม.  
ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,  
กรุงเทพฯ
- ปราโมทย์ เดชะอำไพ.2537. ไฟไนต์เอลิเมนต์ในงานวิศวกรรม. สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ
- ศุภชัย โปฏุก.2546 . การใช้แบบจำลอง MIKE11 ในการกำหนดประเภทแหล่งน้ำของแม่น้ำระยอง.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- Bhatti, M.A. 2005. **Fundamental Finite Element Analysis and Application with  
MATHEMATICA and MATLAB.** John Wiley and Sons, Inc. Hoboken.
- Daniek H. Hoggan.1989.**Computer Assisted Floodplain Hydrology Hydraulics.** McGraw  
Hill,Inc. New york.
- Danish Hydrolic Institute.1992a. **MIKE11 Reference Manual** n.p.
- \_\_\_\_\_ 1992b. MIKE11 User Manual n.p.
- Gillet, A.M. 2005. **MATLAB An Introduction with Applications.** 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley and  
Sons, Inc. Hoboken.

Middleman, S.A. 1998. **An Introduction To Fluid Dynamics**. John Wiley and Sons, Inc.  
Hoboken.

P.E. Lewis. 1991. **The Finite Element Method**. T.J. Press(Padstow)Ltd, Cornwall

The Math Works Inc. 1995. **The student Edition of MATLAB User's Guide** .Prentice hall  
Englewood Cliff.

\_\_\_\_\_ Inc. 2004. **Partial Differential Equation Toolbox's Guide**. n.p.

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

**MATLAB Program ของแบบจำลอง**

```

%*****
%* H-Q Data Module *
%* Programmer: Mr.Jittakorn Malisorn. *
%* Kasatsart University Bangkok. Thailand. *
%*****

%Input filename of cross section data from xls.file
filename = input('input filename =','s')%(River name.xls)
[type, sheets] = xlsfinfo(filename)
k=zeros(1,1);
k=length(sheets)
for i=1:k
sheet=['cross-',int2str(i)]
cross=xlsread(filename,sheet,'A6:F76')%Read data from file
m=zeros(1,1);
m=length(cross);
Table=[]
v=0;
% Read boundary mark
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==1;
L=bon;% Left bank Mark
end
end
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==2;
B=bon;% Bottom Level Mark
end
end
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==3;

```

```

R=bon; %Right Bank
end
end
ch=cross(L:R,1:3)% Input Boundary Data
n=length(ch);%Number of coordinate
x=B-L+1;
miny=ch(x,2);
midx=ch(x,1);
mi=x;% Bottom Level coordinate x axis
% find cross section area in each level
a=zeros(1,1);
a=ch(1,2);
a=zeros(1,1);
if ch(1,2)<ch(n,2)
a=ch(1,2);
else
a=ch(n,2)
end
% Setting distance in each water level
while a>miny+0.3 % step down water level 0.3 m. in each step
v=1+v;
a=a-0.3;
z=a; %input Elevation
D=zeros(1,n);
Lx2=zeros(n-mi,1);
Lx1=zeros(mi,1);
for i=1:n
if z-ch(i,2)>0
D(i)=0;
elseif ch(i,1)<midx;

```

```

D(i)=abs((z-ch(i,2))/(ch(i,2)-ch(i+1,2))*(ch(i,1)-ch(i+1,1)))+abs(ch(i,1));
else
D(i)=abs((z-ch((i-1),2))/(ch((i-1),2)-ch(i,2))*(ch((i-1),1)-ch(i,1)))+abs(ch((i-1),1));
end
end
D=D';
i=1;
while i<=(n-mi);
Lx2(i,1)=D((mi+i),1);
i=1+i;
end
k=find(abs(Lx2)>0);
Levelx2=Lx2((k(1,1)),1);
j=1;
while j<mi;
Lx1(j,1)=D((mi-j),1);
j=1+j;
end;
H=find(abs(Lx1)>0);
Levelx1=Lx1((H(1,1)),1);
STL(1,1)=Levelx1(1,1);
STL(2,1)=Levelx2(1,1);
STL(1,2)=z;
STL(2,2)=z;
disp(STL);% Coordinate of water level at left and right bank
ch1=zeros(n,3);
for i=1:n;
if z>ch(i,2);
ch1(i,1)=ch(i,1);

```

```

ch1(i,2)=ch(i,2);
ch1(i,3)=ch(i,3);
else
ch1(i,1)=0;
ch1(i,2)=0;
ch1(i,3)=0;
end
end
Y=find(abs(ch1(:,2))>0);
S=length(Y);
cross=zeros(S+2,3);
for i=1:S;
cross(1,1)=STL(1,1);
cross(1,2)=STL(1,2);
cross(1,3)=ch1(Y(1),3);
cross(i+1,1)=ch1(Y(i),1);
cross(i+1,2)=ch1(Y(i),2);
cross(i+1,3)=ch1(Y(i),3);
cross(S+2,1)=STL(2,1);
cross(S+2,2)=STL(2,2);
cross(S+2,3)=ch1(Y(S),3);
end
disp(cross);% coordinate cross section at selected –water level
% find the area cross section at selected –water level
q=length(cross);
area=zeros(q,4);
for i=1:q;
if cross(i,1)~=midx;
area(i,1)=0;
area(i,2)=0;

```

```

area(i,3)=0;
area(i,4)=0;
elseif
cross(i,1)<midx;
% find Area cross section
area(i,1)=abs((cross(i+1,1)-cross(i,1))*(cross(i+1,2)-cross(i,2)))*0.5+abs((cross(i+1,1)-
cross(i,1))*(cross(1,2)-cross(i,2)));
%find the wet perimeter
area(i,2)=((cross(i+1,1)-cross(i,1))^2+(cross(i+1,2)-cross(i,2))^2)^0.5;
%find river width
area(i,3)=abs(cross(i+1,1)-cross(i,1));
%find minning number
area(i,4)= cross(i,3)
else
% find Area cross section
area(i,1)=abs((cross(i,1)-cross(i-1,1))*(cross(i,2)-cross(i-1,2)))*0.5+abs((cross(i,1)-cross(i-
1,1))*(cross(1,2)-cross(i,2)));
%find the wet perimeter
area(i,2)=((cross(i-1,1)-cross(i,1))^2+(cross(i-1,2)-cross(i,2))^2)^0.5;
%find river width
area(i,3)=abs(cross(i-1,1)-cross(i,1));
%find minning number
area(i,4)= cross(i,3)
end
end
disp('level=');disp(z);
disp('Cross section coordinate');
disp(' Distance Elevation ');
disp(cross);
disp(' Area Per. Width n ');

```

```

disp(area);
%find K Conveyance
Ki=zeros(q,1);
for i=1:q
    if area(i,2)>0
        Ki(i,1)=area(i,1)*((area(i,1)/area(i,2))^(2/3))/area(i,4);
    end
end
A=zeros(1);
for i=1:q;
    A=area(i,1)+A;
end
KT=zeros(1);
for i=1:q;
    KT=Ki(i,1)+KT;
end
KA=zeros(q,1);
for i=1:q
    if area(i,1)>0
        KA(i,1)=Ki(i,1)^3/area(i,1)^2;
    end
end
KAT=zeros(1);
for i=1:q;
    KAT=KA(i,1)+KAT;
end
Vc=zeros(1);
Vc=(A^2)*KAT/KT^3;
Ri=zeros(q,1);
for i=1:q

```

```

if area(i,2)>0
Ri(i)=((area(i,1))^(5/3))/((area(i,2))^(2/3));
end
end
AP=zeros(1);
for i=1:q;
AP=Ri(i,1)+AP;
end
W=zeros(1);
for i=1:q;
W=area(i,3)+W;
end
Rh=zeros(1);
Rh=(AP/A)^(3/2);
K=A*Rh^(2/3);
disp('Total cross section area');
disp(A);
disp('Hydraulic Radius');
disp(Rh);
disp('K Conveyance');
disp(K);
disp('storage width');
disp(W);
Table(v,1)=z;
Table(v,2)=Rh;
Table(v,3)=K;
Table(v,4)=W;
Table(v,5)=A;
Table(v,6)=Vc;
end

```

```

disp('Cross section data')
disp(' level   Rh   Conv.(K)   width Area   Vel.cof')
disp(Table)
[m,n]=size(Table);
c=m+5;
ar=['G6:L',int2str(c)];
xlswrite(filename,Table,sheet,ar);
end
%*****
%
%               HQ Matrix Module
%
%               Programer: Mr.Jittakorn Malisorn.
%
%               Kasatsart University Bangkok. Thailand.
%*****
%Input filename of crossection data from xls.file
% Read and record No. of sheet to storage in matrix "k"
filename = input('input filename =','s')%(River name.xls)
% Input time period step.
Time = input('Input time period = ')
brachNo=input('Input No of branch =')
nnt=0
Time=3
%Read excel file boundary data at each timestep
for t=0:Time
tb=t+1
Boundary= xlsread('Boundary','sheet1')%Read data(Chainage) from file
Hdn=Boundary(tb,1) % input('down steam level n+1= ')
Qup=Boundary(tb,2) %input('Up dischart n+1= ')
if t ==nnt
nt=nnt
else

```

```

nt=t-1
end
nnt=0+t
nntb=0+t
nnnt=1+t
leveltestI= ['leveltest',int2str(nt)]
leveltestII= ['leveltest',int2str(nnt)]
leveltestIII= ['leveltest',int2str(nnnt)]
ResultII=['Result',int2str(nt)]
ResultIII=['Result',int2str(nnnt)]
[type, sheets] = xlsfinfo(filename)
k=zeros(1,1);
k=length(sheets)
kj=k+1
kf=kj*2-1
Table= [];Node= [];Chainage= [];BT=[];
% Code for change integers to string
Nd1=['A1:C',int2str(k)];
Nd2=['A2:M',int2str(kf)];
Nd3=['O2:O',int2str(kj)];
Nd4=['P2:P',int2str(kj)];
Nd5=['Q2:Q',int2str(kj)];
Na=['A' int2str(nntb)]
Nb=[':A' int2str(nntb)]
variable_name=char(Na,Nb)
Nd6=[Na Nb]
% Read Data matrix form filename “ leveltestI” and storage in Exlev
% Form sheet No.1 to sheet No.l
Exlev=xlsread(leveltestI,'sheet1',Nd1)%Read data from file
for l=1:k

```

```

sheet=['cross-',int2str(l)]
%Read data(coordinate) from xls.file on area "A6:F76" storage in matrix cross
cross=xlsread(filename,sheet,'A6:F76')%Read data(coordinate) from file
%Read data(Chainage) from xls.file at area "J3" storage in matrix Chainage
Chainage=xlsread(filename,sheet,'J3')%Read data(Chainage) from file
%Read data(Node) from xls.file at area "C2" storage in matrix Node
Node=xlsread(filename,sheet,'C2')%Read data(Node) from file
%Read data(Datum) from xls.file at area "J2" storage in matrix DT
DT= xlsread(filename,sheet,'J2')%Read data(Datum) from file
% Separated data storage in each matrix
% Qn=water flow rate matrix data
Qn= Exlev(1,2);
% dTime=Time step matrix data
dTime= Exlev(1,3);
m=zeros(1,1);
m=length(cross);
for bon=1:m;
% Fixed the coordinate with left and right bank
if cross(bon,4)==1;
L=bon;% Left bank Mark
end
end
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==2;
B=bon;% Bottom Level Mark
BT= cross(B,2)
end
end
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==3;

```

```

R=bon; %Right Bank
end
end
%Start new matrix at the bank in matrix ch
ch=cross(L:R,1:3);
n=length(ch)%Number of coordinate
% Bottom point at coordinate storage in mi,miny,midx
x=B-L+1;
miny=ch(x,2);
midx=ch(x,1);
mi=x;
%water level at time n in each chainage storage in matrix a
a=zeros(1,1)
a=Exlev(1,1)
% Storage water level (a) at time n in matrix z
z=a %input Elevation
% Setting distance (horizontal coordinate) in each water level
if ch(1,2)-ch(n,2)<0
g=ch(1,2)
else
g=ch(n,2)
end
if z > g
cross=zeros(n+2,3);
cross(1,1)=ch(1,1)
cross(1,2)=z
cross(1,3)=ch(1,3);
cross(n+2,1)=ch(n,1);
cross(n+2,2)=z
cross(n+2,3)=ch(n,3);

```

```

for i=1:n;
cross(i+1,1)=ch(i,1);
cross(i+1,2)=ch(i,2);
cross(i+1,3)=ch(i,3);
end
disp(cross)
else
D=zeros(1,n);
Lx2=zeros(n-mi,1);
Lx1=zeros(mi,1);
for i=1:n
if z-ch(i,2)>0
D(i)=0;
elseif ch(i,1)<midx;
D(i)=abs((z-ch(i,2))/(ch(i,2)-ch(i+1,2))*(ch(i,1)-ch(i+1,1)))+abs(ch(i,1));
else
D(i)=abs((z-ch((i-1),2))/(ch((i-1),2)-ch(i,2))*(ch((i-1),1)-ch(i,1)))+abs(ch((i-1),1));
end
end
D=D';
i=1;
while i<=(n-mi);
Lx2(i,1)=D((mi+i),1);
i=1+i;
end
k=find(abs(Lx2)>0);
Levelx2=Lx2((k(1,1)),1);
j=1;
while j<mi;
Lx1(j,1)=D((mi-j),1);

```

```

j=1+j;
end;
H=find(abs(Lx1)>0);
Levelx1=Lx1((H(1,1)),1);
% Coordinate of water level at left and right bank storage in matrix STL
STL(1,1)=Levelx1(1,1);
STL(2,1)=Levelx2(1,1);
STL(1,2)=z;
STL(2,2)=z;
disp(STL);% Coordinate of water level at left and right bank
ch1=zeros(n,3);
for i=1:n;
if z>ch(i,2);
ch1(i,1)=ch(i,1);
ch1(i,2)=ch(i,2);
ch1(i,3)=ch(i,3);
else
ch1(i,1)=0;
ch1(i,2)=0;
ch1(i,3)=0;
end
end
Y=find(abs(ch1(:,2))>0);
S= length(Y);
cross=zeros(S+2,3);
for i=1:S;
cross(1,1)=STL(1,1);
cross(1,2)=STL(1,2);
cross(1,3)=ch1(Y(1),3);
cross(i+1,1)=ch1(Y(i),1);

```

```

cross(i+1,2)=ch1(Y(i),2);
cross(i+1,3)=ch1(Y(i),3);
cross(S+2,1)=STL(2,1);
cross(S+2,2)=STL(2,2);
cross(S+2,3)=ch1(Y(S),3);
end
end
disp(cross);
% coordinate cross section at selected –water level
% find the area cross section at selected –water level
q=length(cross);
area=zeros(q,4);
for i=1:q;
if cross(i,1)==midx;
area(i,1)=0;
area(i,2)=0;
area(i,3)=0;
area(i,4)=0;
elseif cross(i,1)<midx;
% find Area cross section
area(i,1)=abs((cross(i+1,1)-cross(i,1))*(cross(i+1,2)-cross(i,2)))^0.5+abs((cross(i+1,1)-
cross(i,1))*(cross(1,2)-cross(i,2)));
%find the wet perimeter
area(i,2)=((cross(i+1,1)-cross(i,1))^2+(cross(i+1,2)-cross(i,2))^2)^0.5;
%find river width
area(i,3)=abs(cross(i+1,1)-cross(i,1));
%find Manning
area(i,4)=cross(i,3);
else
% find Area cross section

```

```

area(i,1)=abs((cross(i,1)-cross(i-1,1))*(cross(i,2)-cross(i-1,2)))*0.5+abs((cross(i,1)-cross(i-1,1))*(cross(i,2)-cross(i-1,2)));
%find the wet perimeter
area(i,2)=((cross(i-1,1)-cross(i,1))^2+(cross(i-1,2)-cross(i,2))^2)^0.5;
%find river width
area(i,3)=abs(cross(i-1,1)-cross(i,1));
%find Manning
area(i,4)=cross(i,3);
end
end
%find K Conveyance
Ki=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,2)>0
Ki(i,1)=area(i,1)*((area(i,1)/area(i,2))^(2/3))/area(i,4);
end
end
A=zeros(1);
P=zeros(1);
for i=1:q;
A=area(i,1)+A;
P=area(i,2)+P;
end
KT=zeros(1);
for i=1:q;
KT=Ki(i,1)+KT;
end
KA=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,1)>0

```

```

KA(i,1)=Ki(i,1)^3/area(i,1)^2;
end
end
KAT=zeros(1);
for i=1:q;
KAT=KA(i,1)+KAT;
end
Vc=zeros(1);
Vc=A^2*KAT/KT^3;
Ri=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,2)>0
Ri(i)=((area(i,1))^(5/3))/((area(i,2))^(2/3));
end
end
AP=zeros(1);
for i=1:q;
AP=Ri(i,1)+AP;
end
W=zeros(1);
for i=1:q;
W=area(i,3)+W;
end
Rh=zeros(1);
Rh=(A/P);
Mn=zeros(1)
Mn=A*Rh^(2/3)/KT;
C=zeros(1);
C=Rh^(1/6)/0.02;
%Hydraulics data storage in matrix table

```

```

Table(2*1-1,1)=Node;%Node
Table(2*1-1,2)=z+DT%level
Table(2*1-1,3)=Rh;% Hydraulic radius
Table(2*1-1,4)=W;% Area
Table(2*1-1,5)=A;% width
Table(2*1-1,6)=Chainage;
Table(2*1-1,7)=0;%Distance
Table(2*1-1,8)=BT+DT;%Bottom
Table(1,9)=0;%Slope
if 1 >= 2
L= (Table(2*1-1,6)-Table((2*1-3),6))/2;
Table(2*1-1,7)=L;
SL= -((Table(2*1-1,8)-Table((2*1-3),8))/(Table(2*1-1,7)));
Table(2*1-1,9)=SL/2;
end
Table(2*1-1,10)=C;% Chezy
Table(2*1-1,11)=Vc;% Velocity distribution coefficient
Table(2*1-1,12)=Qn;% Flow rate at time n-1
Table(2*1-1,13)=dTime
end
disp('Cross section data')
disp(' Node    level    Rh    width    Area    Chainage    Distance    Bottom
Slope    C    Vel.coef.    Qn    dTime ' )
[m,n]=size(Table)
B=(m-1)/2
for x=1:B
for y=1:n
Table(2*x,y)=(Table(2*x-1,y)+Table(2*x+1,y))/2
end

```

```

end

Table(2,7)=Table(3,7)
Table(2,9)= Table(3,9)
disp(Table);
%Storage hydraulics data at time n in matrix Table n
Table1=Table
xlswrite(ResultII,Table1,'sheet1',Nd2)

%Data at Time level n+1
[type, sheets] = xlsfinfo(filename)
k=zeros(1,1);
k=length(sheets)
kj=k+1
kf=kj*2-1
Table= [];Node= [];Chainage= [];BT=[];
% Code for change integers to string
Nd1=['A1:C',int2str(k)];
Nd2=['A2:M',int2str(kf)];
Nd3=['O2:O',int2str(kj)];
Nd4=['P2:P',int2str(kj)];
Nd5=['Q2:Q',int2str(kj)];
% Read Data matrix form filename “ leveltestII” and storage in Exlev
% Form sheet No.1 to sheet No.l
Exlev=xlsread(leveltestII,'sheet1',Nd1)%Read data from file
for l=1:k
sheet=['cross-',int2str(l)]
%Read data(coordinate) from xls.file on area “A6:F76” storage in matrix cross
cross=xlsread(filename,sheet,'A6:F76')%Read data(coordinate) from file
%Read data(Chainage) from xls.file at area “J3” storage in matrix Chainage
Chainage=xlsread(filename,sheet,'J3')%Read data(Chainage) from file

```

```

%Read data(Node) from xls.file at area "C2" storage in matrix Node
Node=xlsread(filename,sheet,'C2')%Read data(Node) from file
%Read data(Datum) from xls.file at area "J2" storage in matrix DT
DT= xlsread(filename,sheet,'J2')%Read data(Datum) from file
% Separated data storage in each matrix
% Qn=water flow rate matrix data
Qn= Exlev(1,2);
% dTime=Time step matrix data
dTime= Exlev(1,3);
m=zeros(1,1);
m=length(cross);
for bon=1:m;
% Fixed the coordinate with left and right bank
if cross(bon,4)==1;
L=bon;% Left bank Mark
end
end
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==2;
B=bon;% Bottom Level Mark
BT= cross(B,2)
end
end
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==3;
R=bon; %Right Bank
end
end
%Start new matrix at the bank in matrix ch
ch=cross(L:R,1:3);

```

```

n=length(ch)%Number of coordinate
% Bottom point at coordinate storage in mi,miny,midx
x=B-L+1;
miny=ch(x,2);
midx=ch(x,1);
mi=x;
%water level at time n in each chainage storage in matrix a
a=zeros(1,1)
a=Exlev(1,1)
% Storage water level (a) at time n in matrix z
z=a %input Elevation
% Setting distance (horizontal coordinate) in each water level
if ch(1,2)-ch(n,2)<0
g=ch(1,2)
else
g=ch(n,2)
end
if z > g
cross=zeros(n+2,3);
cross(1,1)=ch(1,1)
cross(1,2)=z
cross(1,3)=ch(1,3);
cross(n+2,1)=ch(n,1);
cross(n+2,2)=z
cross(n+2,3)=ch(n,3);
for i=1:n;
cross(i+1,1)=ch(i,1);
cross(i+1,2)=ch(i,2);
cross(i+1,3)=ch(i,3);
end

```

```

disp(cross)
else
D=zeros(1,n);
Lx2=zeros(n-mi,1);
Lx1=zeros(mi,1);
for i=1:n
if z-ch(i,2)>0
D(i)=0;
elseif ch(i,1)<midx;
D(i)=abs((z-ch(i,2))/(ch(i,2)-ch(i+1,2))*(ch(i,1)-ch(i+1,1)))+abs(ch(i,1));
else
D(i)=abs((z-ch((i-1),2))/(ch((i-1),2)-ch(i,2))*(ch((i-1),1)-ch(i,1)))+abs(ch((i-1),1));
end
end
D=D';
i=1;
while i<=(n-mi);
Lx2(i,1)=D((mi+i),1);
i=1+i;
end
k=find(abs(Lx2)>0);
Levelx2=Lx2((k(1,1)),1);
j=1;
while j<mi;
Lx1(j,1)=D((mi-j),1);
j=1+j;
end;
H=find(abs(Lx1)>0);
Levelx1=Lx1((H(1,1)),1);
% Coordinate of water level at left and right bank storage in matrix STL

```

```

STL(1,1)=Levelx1(1,1);
STL(2,1)=Levelx2(1,1);
STL(1,2)=z;
STL(2,2)=z;
disp(STL);% Coordinate of water level at left and right bank
ch1=zeros(n,3);
for i=1:n;
if z>ch(i,2);
ch1(i,1)=ch(i,1);
ch1(i,2)=ch(i,2);
ch1(i,3)=ch(i,3);
else
ch1(i,1)=0;
ch1(i,2)=0;
ch1(i,3)=0;
end
end
Y=find(abs(ch1(:,2))>0);
S= length(Y);
cross=zeros(S+2,3);
for i=1:S;
cross(1,1)=STL(1,1);
cross(1,2)=STL(1,2);
cross(1,3)=ch1(Y(1),3);
cross(i+1,1)=ch1(Y(i),1);
cross(i+1,2)=ch1(Y(i),2);
cross(i+1,3)=ch1(Y(i),3);
cross(S+2,1)=STL(2,1);
cross(S+2,2)=STL(2,2);
cross(S+2,3)=ch1(Y(S),3);

```

```

end
end
disp(cross);
% coordinate cross section at selected –water level
% find the area cross section at selected –water level
q=length(cross);
area=zeros(q,4);
for i=1:q;
if cross(i,1)==midx;
area(i,1)=0;
area(i,2)=0;
area(i,3)=0;
area(i,4)=0;
elseif cross(i,1)<midx;
% find Area cross section
area(i,1)=abs((cross(i+1,1)-cross(i,1))*(cross(i+1,2)-cross(i,2)))*0.5+abs((cross(i+1,1)-
cross(i,1))*(cross(1,2)-cross(i,2)));
%find the wet perimeter
area(i,2)=((cross(i+1,1)-cross(i,1))^2+(cross(i+1,2)-cross(i,2))^2)^0.5;
%find river width
area(i,3)=abs(cross(i+1,1)-cross(i,1));
%find Manning
area(i,4)=cross(i,3);
else
% find Area cross section
area(i,1)=abs((cross(i,1)-cross(i-1,1))*(cross(i,2)-cross(i-1,2)))*0.5+abs((cross(i,1)-cross(i-
1,1))*(cross(1,2)-cross(i,2)));
%find the wet perimeter
area(i,2)=((cross(i-1,1)-cross(i,1))^2+(cross(i-1,2)-cross(i,2))^2)^0.5;
%find river width

```

```

area(i,3)=abs(cross(i-1,1)-cross(i,1));
%find Manning
area(i,4)=cross(i,3);
end
end
%find K Conveyance
Ki=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,2)>0
Ki(i,1)=area(i,1)*((area(i,1)/area(i,2))^(2/3))/area(i,4);
end
end
A=zeros(1);
P=zeros(1);
for i=1:q;
A=area(i,1)+A;
P=area(i,2)+P;
end
KT=zeros(1);
for i=1:q;
KT=Ki(i,1)+KT;
end
KA=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,1)>0
KA(i,1)=Ki(i,1)^3/area(i,1)^2;
end
end
KAT=zeros(1);
for i=1:q;

```

```

KAT=KA(i,1)+KAT;
end
Vc=zeros(1);
Vc=A^2*KAT/KT^3;
Ri=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,2)>0
Ri(i)=((area(i,1))^(5/3))/((area(i,2))^(2/3));
end
end
AP=zeros(1);
for i=1:q;
AP=Ri(i,1)+AP;
end
W=zeros(1);
for i=1:q;
W=area(i,3)+W;
end
Rh=zeros(1);
Rh=(A/P);
Mn=zeros(1)
Mn=A*Rh^(2/3)/KT;
C=zeros(1);
C=Rh^(1/6)/0.02;
%Hydraulics data storage in matrix table
Table(2*i-1,1)=Node;%Node
Table(2*i-1,2)=z+DT%level
Table(2*i-1,3)=Rh;% Hydraulic radius
Table(2*i-1,4)=W;% Area
Table(2*i-1,5)=A;% width

```

```

Table(2*1-1,6)=Chainage;
Table(2*1-1,7)=0;%Distance
Table(2*1-1,8)=BT+DT;%Bottom
Table(1,9)=0;%Slope
if 1 >= 2
L= (Table(2*1-1,6)-Table((2*1-3),6))/2;
Table(2*1-1,7)=L;
SL= -((Table(2*1-1,8)-Table((2*1-3),8))/(Table(2*1-1,7)));
Table(2*1-1,9)=SL/2;
end
Table(2*1-1,10)=C;% Chezy
Table(2*1-1,11)=Vc;% Velocity distribution coefficient
Table(2*1-1,12)=Qn;% Flow rate at time n-1
Table(2*1-1,13)=dTime
end
disp('Cross section data')
disp(' Node    level    Rh    width    Area    Chainage    Distance    Bottom
Slope    C    Vel.coef.    Qn    dTime ' )
[m,n]=size(Table)
B=(m-1)/2
for x=1:B
for y=1:n
Table(2*x,y)=(Table(2*x-1,y)+Table(2*x+1,y))/2
end
end
Table(2,7)=Table(3,7)
Table(2,9)= Table(3,9)
disp(Table);
%Storage hydraulics data at time n in matrix Table n
xlswrite(ResultIII,Table,'sheet1',Nd2)

```

```

k=length(sheets)*2-1
matrixA=zeros(k,k)
matrixB=zeros(k,1)
matrixB(1,1)=1/2*(Table(1,13)/((Table1(2,4)/2+Table(2,4)/2)*Table(2,7)))*(Table(1,12)-
Table(2,12)+Qup)+Table(1,2)
matrixA(1,1)=1
matrixA(1,2)=1/2*(Table(1,13)/(Table(2,4)*Table(2,7)))
matrixB(k,1)= 1*Hdn
matrixA(k,k)=1
x=0;
for r=2:(k-1)/2
x=2*r-1
matrixA(x,x-1)=-1
matrixA(x,x+1)=1
matrixA(x,x)=((Table1(x,4)+Table(x,4))*((Table(x,7)+Table(x+1,7)))/Table(x,13)
matrixB(x,1)=((Table1(x,4)+Table(x,4))*((Table(x,7)+Table(x+1,7)))/Table(x,13)* Table(x,2)-
Table(x+1,12)+Table(x-1,12)
end
y=0;
for i=1:((k-1)/2)
y=y+2
AlphaA = (Table1(y-1,12)/2+Table(y-1,12)/2)/((Table1(y-1,5)/2+Table(y-
1,5)/2)*(9.81*(Table1(y-1,2)/2)+Table(y-1,2)/2)^(1/2))
if AlphaA > 1
AlphaA = 0
else
AlphaA = 1-(AlphaA)^2
end
AlphaB = (Table1(y+1,12)/2+Table(y+1,12)/2)/((
Table1(y+1,5)/2+Table(y+1,5)/2)*(9.81*(Table1(y+1,2)/2+Table(y+1,2)/2)^(1/2))

```

```

if AlphaB > 1
AlphaB = 0
else
AlphaB = 1-(AlphaB)^2
end
if (Table1(y-1,12)-Table(y-1,12)) == 0
F=1
else
F=((Table1(y-1,12)/2+Table(y-1,12)/2)^2-Table(y-1,12)* Table(y-1,12))/(Table(y-
1,12)*(Table1(y-1,12)-Table(y-1,12)))
end
matrixA(y,y-1)= -(Table1(y,5)+Table(y,5))/2
matrixA(y,y+1)= (Table1(y,5)+Table(y,5))/2
matrixA(y,y)=2*(Table(y,7)+Table(y+1,7))/(9.81*Table(y,13))+F*2*(Table(y,7)+Table(y+1,7))*
abs(Table(y,12))/(((
Table1(y,10)/2+Table(y,10)/2)^2)*(Table1(y,5)+Table(y,5))/2*(Table(y,3)/2+ Table1(y,3)/2))
matrixB(y,1)=2*(Table(y,7)+Table(y+1,7))/(9.81*Table(y,13))*Table(y,12)-((Table(y,5)+
Table1(y,5))/2)*Table(y+1,2)+((Table(y,5)+Table1(y,5))/2)*Table(y-1,2)+2/9.81*
(((AlphaA*((Table1(y-1,12)+Table(y-1,12))^2)))/ ((Table1(y-1,5)+Table(y-1,5))/2))-
(((AlphaB*((Table1(y+1,12)+Table(y+1,12))^2)))/((Table1(y+1,5)+Table(y+1,5))/2)))+((Table1(
y,5)+Table(y,5))/2)*Table(y,9) *(Table(y,7)+Table(y+1,7))+(F-1)*2*(Table(y,7)+Table(y+1,7))*
abs(Table(y,12)*Table(y,12))/(((
Table1(y,10)/2+Table(y,10)/2)^2)*(Table1(y,5)+Table(y,5))/2*(Table(y,3)/2+ Table1(y,3)/2))
end
Am=matrixA
Bm=matrixB
%*****
% branch matrix calculation)
%*****
for ii=1:brachNo

```

```

Brch=['brch',int2str(ii)]
QupB=['QupB',int2str(ii)]
ExlevBB=['Exlev1B',int2str(ii)]
levelB=['levelB',int2str(ii)]
filenamB = Brch
[type, sheets] = xlsfinfo(filename)
k=zeros(1,1);
k=length(sheets)
kj=k+1
TableB= [];Node= [];Chainage= [];BT=[];
Nd1=['A1:C',int2str(k)];
Nd2=['A2:M',int2str(kj)];
Nd3=['O2:O',int2str(kj)];
Nba=['A' int2str(ii)]
Nbb=[':D' int2str(ii)]
variable_name=char(Nba,Nbb)
Nd8=[Nba Nbb]
QupB=xlsread(QupB,'sheet1')%Read data from file
QupB=QupB(tb,1)
ExlevB=xlsread(levelB,'sheet1',Nd1)%Read data from file
for l=1:k
sheet=['cross-',int2str(l)]
cross=xlsread(filenamB,sheet,'A6:F76')%Read data(coordinate) from file
Chainage=xlsread(filenamB,sheet,'J3')%Read data(Chainage) from file
Node=xlsread(filename,sheet,'C2')%Read data(Node) from file
DT= xlsread(filename,sheet,'J2')%Read data(Datum) from file
Qn= ExlevB(l,2);
dTime= ExlevB(l,3);
m=zeros(1,1);
m=length(cross);

```

```

for bon=1:m;
if cross(bon,4)==1;
L=bon;% Left bank Mark
end
end
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==2;
B=bon;% Bottom Level Mark
BT= cross(B,2)
end
end
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==3;
R=bon; %Right Bank
end
end
ch=cross(L:R,1:3);
n=length(ch)%Number of coordinate
x=B-L+1;
miny=ch(x,2);
midx=ch(x,1);
mi=x;
a=zeros(1,1)
a=ExlevB(1,1)
% Setting distance in each water level
z=a    %input Elevation
D=zeros(1,n);
Lx2=zeros(n-mi,1);
Lx1=zeros(mi,1);
for i=1:n

```

```

if z-ch(i,2)>0
D(i)=0;
elseif ch(i,1)<midx;
D(i)=abs((z-ch(i,2))/(ch(i,2)-ch(i+1,2))*(ch(i,1)-
ch(i+1,1)))+abs(ch(i,1));
else
D(i)=abs((z-ch((i-1),2))/(ch((i-1),2)-ch(i,2))*(ch((i-1),1)-ch(i,1)))+abs(ch((i-1),1));
end
end
D=D';
i=1;
while i<=(n-mi);
Lx2(i,1)=D((mi+i),1);
i=1+i;
end
k=find(abs(Lx2)>0);
Levelx2=Lx2((k(1,1)),1);
j=1;
while j<mi;
Lx1(j,1)=D((mi-j),1);
j=1+j;
end;
H=find(abs(Lx1)>0);
Levelx1=Lx1((H(1,1)),1);
STL(1,1)=Levelx1(1,1);
STL(2,1)=Levelx2(1,1);
STL(1,2)=z;
STL(2,2)=z;
disp(STL);% Coordinate of water level at left and right bank
ch1=zeros(n,3);

```

```

for i=1:n;
    if z>ch(i,2);
        ch1(i,1)=ch(i,1);
        ch1(i,2)=ch(i,2);
        ch1(i,3)=ch(i,3);
    else
        ch1(i,1)=0;
        ch1(i,2)=0;
        ch1(i,3)=0;
    end
end
Y=find(abs(ch1(:,2))>0);
S=length(Y);
cross=zeros(S+2,3);
for i=1:S;
    cross(1,1)=STL(1,1);
    cross(1,2)=STL(1,2);
    cross(1,3)=ch1(Y(1),3);
    cross(i+1,1)=ch1(Y(i),1);
    cross(i+1,2)=ch1(Y(i),2);
    cross(i+1,3)=ch1(Y(i),3);
    cross(S+2,1)=STL(2,1);
    cross(S+2,2)=STL(2,2);
    cross(S+2,3)=ch1(Y(S),3);
end
disp(cross);% coordinate cross section at selected –water level
% find the area cross section at selected –water level
q=length(cross);
area=zeros(q,4);
for i=1:q;

```

```

if cross(i,1)==midx;
area(i,1)=0;
area(i,2)=0;
area(i,3)=0;
area(i,4)=0;
elseif cross(i,1)<midx;
find Area cross section
area(i,1)=abs((cross(i+1,1)-cross(i,1))*(cross(i+1,2)-cross(i,2)))*0.5+abs((cross(i+1,1)-
cross(i,1))*(cross(1,2)-cross(i,2)));
%find the wet perimeter
area(i,2)=((cross(i+1,1)-cross(i,1))^2+(cross(i+1,2)-cross(i,2))^2)^0.5;
%find river width
area(i,3)=abs(cross(i+1,1)-cross(i,1));
%find Manning
area(i,4)=cross(i,3);
else
% find Area cross section
area(i,1)=abs((cross(i,1)-cross(i-1,1))*(cross(i,2)-cross(i-1,2)))*0.5+abs((cross(i,1)-cross(i-
1,1))*(cross(1,2)-cross(i,2)));
%find the wet perimeter
area(i,2)=((cross(i-1,1)-cross(i,1))^2+(cross(i-1,2)-cross(i,2))^2)^0.5;
%find river width
area(i,3)=abs(cross(i-1,1)-cross(i,1));
%find Manning
area(i,4)=cross(i,3);
end
end
%find K Conveyance
Ki=zeros(q,1);
for i=1:q

```

```

if area(i,2)>0
Ki(i,1)=area(i,1)*((area(i,1)/area(i,2))^(2/3))/area(i,4);
end
end
A=zeros(1);
P=zeros(1);
for i=1:q;
A=area(i,1)+A;
P=area(i,2)+P;
end
KT=zeros(1);
for i=1:q;
KT=Ki(i,1)+KT;
end
KA=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,1)>0
KA(i,1)=Ki(i,1)^3/area(i,1)^2;
end
end
KAT=zeros(1);
for i=1:q;
KAT=KA(i,1)+KAT;
end
Vc=zeros(1);
Vc=A^2*KAT/KT^3;
Ri=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,2)>0
Ri(i)=((area(i,1))^(5/3))/((area(i,2))^(2/3));

```

```

end
end
AP=zeros(1);
for i=1:q;
AP=Ri(i,1)+AP;
end
W=zeros(1);
for i=1:q;
W=area(i,3)+W;
end
Rh=zeros(1);
Rh=(A/P);
Mn=zeros(1)
Mn=A*Rh^(2/3)/KT;
C=zeros(1);
C=Rh^(1/6)/0.02;
%Hydraulics data storage in matrix table
TableB(2*1-1,1)=Node;%Node
TableB(2*1-1,2)=z+DT%level
TableB(2*1-1,3)=Rh;% Hydraulic radius
TableB(2*1-1,4)=W;% Area
TableB(2*1-1,5)=A;% width
TableB(2*1-1,6)=Chainage;
TableB(2*1-1,7)=0;%Distance
TableB(2*1-1,8)=BT+DT;%Bottom
TableB(1,9)=0;%Slope
if l >= 2
L= (TableB(2*1-1,6)-TableB((2*1-3),6))/2;
TableB(2*1-1,7)=L;
SL= -((TableB(2*1-1,8)-TableB((2*1-3),8))/(TableB(2*1-1,7)));

```

```

TableB(2*1-1,9)=SL/2;
end
TableB(2*1-1,10)=C;% Chezy
TableB(2*1-1,11)=Vc;% Velocity distribution coefficient
TableB(2*1-1,12)=Qn;% Flow rate at time n-1
TableB(2*1-1,13)=dTime
end
disp('Cross section data')
disp(' Node    level    Rh    width    Area    Chainage    Distance    Bottom
Slope    C    Vel.coef.    Qn    dTime ' )
[m,n]=size(TableB)
B=(m-1)/2
for x=1:B
for y=1:n
TableB(2*x,y)=(TableB(2*x-1,y)+TableB(2*x+1,y))/2
end
end
TableB(2,7)=TableB(3,7)
TableB(2,9)= TableB(3,9)
disp(TableB)
%*****
if t==0
Exlev1B =ExlevB
else
Exlev1B=xlsread(ExlevBB,'sheet1')
end
Exlev1BB=Exlev1B
xlswrite('levelB' ,Exlev1BB)
[type, sheets] = xlsfinfo(filename)
k=zeros(1,1);

```

```

k=length(sheets)
for l=1:k
sheet=['cross-',int2str(l)]
cross=xlsread(filenamB,sheet,'A6:F76')%Read data(coordinate) from file
Chainage=xlsread(filenamB,sheet,'J3')%Read data(Chainage) from file
Node=xlsread(filename,sheet,'C2')%Read data(Node) from file
DT= xlsread(filename,sheet,'J2')%Read data(Datum) from file
Qn= Exlev1B(1,2);
dTime= Exlev1B(1,3);
m=zeros(1,1);
m=length(cross);
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==1;
L=bon;% Left bank Mark
end
end
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==2;
B=bon;% Bottom Level Mark
BT= cross(B,2)
end
end
for bon=1:m;
if cross(bon,4)==3;
R=bon; %Right Bank
end
end
ch=cross(L:R,1:3);
n=length(ch)%Number of coordinate
x=B-L+1;

```

```

miny=ch(x,2);
midx=ch(x,1);
mi=x;
a=zeros(1,1)
a=Exlev1B(1,1)
% Setting distance in each water level
z=a %input Elevation
D=zeros(1,n);
Lx2=zeros(n-mi,1);
Lx1=zeros(mi,1);
for i=1:n
if z-ch(i,2)>0
D(i)=0;
elseif ch(i,1)<midx;
D(i)=abs((z-ch(i,2))/(ch(i,2)-ch(i+1,2))*(ch(i,1)-
ch(i+1,1)))+abs(ch(i,1));
else
D(i)=abs((z-ch((i-1),2))/(ch((i-1),2)-ch(i,2))*(ch((i-1),1)-ch(i,1)))+abs(ch((i-1),1));
end
end
D=D';
i=1;
while i<=(n-mi);
Lx2(i,1)=D((mi+i),1);
i=1+i;
end
k=find(abs(Lx2)>0);
Levelx2=Lx2((k(1,1)),1);
j=1;
while j<mi;

```

```

Lx1(j,1)=D((mi-j),1);
j=1+j;
end;
H=find(abs(Lx1)>0);
Levelx1=Lx1((H(1,1)),1);
STL(1,1)=Levelx1(1,1);
STL(2,1)=Levelx2(1,1);
STL(1,2)=z;
STL(2,2)=z;
disp(STL);% Coordinate of water level at left and right bank
ch1=zeros(n,3);
for i=1:n;
if z>ch(i,2);
ch1(i,1)=ch(i,1);
ch1(i,2)=ch(i,2);
ch1(i,3)=ch(i,3);
else
ch1(i,1)=0;
ch1(i,2)=0;
ch1(i,3)=0;
end
end
Y=find(abs(ch1(:,2))>0);
S=length(Y);
cross=zeros(S+2,3);
for i=1:S;
cross(1,1)=STL(1,1);
cross(1,2)=STL(1,2);
cross(1,3)=ch1(Y(1),3);
cross(i+1,1)=ch1(Y(i),1);

```

```

cross(i+1,2)=ch1(Y(i),2);
cross(i+1,3)=ch1(Y(i),3);
cross(S+2,1)=STL(2,1);
cross(S+2,2)=STL(2,2);
cross(S+2,3)=ch1(Y(S),3);
end

disp(cross);% coordinate cross section at selected –water level

% find the area cross section at selected –water level
q=length(cross);
area=zeros(q,4);

for i=1:q;
if cross(i,1)==midx;
area(i,1)=0;
area(i,2)=0;
area(i,3)=0;
area(i,4)=0;
elseif cross(i,1)<midx;
% find Area cross section
area(i,1)=abs((cross(i+1,1)-cross(i,1))*(cross(i+1,2)-cross(i,2)))*0.5+abs((cross(i+1,1)-
cross(i,1))*(cross(1,2)-cross(i,2)));
%find the wet perimeter
area(i,2)=((cross(i+1,1)-cross(i,1))^2+(cross(i+1,2)-cross(i,2))^2)^0.5;
%find river width
area(i,3)=abs(cross(i+1,1)-cross(i,1));
%find Manning
area(i,4)=cross(i,3);
else
% find Area cross section
area(i,1)=abs((cross(i,1)-cross(i-1,1))*(cross(i,2)-cross(i-1,2)))*0.5+abs((cross(i,1)-cross(i-
1,1))*(cross(1,2)-cross(i,2)));

```

```

%find the wet perimeter
area(i,2)=((cross(i-1,1)-cross(i,1))^2+(cross(i-1,2)-cross(i,2))^2)^0.5;
%find river width
area(i,3)=abs(cross(i-1,1)-cross(i,1));
%find Manning
area(i,4)=cross(i,3);
end
end
%find K Conveyance
Ki=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,2)>0
Ki(i,1)=area(i,1)*((area(i,1)/area(i,2))^(2/3))/area(i,4);
end
end
A=zeros(1);
P=zeros(1);
for i=1:q;
A=area(i,1)+A;
P=area(i,2)+P;
end
KT=zeros(1);
for i=1:q;
KT=Ki(i,1)+KT;
end
KA=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,1)>0
KA(i,1)=Ki(i,1)^3/area(i,1)^2;
end

```

```

end
KAT=zeros(1);
for i=1:q;
KAT=KA(i,1)+KAT;
end
Vc=zeros(1);
Vc=A^2*KAT/KT^3;
Ri=zeros(q,1);
for i=1:q
if area(i,2)>0
Ri(i)=((area(i,1))^(5/3))/((area(i,2))^(2/3));
end
end
AP=zeros(1);
for i=1:q;
AP=Ri(i,1)+AP;
end
W=zeros(1);
for i=1:q;
W=area(i,3)+W;
end
Rh=zeros(1);
Rh=(A/P);
Mn=zeros(1)
Mn=A*Rh^(2/3)/KT;
C=zeros(1);
C=Rh^(1/6)/0.02;
%Hydraulics data storage in matrix table
Table1B(2*1-1,1)=Node;%Node
Table1B(2*1-1,2)=z+DT%level

```

```

Table1B(2*1-1,3)=Rh;% Hydraulic radius
Table1B(2*1-1,4)=W;% Area
Table1B(2*1-1,5)=A;% width
Table1B(2*1-1,6)=Chainage;
Table1B(2*1-1,7)=0;%Distance
Table1B(2*1-1,8)=BT+DT;%Bottom
Table1B(1,9)=0;%Slope
if l >= 2
L= (Table1B(2*1-1,6)-Table1B((2*1-3),6))/2;
Table1B(2*1-1,7)=L;
SL= -((Table1B(2*1-1,8)-Table1B((2*1-3),8))/(Table1B(2*1-1,7)));
Table1B(2*1-1,9)=SL/2;
end
Table1B(2*1-1,10)=C;% Chezy
Table1B(2*1-1,11)=Vc;% Velocity distribution coefficient
Table1B(2*1-1,12)=Qn;% Flow rate at time n-1
Table1B(2*1-1,13)=dTime
end
disp('Cross section data')
disp(' Node    level    Rh    width    Area    Chainage    Distance    Bottom
Slope    C    Vel.coef.    Qn    dTime ' )
[m,n]=size(Table1B)
B=(m-1)/2
for x=1:B
for y=1:n
Table1B(2*x,y)=(Table1B(2*x-1,y)+Table1B(2*x+1,y))/2
end
end
Table1B(2,7)=Table1B(3,7)
Table1B(2,9)= Table1B(3,9)

```

```

disp(Table1B)

% fine the branch coefficient
k=length(sheets)
k=2*k-1
matrixAA=zeros(k,k+2)
matrixBB=zeros(k,1)
matrixAA(1,1)=-1
matrixAA(1,2)=1
matrixAA(k,k+2)=-1
matrixAA(k,k+1)=1
matrixBB(1,1)=0
matrixBB(k,1)= 0
x=0;
for r=2:(k-1)/2
    x=2*r-1
    matrixAA(x,x)=-1
    matrixAA(x,x+2)=1
    matrixAA(x,x+1)= ((TableB(x,4)+Table1B(x,4))*((TableB(x,7)+TableB(x+1,7)))/TableB(x,13)
    matrixBB(x,1)= ((TableB(x,4)+Table1B(x,4))*((TableB(x,7)+TableB(x+1,7)))/TableB(x,13)*
    TableB(x,2)-TableB(x+1,12)+TableB(x-1,12)
end
y=0;
for i=1:(k-1)/2
    y=2*i
    if (Table1B(y-1,12)-TableB(y-1,12)) == 0
        Alpha=1
    else
        Alpha=((Table1B(y-1,12)/2+TableB(y-1,12)/2)^2-TableB(y-1,12)* TableB(y-1,12))/(TableB(y-
1,12)*(Table1B(y-1,12)-TableB(y-1,12)))
    end
end

```

```

end
matrixAA(y,y)= -(TableB(y,5)+Table1B(y,5))/2
matrixAA(y,y+2)= (TableB(y,5)+Table1B(y,5))/2
matrixAA(y,y+1)=
2*(TableB(y,7)+TableB(y+1,7))/(9.81*TableB(y,13))+Alpha*2*(TableB(y,7)+TableB(y+1,7))*
abs(TableB(y,12))/(((
TableB(y,10)/2+Table1B(y,10)/2)^2)*(TableB(y,5)+Table1B(y,5))/2*(TableB(y,3)/2+ Table1B
(y,3)/2))
matrixBB(y,1)=2*(TableB(y,7)+TableB(y+1,7))/(9.81*TableB(y,13))*TableB(y,12)-
((TableB(y,5)+ Table1B(y,5))/2)*TableB(y+1,2)+((TableB(y,5)+Table1B(y,5))/2)*TableB(y-
1,2)+2/9.81 * (((((TableB(y-1,12)+Table1B(y-1,12))^2)))/ ((TableB(y-1,5)+Table1B(y-1,5))/2))-
((((TableB(y+1,12)+Table1B(y+1,12))^2)))/((TableB(y+1,5)+Table1B(y+1,5))/2))+((TableB(y,
5)+Table1B(y,5))/2)*TableB(y,9) *(TableB(y,7)+TableB(y+1,7))+Alpha-
1)*2*(TableB(y,7)+TableB(y+1,7))* abs(TableB(y,12)*Table1B(y,12))/(((
TableB(y,10)/2+Table1B(y,10)/2)^2)*(TableB(y,5)+Table1B(y,5))/2*(TableB(y,3)/2+
Table1B(y,3)/2))
end
AA=matrixAA
b=matrixBB
nn=length(b)
F=zeros(1,n+3)
Fb=zeros(1,1)
F(1,2)=AA(2,2)*0.5* TableB(2,13)/(TableB(2,4)*TableB(2,7))
F(1,3)= -AA(2,2)*0.5* TableB(2,13)/(TableB(2,4)*TableB(2,7))
Fb(1,1)=AA(2,2)*(0.5*(ExlevB(1,2)-
ExlevB(2,2))*TableB(2,13)/(TableB(2,4)*TableB(2,7)))+AA(2,2)*TableB(2,2)
AA(2,2)=F(1,2)
AA(2,3)=AA(2,3)-F(1,3)
b(2,1)=b(2,1)-Fb(1,1)
format short

```

```

% Back elimination
n=length(b)
Cc=[AA,b]
a=zeros(n,1)
for i=2:n-1
a(i)=Cc(i,i)
end
for j=2:n-1
for i=1:n+3
D(1,i)=Cc(j-1,i)*a(j,1)/Cc(j-1,j)
end
for i=1:n+3
Cc(j,i)=Cc(j,i)-D(1,i)
end
end
L=zeros(n,1)
for i=2:n-1
L(i)=Cc(i,i+2)
end
for j=1:n-2
k=0
k=n-j
for i=1:n+3
D(1,i)=Cc(k+1,i)*L(k,1)/Cc(k+1,k+2)
end
for i=1:n+3
Cc(k,i)=Cc(k,i)-D(1,i)
end
end
V=zeros(n,1)

```

```

for i=1:n
V(i,1)=Cc(i,i+1)
end
for i=1:n
for j=1:n+3
Cc(i,j)=Cc(i,j)/V(i,1)
end
end
Brch=zeros(1,4)
Brch(1,1)=Cc(n-1,1)/( a,n-1)
Brch(1,2)=Cc(n-1,n)%1
Brch(1,3)=Cc(n-1,n+2)/(b(n-1)
Brch(1,4)=Cc(n-1,n+3)/(c(n-1)
xlswrite('Brch',Brch,'sheet1',Nd8)
end
disp('*****')
for iii=1:brachNo
Nbaa=['A' int2str(iii)]
Nbbb=[':A' int2str(iii)]
NbaD=['A' int2str(iii)]
NbbD=[':D' int2str(iii)]
QNIII=['QN',int2str(iii)]
variable_name=char(Nbaa,Nbbb,NbaD,NbbD)
Nd9=[Nbaa Nbbb]
Nd91=[NbaD NbbD]
Brch=xlsread('Brch','sheet1',Nd91)
QN=[]
QN= xlsread(QNIII,'sheet1',Nd9)%Read data from file
B=length(ExlevB)
BB=2*B-1

```

```

conpt=[]
conpt=xlsread('conpt','sheet1')%Read data from file
conpt=conpt(iii,1)
C=length(Exlev)
Branch=zeros(1,(2*C-1))
Branch(1,2*conpt-2)=-1
Branch(1,2*conpt-1)=(2*((Table(2*conpt-1,4) +Table1(2*conpt-1,4))/2*((Table(2*conpt-1,7)+
Table1(2*conpt-1,7))/2+ (Table(2*conpt,7)+ Table1(2*conpt,7))/2)+(TableB(BB-1,7)-
(Table(2*conpt-1,4)+ Table1(2*conpt-1,4))/4)*TableB(BB-1,4))/Table(2*conpt-1,13))+Brch(1,3)
Branch(1,2*conpt)=1
BrchR=zeros(2*C-1,1)
BrchR(2*conpt-1,1)=(Exlev(conpt-1,2)-Exlev(conpt+1,2)+QN)+(2*((Table(2*conpt-1,4)
+Table1(2*conpt-1,4))/2*((Table(2*conpt-1,7)+ Table1(2*conpt-1,7))/2+ (Table(2*conpt,7)+
Table1(2*conpt,7))/2)+(TableB(BB-1,7)-(Table(2*conpt-1,4)+ Table1(2*conpt-
1,4))/4)*TableB(BB-1,4))/Table(2*conpt-1,13))* Exlev(conpt,1)+Brch(1,4)-Brch(1,1)*QupB
for u=1:(2*C-1)
Am(2*conpt-1,u)=Branch(1,u)
end
Bm(2*conpt-1,1)=BrchR(2*conpt-1,1)
end
%*****
%LU solve matrix
%LU decomposition of a matrix.
%Option of all steps.
%Option to use factoriation to solve A*X = B for X.
%Calling format: lusolve(A,B)
disp(' ');
disp('Routine to solve the system AX = B using LU factorization');
[n,m] = size(Am);
disp(' ');

```

```
disp('initial matrix: ');
disp(Am);
disp('**computing**');
tol = 1.0e-20;
flag = 1;
u = zeros(n,m);
l = eye(n,m);
for i = 1:n
    u(1,i) = Am(1,i);
end
for i = 1:n
    if (abs(Am(i,i)) < tol)
        disp('zero on diagonal of A ');
        disp('LU factorization not possible ');
        flag = 0;
        break;
    end
    for j = i+1:n
        m = Am(j,i)/Am(i,i);
        l(j,i) = m;
        for k = 1:n
            Am(j,k) = Am(j,k) - m*Am(i,k);
            u(j,k) = Am(j,k);
        end
    end
end
if (flag == 1)
    disp(' ');
    disp('final L matrix: ');
    disp(l);
```

```
disp('final U matrix: ');
disp(u);
disp('[press return to continue]');
disp("");
disp('solving AX = LUX = B: ');
disp('B:');
disp(Bm);
x = inv(l)*Bm;
x = inv(u)*x;
disp('solution: ');
disp(x);
end;
if (flag == 0)
disp('L at time of abort: ');
disp(l);
disp('U at time of abort: ');
disp(u);
disp('matrix A: ');
disp(Am);
end
tt=length(x)
tes=[]
for i=1:(tt+1)/2;
j=2*i-1;
tes(i,1)=x(j,1);
end
es=[]
for i=1:(tt-1)/2;
j=2*i;
es(i,1)=x(j,1);
```

```

end
v=length(es)
for i=1:v-1;
tes(i+1,2)=(es(i,1)+es(i,1))/2;end
tes(v+1,2)=(es(v,1)-es(v-1))/2+es(v,1);
tes(1,2)=Qup;
e= length(tes)
for a=1:e
tes(a,3)=Exlev(a,3);end
disp(tes)
xlswrite(leveltestIII,tes,'sheet1')
%Branch n+1
for ii=1:brachNo
ExlevBB=['Exlev1B',int2str(ii)]
QNIII=['QN',int2str(ii)]
SbrII=['Sbr',int2str(ii)]
QN=tes(conpt+1,2)-tes(conpt-1,2)
xlswrite(QNIII,QN,'sheet1',Nd9)
brc1=zeros(n,4)
for jj=1:n
brc1(jj,1)=Cc(jj,1)
brc1(jj,2)=Cc(jj,jj+1)
brc1(jj,3)=Cc(jj,n+2)
brc1(jj,4)=Cc(jj,n+3)
end
Sbr=zeros(n,1)
for ij=1:n
Sbr(ij,1)=brc1(ij,4)-brc1(ij,3)*tes(conpt,1)-brc1(ij,1)*QupB
end
disp(Sbr)

```

```

Sbr(1,1)=( Sbr(5,1)-Sbr(3,1))*2+ Sbr(5,1)
te=length(Sbr)
tese=[]
for ie=1:(te+1)/2;
je=2*ie-1;
tese(ie,1)=Sbr(je,1);
end
ese=[]
for ie=1:(te-1)/2;
je=2*ie;
ese(ie,1)=Sbr(je,1);
end
ve=length(ese)
for ie=1:ve-1;
tese(ie+1,2)=(ese(ie,1)+ese(ie,1))/2;end
tese(v+1,2)=(ese(ve,1)-ese(ve-1))/2+ese(ve,1);
tese(1,2)=Qup;
ee= length(tese)
for ae=1:ee
tese(ae,3)=Exlev1B(ae,3);end
disp(tese)
Exlev1B= tese
Xlswrite(ExlevBB,Exlev1B,'sheet1')
end;end
disp('Finnished')

```

ภาคผนวก ข

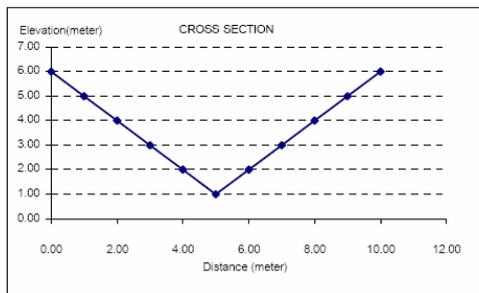
รายละเอียดและข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ

Rivername : แม่น้ำสมมติ  
 Cross section ID 1

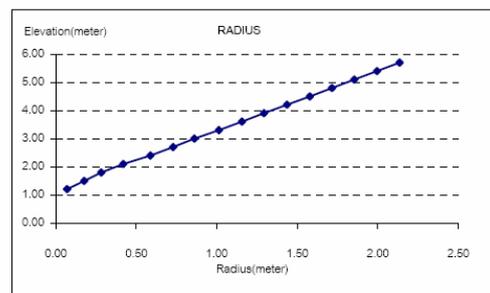
Datum 0  
 Chainag 0.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	6.00	0.02	1.00	Normal	0.00	5.70	2.14	36.64	9.40	22.09	1.18
1.00	5.00	0.02		Normal	0.00	5.40	2.00	30.70	8.80	19.36	1.18
2.00	4.00	0.02		Normal	0.00	5.10	1.86	25.38	8.20	16.81	1.18
3.00	3.00	0.02		Normal	0.00	4.80	1.72	20.71	7.60	14.44	1.18
4.00	2.00	0.02		Normal	0.00	4.50	1.58	16.61	7.00	12.25	1.18
5.00	1.00	0.02	2.00	Normal	0.00	4.20	1.44	13.04	6.40	10.24	1.18
6.00	2.00	0.02		Normal	0.00	3.90	1.29	9.99	5.80	8.41	1.18
7.00	3.00	0.02		Normal	0.00	3.60	1.16	7.46	5.20	6.76	1.17
8.00	4.00	0.02		Normal	0.00	3.30	1.01	5.34	4.60	5.29	1.16
9.00	5.00	0.02		Normal	0.00	3.00	0.86	3.62	4.00	4.00	1.18
10.00	6.00	0.02	3.00	Normal	0.00	2.70	0.73	2.34	3.40	2.89	1.14
						2.40	0.59	1.38	2.80	1.96	1.08
						2.10	0.42	0.68	2.20	1.21	1.01
						1.80	0.28	0.28	1.60	0.64	1.00
						1.50	0.18	0.08	1.00	0.25	1.00
						1.20	0.07	0.01	0.40	0.04	1.00

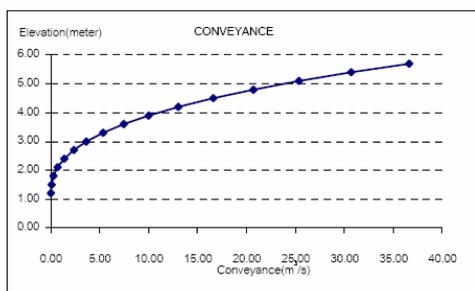
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



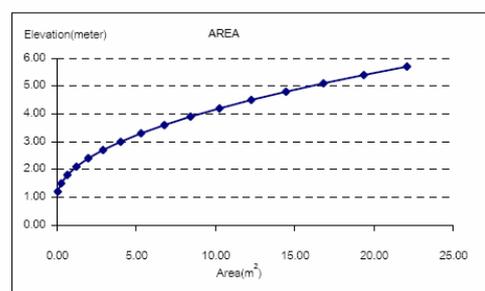
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconvayanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

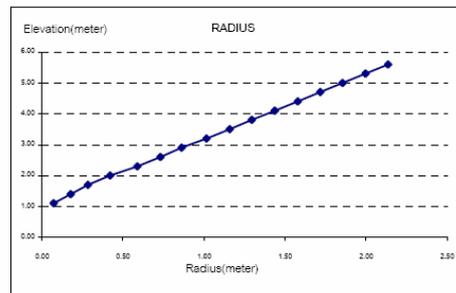
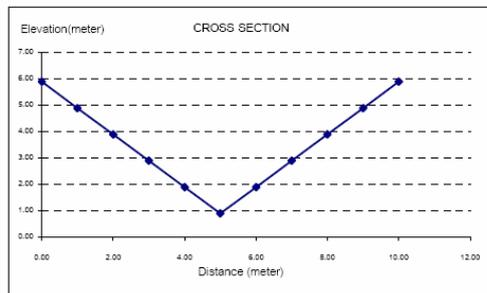
ภาพผนวกที่ ๗1 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมติ กม.8

Rivername : แม่น้ำสมมุติ  
 Cross section ID 2

Datum 0  
 Chainag 1000.00

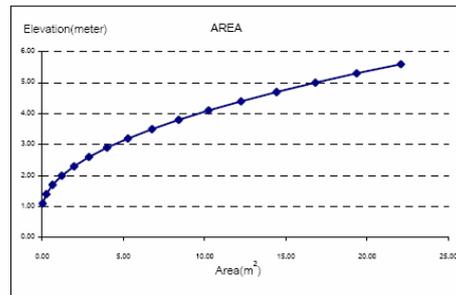
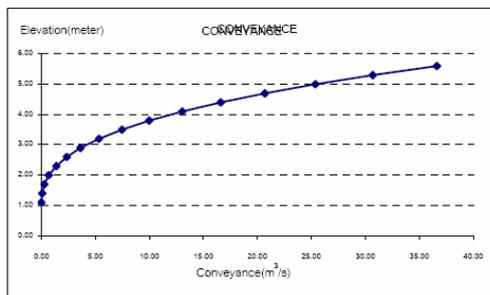
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	5.90	0.02	1.00	Normal	0.00	5.60	2.14	36.64	9.40	22.09	1.18
1.00	4.90	0.02		Normal	0.00	5.30	2.00	30.70	8.80	19.36	1.18
2.00	3.90	0.02		Normal	0.00	5.00	1.86	25.38	8.20	16.81	1.18
3.00	2.90	0.02		Normal	0.00	4.70	1.72	20.71	7.60	14.44	1.18
4.00	1.90	0.02		Normal	0.00	4.40	1.58	16.61	7.00	12.25	1.18
5.00	0.90	0.02	2.00	Normal	0.00	4.10	1.44	13.04	6.40	10.24	1.18
6.00	1.90	0.02		Normal	0.00	3.80	1.29	9.99	5.80	8.41	1.18
7.00	2.90	0.02		Normal	0.00	3.50	1.16	7.46	5.20	6.76	1.17
8.00	3.90	0.02		Normal	0.00	3.20	1.01	5.34	4.60	5.29	1.16
9.00	4.90	0.02		Normal	0.00	2.90	0.86	3.62	4.00	4.00	1.18
10.00	5.90	0.02	3.00	Normal	0.00	2.60	0.73	2.34	3.40	2.89	1.14
						2.30	0.59	1.38	2.80	1.96	1.08
						2.00	0.42	0.68	2.20	1.21	1.01
						1.70	0.28	0.28	1.60	0.64	1.00
						1.40	0.18	0.08	1.00	0.25	1.00
						1.10	0.07	0.01	0.40	0.04	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

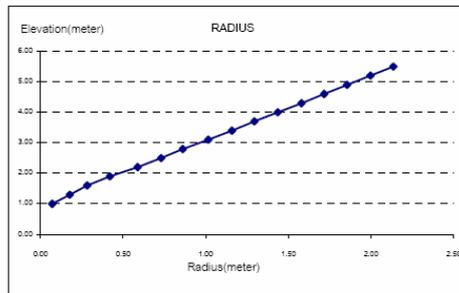
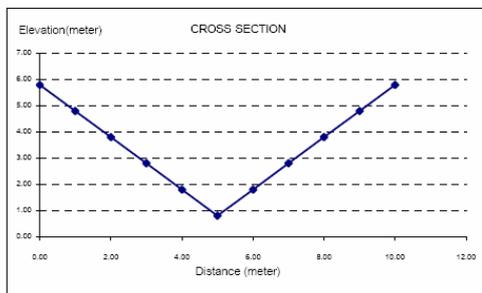
ภาพผนวกที่ ข2 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.7

Rivername : แม่น้ำสมมติ  
 Cross section ID 3

Datum 0  
 Chainag 2000.00

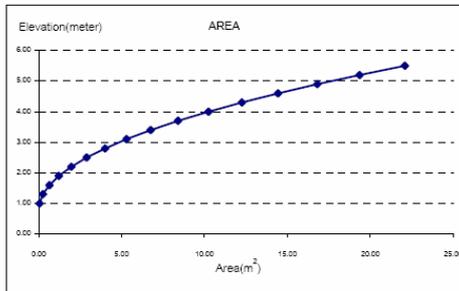
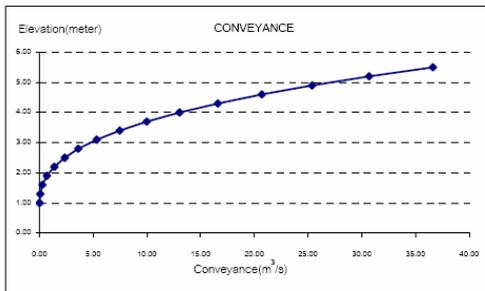
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	5.80	0.02	1.00	Normal	0.00	5.50	2.14	36.64	9.40	22.09	1.18
1.00	4.80	0.02		Normal	0.00	5.20	2.00	30.70	8.80	19.36	1.18
2.00	3.80	0.02		Normal	0.00	4.90	1.86	25.38	8.20	16.81	1.18
3.00	2.80	0.02		Normal	0.00	4.60	1.72	20.71	7.60	14.44	1.18
4.00	1.80	0.02		Normal	0.00	4.30	1.58	16.61	7.00	12.25	1.18
5.00	0.80	0.02	2.00	Normal	0.00	4.00	1.44	13.04	6.40	10.24	1.18
6.00	1.80	0.02		Normal	0.00	3.70	1.29	9.99	5.80	8.41	1.18
7.00	2.80	0.02		Normal	0.00	3.40	1.16	7.46	5.20	6.76	1.17
8.00	3.80	0.02		Normal	0.00	3.10	1.01	5.34	4.60	5.29	1.16
9.00	4.80	0.02		Normal	0.00	2.80	0.86	3.62	4.00	4.00	1.18
10.00	5.80	0.02	3.00	Normal	0.00	2.50	0.73	2.34	3.40	2.89	1.14
						2.20	0.59	1.38	2.80	1.96	1.08
						1.90	0.42	0.68	2.20	1.21	1.01
						1.60	0.28	0.28	1.60	0.64	1.00
						1.30	0.18	0.08	1.00	0.25	1.00
						1.00	0.07	0.01	0.40	0.04	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง คาร์ซีม์ทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

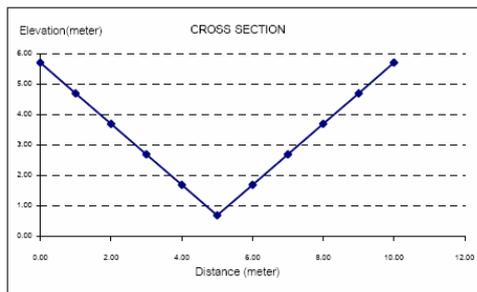
ภาพผนวกที่ ข3 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมติ กม.6

Rivername : แม่น้ำสมมุติ  
 Cross section ID 4

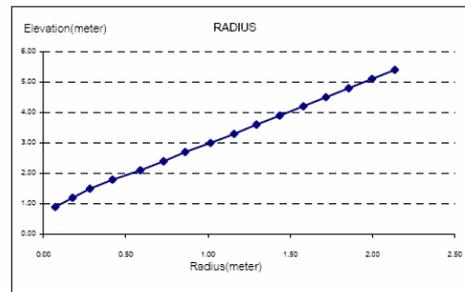
Datum 0  
 Chainag 3000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	5.70	0.02	1.00	Normal	0.00	5.40	2.14	36.64	9.40	22.09	1.18
1.00	4.70	0.02		Normal	0.00	5.10	2.00	30.70	8.80	19.36	1.18
2.00	3.70	0.02		Normal	0.00	4.80	1.86	25.38	8.20	16.81	1.18
3.00	2.70	0.02		Normal	0.00	4.50	1.72	20.71	7.60	14.44	1.18
4.00	1.70	0.02		Normal	0.00	4.20	1.58	16.61	7.00	12.25	1.18
5.00	0.70	0.02	2.00	Normal	0.00	3.90	1.44	13.04	6.40	10.24	1.18
6.00	1.70	0.02		Normal	0.00	3.60	1.29	9.99	5.80	8.41	1.18
7.00	2.70	0.02		Normal	0.00	3.30	1.16	7.46	5.20	6.76	1.17
8.00	3.70	0.02		Normal	0.00	3.00	1.01	5.34	4.60	5.29	1.16
9.00	4.70	0.02		Normal	0.00	2.70	0.86	3.62	4.00	4.00	1.18
10.00	5.70	0.02	3.00	Normal	0.00	2.40	0.73	2.34	3.40	2.89	1.14
						2.10	0.59	1.38	2.80	1.96	1.08
						1.80	0.42	0.68	2.20	1.21	1.01
						1.50	0.28	0.28	1.60	0.64	1.00
						1.20	0.18	0.08	1.00	0.25	1.00
						0.90	0.07	0.01	0.40	0.04	1.00

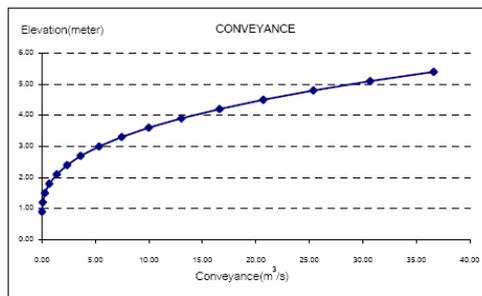
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



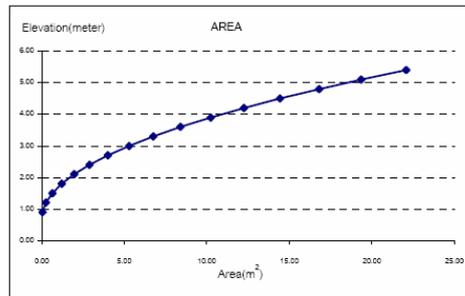
1. แสดง ข้อมูลขนาดลานา



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลาน้ำที่ระดับต่างๆ

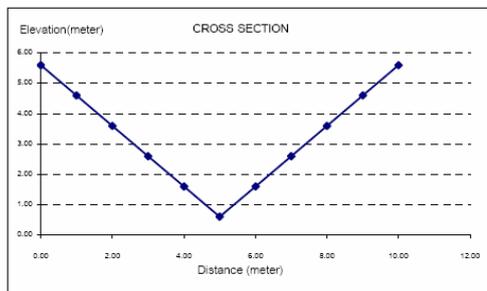
ภาพผนวกที่ ๓4 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.5

Rivername : แม่น้ำสมมุติ  
 Cross section ID 5

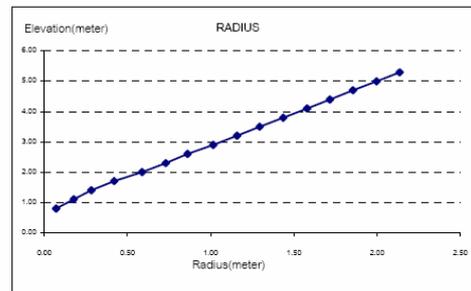
Datum 0  
 Chainag 4000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	5.60	0.02	1.00	Normal	0.00	5.30	2.14	36.64	9.40	22.09	1.18
1.00	4.60	0.02		Normal	0.00	5.00	2.00	30.70	8.80	19.36	1.18
2.00	3.60	0.02		Normal	0.00	4.70	1.86	25.38	8.20	16.81	1.18
3.00	2.60	0.02		Normal	0.00	4.40	1.72	20.71	7.60	14.44	1.18
4.00	1.60	0.02		Normal	0.00	4.10	1.58	16.61	7.00	12.25	1.18
5.00	0.60	0.02	2.00	Normal	0.00	3.80	1.44	13.04	6.40	10.24	1.18
6.00	1.60	0.02		Normal	0.00	3.50	1.29	9.99	5.80	8.41	1.18
7.00	2.60	0.02		Normal	0.00	3.20	1.16	7.46	5.20	6.76	1.17
8.00	3.60	0.02		Normal	0.00	2.90	1.01	5.34	4.60	5.29	1.16
9.00	4.60	0.02		Normal	0.00	2.60	0.86	3.62	4.00	4.00	1.18
10.00	5.60	0.02	3.00	Normal	0.00	2.30	0.73	2.34	3.40	2.89	1.14
						2.00	0.59	1.38	2.80	1.96	1.08
						1.70	0.42	0.68	2.20	1.21	1.01
						1.40	0.28	0.28	1.60	0.64	1.00
						1.10	0.18	0.08	1.00	0.25	1.00
						0.80	0.07	0.01	0.40	0.04	1.00

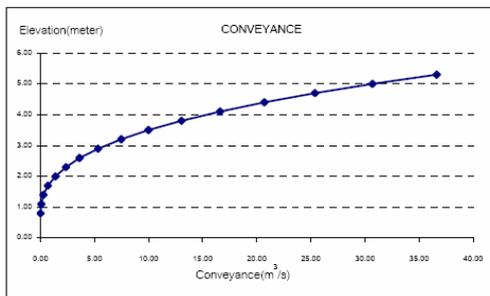
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



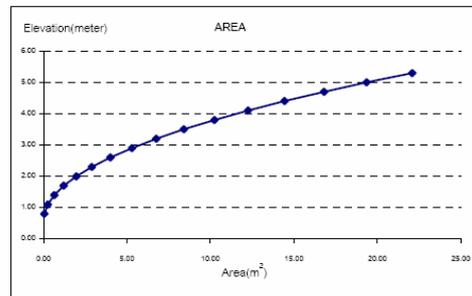
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลานา



2. แสดง คาร์ซีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลานาที่ระดับต่างๆ

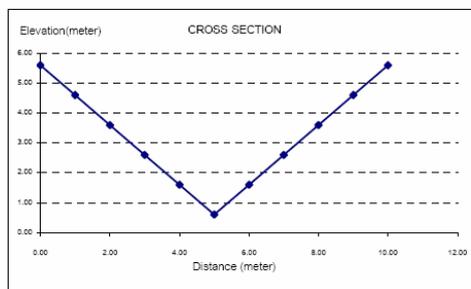
ภาพผนวกที่ ข5 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.4

Rivername : แม่น้ำสมมติ  
 Cross section ID 6

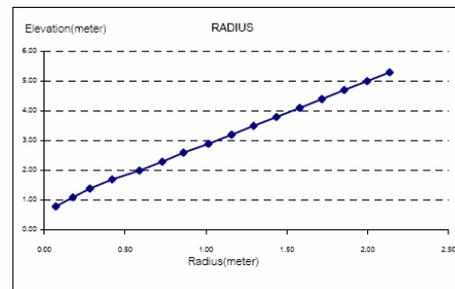
Datum 0  
 Chainag 5000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	5.50	0.02	1.00	Normal	0.00	5.20	2.14	36.64	9.40	22.09	1.18
1.00	4.50	0.02		Normal	0.00	4.90	2.00	30.70	8.80	19.36	1.18
2.00	3.50	0.02		Normal	0.00	4.60	1.86	25.38	8.20	16.81	1.18
3.00	2.50	0.02		Normal	0.00	4.30	1.72	20.71	7.60	14.44	1.18
4.00	1.50	0.02		Normal	0.00	4.00	1.58	16.61	7.00	12.25	1.18
5.00	0.50	0.02	2.00	Normal	0.00	3.70	1.44	13.04	6.40	10.24	1.18
6.00	1.50	0.02		Normal	0.00	3.40	1.29	9.99	5.80	8.41	1.18
7.00	2.50	0.02		Normal	0.00	3.10	1.16	7.46	5.20	6.76	1.17
8.00	3.50	0.02		Normal	0.00	2.80	1.01	5.34	4.60	5.29	1.16
9.00	4.50	0.02		Normal	0.00	2.50	0.86	3.62	4.00	4.00	1.18
10.00	5.50	0.02	3.00	Normal	0.00	2.20	0.73	2.34	3.40	2.89	1.14
						1.90	0.59	1.38	2.80	1.96	1.08
						1.60	0.42	0.68	2.20	1.21	1.01
						1.30	0.28	0.28	1.60	0.64	1.00
						1.00	0.18	0.08	1.00	0.25	1.00
						0.70	0.07	0.01	0.40	0.04	1.00

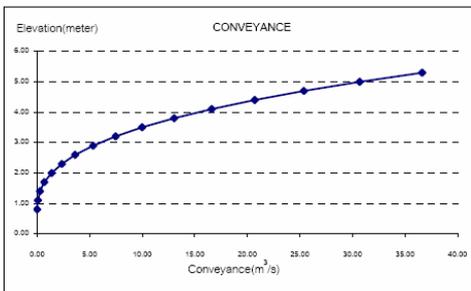
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



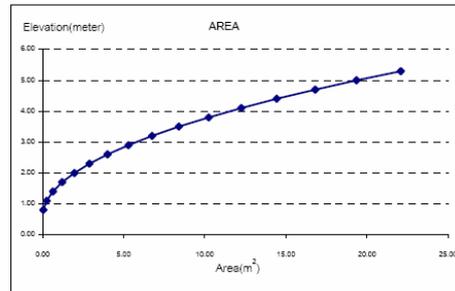
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง คาร์ซีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

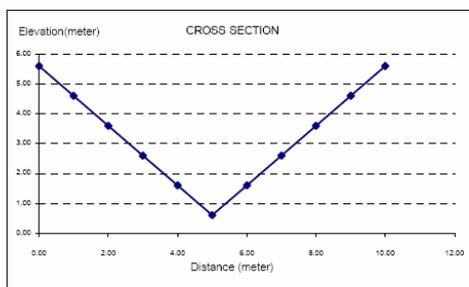
ภาพผนวกที่ ๖ ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมติ กม.3

Rivername : แม่น้ำสมมุติ  
 Cross section ID 7

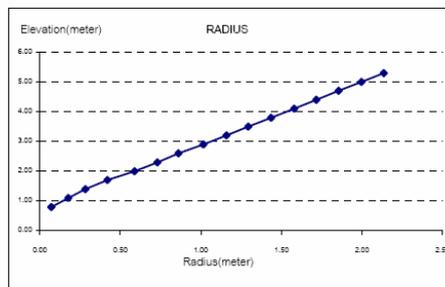
Datum 0  
 Chainag 6000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	5.40	0.02	1.00	Normal	0.00	5.10	2.14	36.64	9.40	22.09	1.18
1.00	4.40	0.02		Normal	0.00	4.80	2.00	30.70	8.80	19.36	1.18
2.00	3.40	0.02		Normal	0.00	4.50	1.86	25.38	8.20	16.81	1.18
3.00	2.40	0.02		Normal	0.00	4.20	1.72	20.71	7.60	14.44	1.18
4.00	1.40	0.02		Normal	0.00	3.90	1.58	16.61	7.00	12.25	1.18
5.00	0.40	0.02	2.00	Normal	0.00	3.60	1.44	13.04	6.40	10.24	1.18
6.00	1.40	0.02		Normal	0.00	3.30	1.29	9.99	5.80	8.41	1.18
7.00	2.40	0.02		Normal	0.00	3.00	1.16	7.46	5.20	6.76	1.17
8.00	3.40	0.02		Normal	0.00	2.70	1.01	5.34	4.60	5.29	1.16
9.00	4.40	0.02		Normal	0.00	2.40	0.86	3.62	4.00	4.00	1.18
10.00	5.40	0.02	3.00	Normal	0.00	2.10	0.73	2.34	3.40	2.89	1.14
						1.80	0.59	1.38	2.80	1.96	1.08
						1.50	0.42	0.68	2.20	1.21	1.01
						1.20	0.28	0.28	1.60	0.64	1.00
						0.90	0.18	0.08	1.00	0.25	1.00
						0.60	0.07	0.01	0.40	0.04	1.00

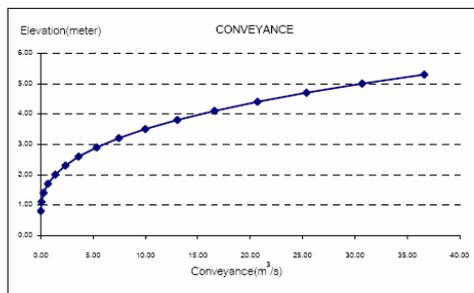
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



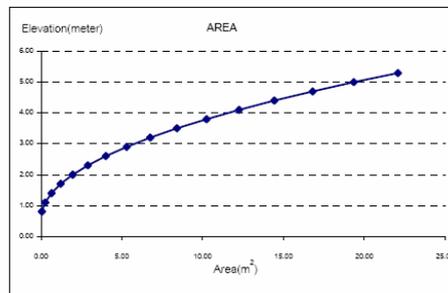
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

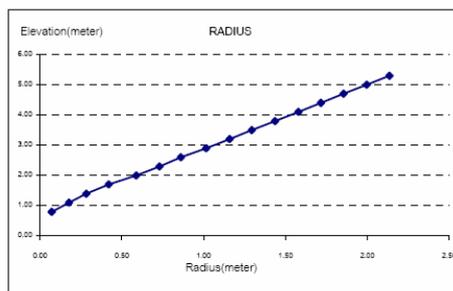
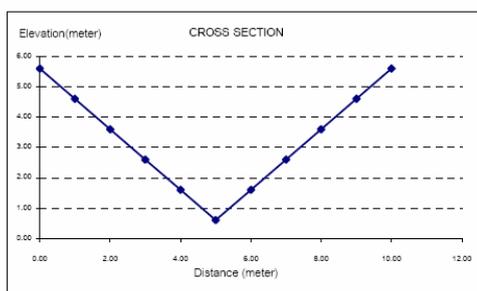
ภาพผนวกที่ 7 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.2

Rivername : แม่น้ำสมมุติ  
 Cross section ID 8

Datum 0  
 Chainag 7000.00

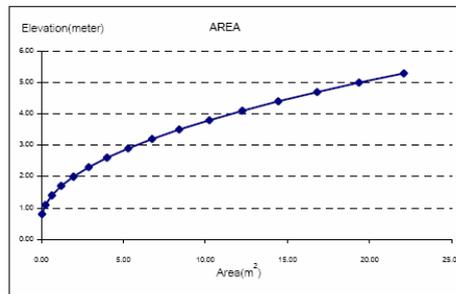
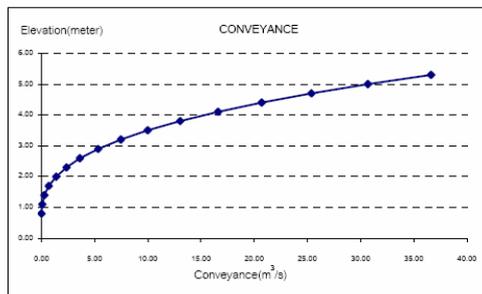
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	5.30	0.02	1.00	Normal	0.00	5.00	2.14	36.64	9.40	22.09	1.18
1.00	4.30	0.02		Normal	0.00	4.70	2.00	30.70	8.80	19.36	1.18
2.00	3.30	0.02		Normal	0.00	4.40	1.86	25.38	8.20	16.81	1.18
3.00	2.30	0.02		Normal	0.00	4.10	1.72	20.71	7.60	14.44	1.18
4.00	1.30	0.02		Normal	0.00	3.80	1.58	16.61	7.00	12.25	1.18
5.00	0.30	0.02	2.00	Normal	0.00	3.50	1.44	13.04	6.40	10.24	1.18
6.00	1.30	0.02		Normal	0.00	3.20	1.29	9.99	5.80	8.41	1.18
7.00	2.30	0.02		Normal	0.00	2.90	1.16	7.46	5.20	6.76	1.17
8.00	3.30	0.02		Normal	0.00	2.60	1.01	5.34	4.60	5.29	1.16
9.00	4.30	0.02		Normal	0.00	2.30	0.86	3.62	4.00	4.00	1.18
10.00	5.30	0.02	3.00	Normal	0.00	2.00	0.73	2.34	3.40	2.89	1.14
						1.70	0.59	1.38	2.80	1.96	1.08
						1.40	0.42	0.68	2.20	1.21	1.01
						1.10	0.28	0.28	1.60	0.64	1.00
						0.80	0.18	0.08	1.00	0.25	1.00
						0.50	0.07	0.01	0.40	0.04	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

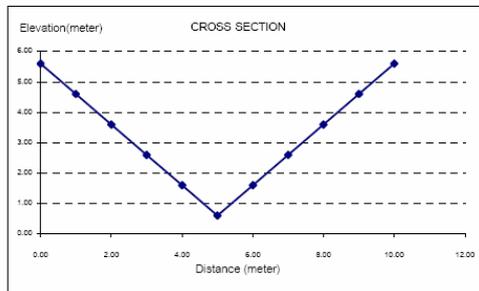
ภาพผนวกที่ ข8 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมุติ กม.1

Rivername : แม่น้ำสมมติ  
 Cross section ID 9

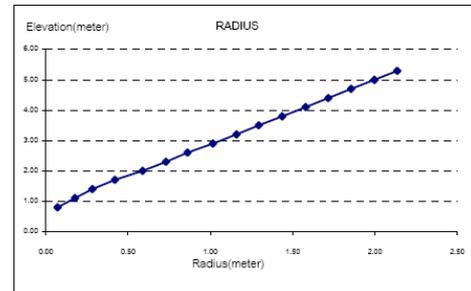
Datum 0  
 Chainag 8000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	5.20	0.02	1.00	Normal	0.00	4.90	2.14	36.64	9.40	22.09	1.18
1.00	4.20	0.02		Normal	0.00	4.60	2.00	30.70	8.80	19.36	1.18
2.00	3.20	0.02		Normal	0.00	4.30	1.86	25.38	8.20	16.81	1.18
3.00	2.20	0.02		Normal	0.00	4.00	1.72	20.71	7.60	14.44	1.18
4.00	1.20	0.02		Normal	0.00	3.70	1.58	16.61	7.00	12.25	1.18
5.00	0.20	0.02	2.00	Normal	0.00	3.40	1.44	13.04	6.40	10.24	1.18
6.00	1.20	0.02		Normal	0.00	3.10	1.29	9.99	5.80	8.41	1.18
7.00	2.20	0.02		Normal	0.00	2.80	1.16	7.46	5.20	6.76	1.17
8.00	3.20	0.02		Normal	0.00	2.50	1.01	5.34	4.60	5.29	1.16
9.00	4.20	0.02		Normal	0.00	2.20	0.86	3.62	4.00	4.00	1.18
10.00	5.20	0.02	3.00	Normal	0.00	1.90	0.73	2.34	3.40	2.89	1.14
						1.60	0.59	1.38	2.80	1.96	1.08
						1.30	0.42	0.68	2.20	1.21	1.01
						1.00	0.28	0.28	1.60	0.64	1.00
						0.70	0.18	0.08	1.00	0.25	1.00
						0.40	0.07	0.01	0.40	0.04	1.00

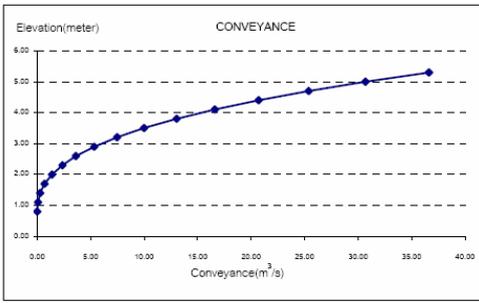
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



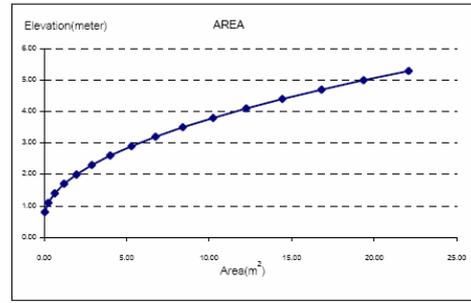
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

ภาพผนวกที่ ๑๑ ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำสมมติ กม.0

ภาคผนวก ค

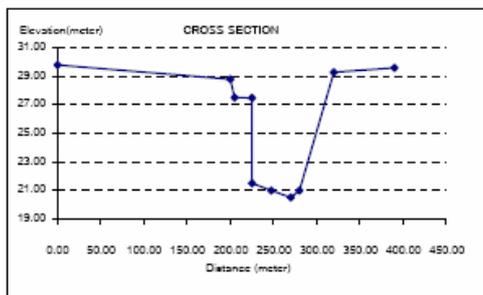
รายละเอียดและข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีน

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 1

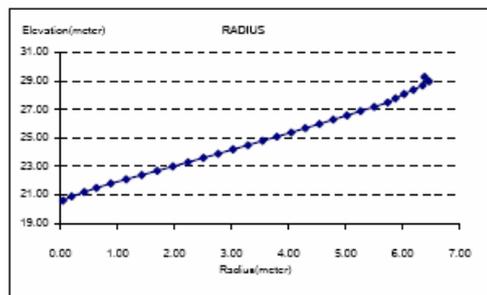
Datum 0  
 Chainag 0.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	29.80	0.02	1.00	Normal	0.00	29.30	6.39	2380.34	220.00	691.50	1.24
200.00	28.80	0.02		Normal	0.00	29.00	6.47	2203.68	158.55	634.72	1.17
205.00	27.52	0.02		Normal	0.00	28.70	6.36	2042.76	116.72	595.39	1.15
225.00	27.50	0.02		Normal	0.00	28.40	6.19	1890.47	114.10	560.76	1.14
225.00	21.50	0.02		Normal	0.00	28.10	6.03	1745.81	111.48	526.93	1.13
247.50	21.00	0.02		Normal	0.00	27.80	5.88	1608.95	108.86	493.87	1.11
270.00	20.50	0.02	2.00	Normal	0.00	27.50	5.74	1480.56	86.33	461.81	1.08
280.00	21.00	0.02		Normal	0.00	27.20	5.51	1359.78	84.88	436.13	1.08
320.00	29.30	0.02		Normal	0.00	26.90	5.27	1244.01	83.43	410.88	1.08
390.00	29.60	0.02	3.00	Normal	0.00	26.60	5.03	1133.22	81.99	386.07	1.08
						26.30	4.79	1027.42	80.54	361.69	1.07
						26.00	4.54	926.58	79.10	337.74	1.07
						25.70	4.30	830.70	77.65	314.23	1.07
						25.40	4.05	739.77	76.20	291.15	1.07
						25.10	3.80	653.80	74.76	268.51	1.06
						24.80	3.55	572.79	73.31	246.30	1.06
						24.50	3.29	496.75	71.87	224.52	1.06
						24.20	3.03	425.70	70.42	203.17	1.05
						23.90	2.77	359.67	68.98	182.27	1.05
						23.60	2.51	298.70	67.53	161.79	1.05
						23.30	2.24	242.85	66.08	141.75	1.05
						23.00	1.97	192.19	64.64	122.14	1.05
						22.70	1.70	146.83	63.19	102.96	1.05
						22.40	1.43	106.92	61.75	84.22	1.06
						22.10	1.16	72.66	60.30	65.92	1.07
						21.80	0.89	44.37	58.86	48.04	1.10
						21.50	0.63	22.58	57.41	30.60	1.15
						21.20	0.42	8.80	42.46	15.62	1.06
						20.90	0.20	1.78	26.00	5.20	1.00
						20.60	0.05	0.04	6.50	0.32	1.00

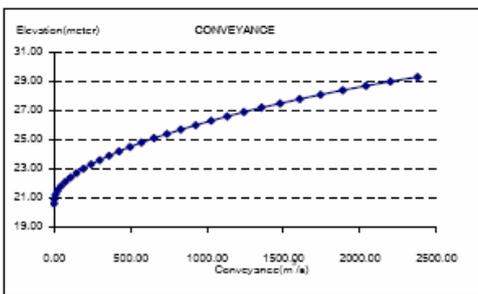
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



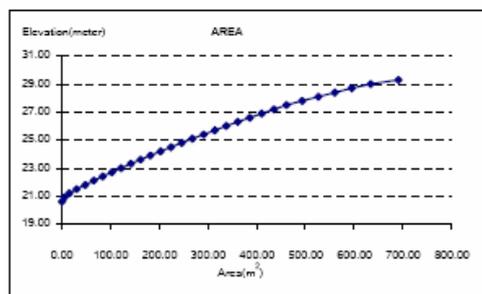
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

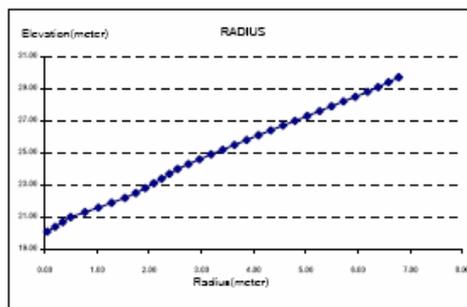
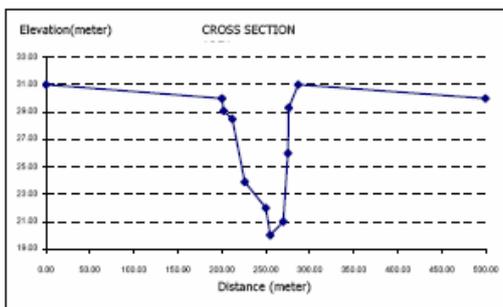
ภาพผนวกที่ ค1 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนบริเวณเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 2

Datum 0  
 Chainag 5000.00

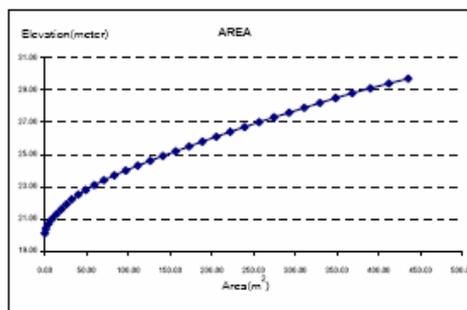
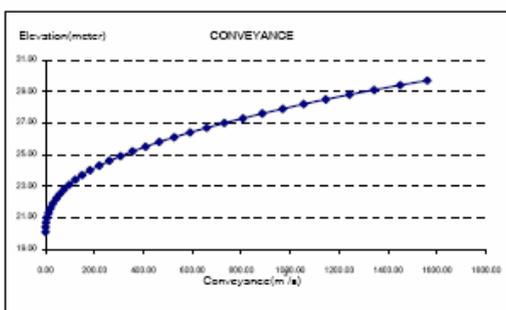
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.coef
0.00	31.00	0.02	1.00	Normal	0.00	29.70	6.78	1559.91	77.92	435.47	1.15
200.00	30.00	0.02		Normal	0.00	29.40	6.58	1448.81	75.31	412.48	1.14
202.00	29.10	0.02		Normal	0.00	29.10	6.38	1342.64	73.94	390.16	1.14
212.00	28.50	0.02		Normal	0.00	28.80	6.18	1241.80	68.85	368.74	1.13
226.00	23.90	0.02		Normal	0.00	28.50	5.95	1145.43	63.76	348.85	1.13
250.00	22.00	0.02		Normal	0.00	28.20	5.72	1055.25	62.75	329.87	1.13
255.00	20.00	0.02	2.00	Normal	0.00	27.90	5.49	968.70	61.75	311.19	1.14
270.00	21.00	0.02		Normal	0.00	27.60	5.26	885.77	60.75	292.82	1.14
275.00	26.00	0.02		Normal	0.00	27.30	5.03	806.47	59.74	274.75	1.14
276.00	29.30	0.02		Normal	0.00	27.00	4.80	730.80	58.74	256.98	1.14
287.00	31.00	0.02		Normal	0.00	26.70	4.56	658.76	57.73	239.50	1.15
500.00	30.00	0.02	3.00	Normal	0.00	26.40	4.33	590.36	56.73	222.34	1.15
						26.10	4.09	525.62	55.73	205.47	1.16
						25.80	3.86	465.04	54.58	188.91	1.17
						25.50	3.64	408.38	53.37	172.72	1.18
						25.20	3.41	355.42	52.16	156.89	1.19
						24.90	3.19	306.18	50.94	141.43	1.20
						24.60	2.96	260.70	49.73	126.33	1.21
						24.30	2.75	219.01	48.52	111.59	1.23
						24.00	2.54	181.20	47.30	97.22	1.25
						23.70	2.38	148.87	44.17	83.40	1.25
						23.40	2.24	121.12	40.08	70.76	1.22
						23.10	2.09	96.95	35.99	59.35	1.18
						22.80	1.93	76.09	31.91	49.16	1.14
						22.50	1.74	58.27	27.82	40.20	1.10
						22.20	1.53	43.18	23.73	32.47	1.06
						21.90	1.28	30.58	20.65	25.92	1.05
						21.60	1.03	20.25	19.60	19.88	1.03
						21.30	0.77	11.84	18.55	14.16	1.02
						21.00	0.49	5.47	17.50	8.75	1.00
						20.70	0.35	2.11	12.25	4.29	1.00
						20.40	0.20	0.47	7.00	1.40	1.00
						20.10	0.05	0.01	1.75	0.09	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

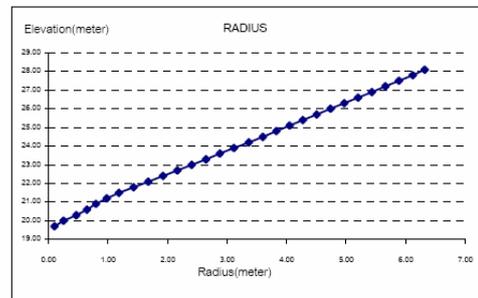
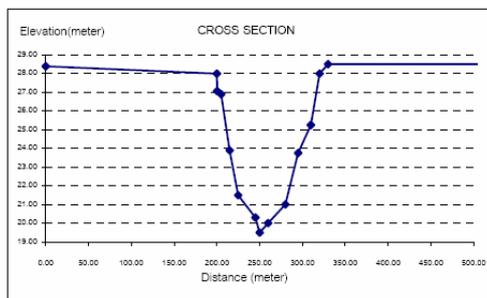
ภาพผนวกที่ ค2 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 5 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 3

Datum 0  
 Chainag 10000.00

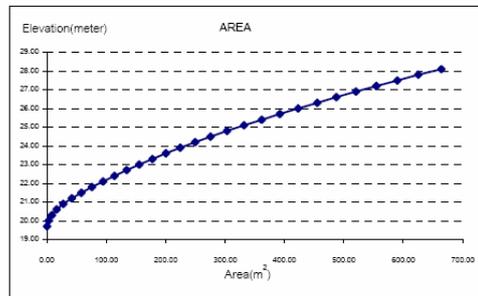
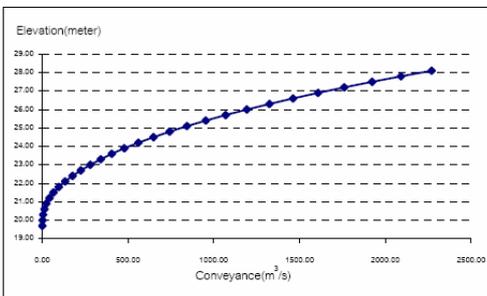
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	28.40	0.02	1.00	Normal	0.00	28.10	6.32	2268.85	172.00	664.04	1.13
200.00	28.00	0.02		Normal	0.00	27.80	6.12	2091.75	119.17	625.53	1.12
200.50	27.06	0.02		Normal	0.00	27.50	5.88	1922.74	117.92	589.96	1.12
205.00	26.90	0.02		Normal	0.00	27.20	5.66	1761.19	116.66	554.78	1.12
215.00	23.90	0.02		Normal	0.00	26.90	5.43	1607.40	111.00	520.32	1.12
225.00	21.50	0.02		Normal	0.00	26.60	5.20	1462.26	108.91	487.34	1.12
245.00	20.30	0.02		Normal	0.00	26.30	4.97	1324.18	106.82	454.98	1.12
250.00	19.50	0.02	2.00	Normal	0.00	26.00	4.73	1193.15	104.73	423.25	1.12
260.00	20.00	0.02		Normal	0.00	25.70	4.50	1069.20	102.64	392.14	1.12
280.00	21.00	0.02		Normal	0.00	25.40	4.27	952.36	100.55	361.67	1.12
295.00	23.75	0.02		Normal	0.00	25.10	4.05	843.30	97.50	331.89	1.11
310.00	25.25	0.02		Normal	0.00	24.80	3.83	741.94	93.50	303.24	1.11
320.00	28.00	0.02		Normal	0.00	24.50	3.60	647.50	89.50	275.79	1.11
330.00	28.50	0.02		Normal	0.00	24.20	3.36	559.80	85.50	249.54	1.11
520.00	28.50	0.02	3.00	Normal	0.00	23.90	3.11	478.63	81.50	224.49	1.11
						23.60	2.88	405.70	77.93	200.62	1.11
						23.30	2.64	339.59	75.05	177.68	1.11
						23.00	2.41	279.33	72.16	155.60	1.11
						22.70	2.16	224.87	69.27	134.38	1.11
						22.40	1.92	176.19	66.39	114.03	1.11
						22.10	1.67	133.28	63.50	94.55	1.13
						21.80	1.43	96.20	60.61	75.93	1.15
						21.50	1.18	65.02	57.73	58.18	1.20
						21.20	0.98	41.25	51.09	41.86	1.23
						20.90	0.79	23.67	43.00	27.60	1.26
						20.60	0.64	12.18	32.00	16.35	1.20
						20.30	0.46	5.02	21.00	8.40	1.11
						20.00	0.25	1.30	13.12	3.28	1.00
						19.70	0.10	0.11	5.25	0.52	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

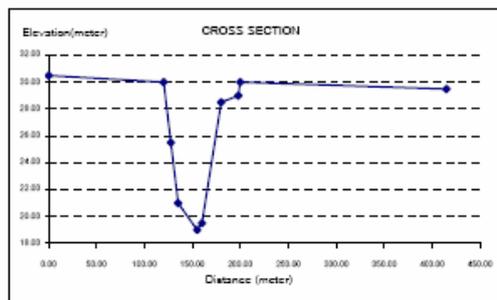
ภาพผนวกที่ ค3 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 10 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivename : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 4

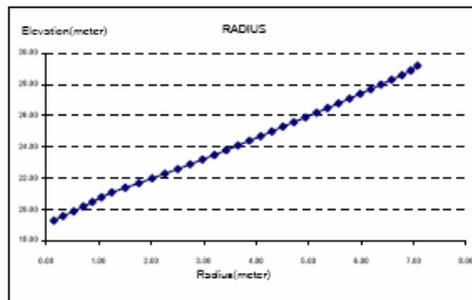
Datum 0  
 Chainag 15000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	30.50	0.02	1.00	Normal	0.00	29.20	7.07	1480.66	77.07	401.92	1.19
120.00	30.00	0.02		Normal	0.00	28.90	6.95	1380.45	72.57	379.14	1.17
127.50	25.50	0.02		Normal	0.00	28.60	6.78	1286.17	61.27	359.06	1.16
135.00	21.00	0.02		Normal	0.00	28.30	6.58	1199.38	56.72	341.70	1.16
155.00	19.00	0.02	2.00	Normal	0.00	28.00	6.38	1117.43	55.56	324.86	1.15
160.00	19.50	0.02		Normal	0.00	27.70	6.18	1038.57	54.39	308.37	1.15
180.00	28.50	0.02		Normal	0.00	27.40	5.98	962.76	53.22	292.23	1.15
198.00	29.00	0.02		Normal	0.00	27.10	5.78	889.98	52.06	276.44	1.15
200.00	30.00	0.02		Normal	0.00	26.80	5.57	820.20	50.89	260.99	1.14
415.00	29.50	0.02	3.00	Normal	0.00	26.50	5.36	753.39	49.72	245.90	1.14
						26.20	5.15	689.51	48.56	231.16	1.14
						25.90	4.94	628.53	47.39	216.77	1.14
						25.60	4.72	570.42	46.22	202.73	1.14
						25.30	4.51	515.91	45.06	189.04	1.13
						25.00	4.30	464.55	43.89	175.69	1.13
						24.70	4.09	415.93	42.72	162.70	1.12
						24.40	3.87	370.03	41.56	150.06	1.12
						24.10	3.65	326.82	40.39	137.77	1.11
						23.80	3.43	286.28	39.22	125.83	1.11
						23.50	3.21	248.39	38.06	114.24	1.10
						23.20	2.98	213.14	36.89	102.99	1.10
						22.90	2.74	180.51	35.72	92.10	1.09
						22.60	2.51	150.48	34.56	81.56	1.09
						22.30	2.26	123.06	33.39	71.37	1.08
						22.00	2.02	98.24	32.22	61.53	1.08
						21.70	1.77	76.03	31.06	52.04	1.08
						21.40	1.51	56.46	29.89	42.89	1.09
						21.10	1.25	39.57	28.72	34.10	1.11
						20.80	1.05	26.72	25.89	25.83	1.12
						20.50	0.88	17.14	22.22	18.61	1.11
						20.20	0.71	9.93	18.56	12.49	1.09
						19.90	0.52	4.86	14.89	7.48	1.06
						19.60	0.32	1.67	11.22	3.56	1.01
						19.30	0.15	0.25	6.00	0.90	1.00

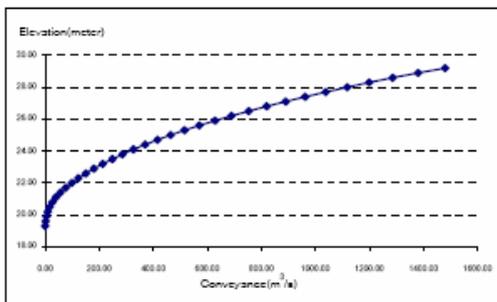
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



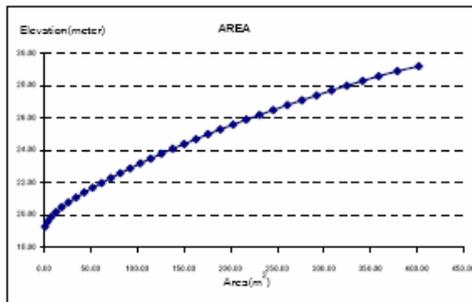
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

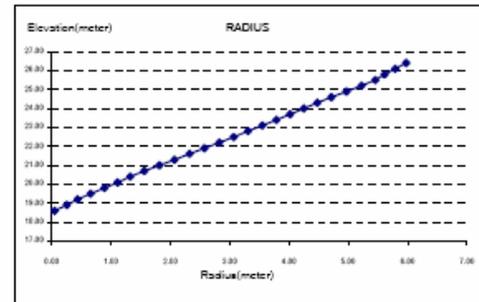
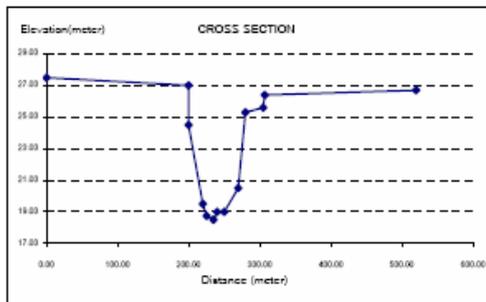
ภาพผนวกที่ 4 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 15 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 5

Datum 0  
 Chainag 20000.00

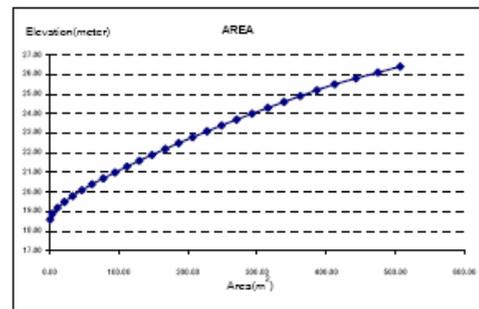
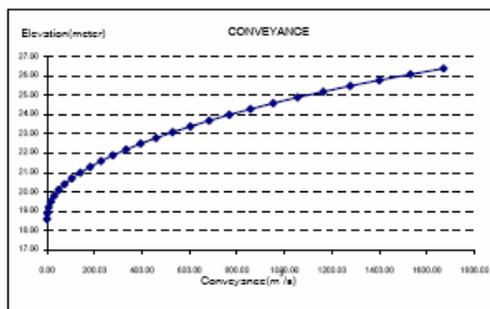
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	27.50	0.02	1.00	Normal	0.00	26.40	5.98	1669.33	107.00	506.93	1.14
200.00	27.00	0.02		Normal	0.00	26.10	5.79	1530.53	106.25	474.94	1.14
200.00	24.50	0.02		Normal	0.00	25.80	5.61	1399.31	105.50	443.18	1.12
220.00	19.50	0.02		Normal	0.00	25.50	5.45	1276.62	96.67	412.04	1.10
225.00	18.75	0.02		Normal	0.00	25.20	5.22	1162.80	79.79	386.39	1.10
235.00	18.50	0.02	2.00	Normal	0.00	24.90	4.97	1055.23	79.17	362.54	1.10
240.00	19.00	0.02		Normal	0.00	24.60	4.71	952.49	78.54	338.89	1.11
250.00	19.00	0.02		Normal	0.00	24.30	4.48	857.06	77.12	315.50	1.11
270.00	20.50	0.02		Normal	0.00	24.00	4.25	767.74	75.29	292.64	1.10
280.00	25.30	0.02		Normal	0.00	23.70	4.02	683.29	73.47	270.32	1.10
305.00	25.60	0.02		Normal	0.00	23.40	3.79	603.70	71.64	248.56	1.10
307.00	26.40	0.02		Normal	0.00	23.10	3.55	528.94	69.82	227.34	1.10
520.00	26.70	0.02	3.00	Normal	0.00	22.80	3.31	458.98	67.99	206.67	1.09
						22.50	3.07	393.82	66.17	186.54	1.09
						22.20	2.82	333.44	64.34	166.97	1.09
						21.90	2.57	277.86	62.52	147.94	1.09
						21.60	2.32	227.09	60.69	129.46	1.09
						21.30	2.07	181.15	58.87	111.52	1.10
						21.00	1.82	140.11	57.04	94.14	1.11
						20.70	1.56	104.06	55.22	77.30	1.13
						20.40	1.33	73.67	52.27	61.06	1.14
						20.10	1.11	49.53	47.07	46.16	1.13
						19.80	0.89	30.32	41.87	32.82	1.13
						19.50	0.65	15.87	36.67	21.04	1.15
						19.20	0.43	6.28	30.67	10.94	1.19
						18.90	0.25	1.45	15.00	3.62	1.04
						18.60	0.05	0.03	5.00	0.25	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

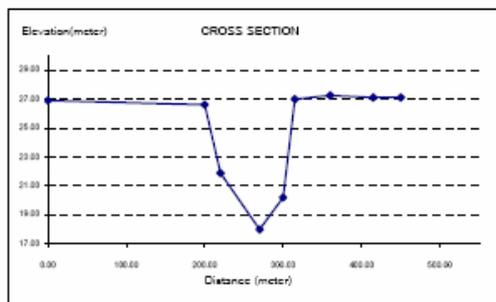
ภาพผนวกที่ ค5 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 20 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 6

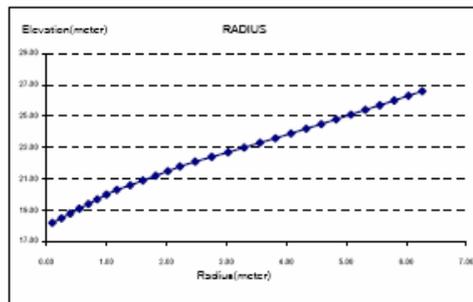
Datum 0  
 Chainag 25000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	26.90	0.02	1.00	Normal	0.00	26.60	6.26	2207.78	114.12	649.68	1.09
200.00	26.60	0.02		Normal	0.00	26.30	6.03	2040.04	112.18	615.73	1.09
220.00	21.90	0.02		Normal	0.00	26.00	5.79	1878.84	110.24	582.37	1.08
270.00	18.00	0.02	2.00	Normal	0.00	25.70	5.56	1724.14	108.30	549.59	1.08
300.00	20.20	0.02		Normal	0.00	25.40	5.32	1575.92	106.36	517.39	1.08
315.00	27.00	0.02		Normal	0.00	25.10	5.07	1434.15	104.43	485.77	1.07
360.00	27.25	0.02		Normal	0.00	24.80	4.83	1298.82	102.49	454.73	1.07
415.00	27.10	0.02		Normal	0.00	24.50	4.58	1169.90	100.55	424.28	1.07
450.00	27.10	0.02	3.00	Normal	0.00	24.20	4.33	1047.39	98.61	394.40	1.06
						23.90	4.07	931.28	96.67	365.11	1.06
						23.60	3.82	821.56	94.73	336.40	1.06
						23.30	3.56	718.23	92.80	308.27	1.05
						23.00	3.29	621.31	90.86	280.72	1.05
						22.70	3.03	530.82	88.92	253.76	1.05
						22.40	2.75	446.78	86.98	227.37	1.05
						22.10	2.48	369.22	85.04	201.57	1.05
						21.80	2.23	300.77	82.25	176.39	1.05
						21.50	2.03	243.95	77.74	152.39	1.04
						21.20	1.82	193.40	73.23	129.74	1.03
						20.90	1.61	148.94	68.72	108.45	1.02
						20.60	1.39	110.43	64.22	88.51	1.01
						20.30	1.17	77.73	59.71	69.92	1.00
						20.00	1.00	52.81	52.91	52.91	1.00
						19.70	0.85	34.24	44.98	38.23	1.00
						19.40	0.70	20.40	37.04	25.93	1.00
						19.10	0.55	10.72	29.10	16.01	1.00
						18.80	0.40	4.59	21.17	8.47	1.00
						18.50	0.25	1.31	13.23	3.31	1.00
						18.20	0.10	0.11	5.29	0.53	1.00

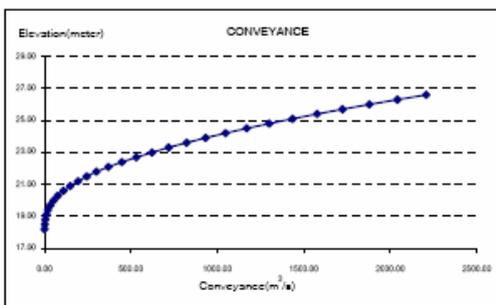
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



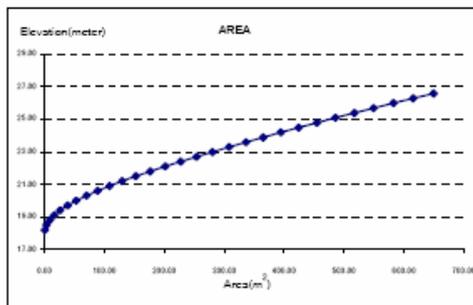
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

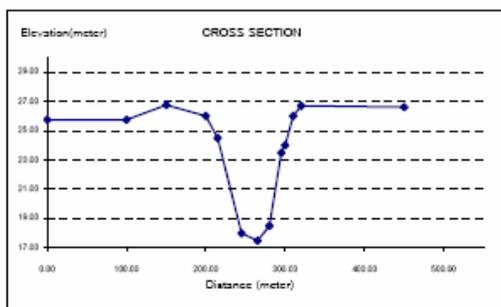
ภาพผนวกที่ 6 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 25 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 7

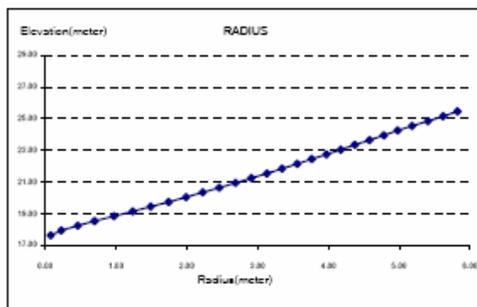
Datum 0  
 Chainag 30000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	25.75	0.02	1.00	Normal	0.00	25.45	5.82	1542.39	101.75	476.77	1.15
100.00	25.75	0.02		Normal	0.00	25.15	5.62	1412.04	97.25	446.92	1.15
150.00	26.75	0.02		Normal	0.00	24.85	5.40	1288.34	92.75	418.42	1.15
200.00	26.00	0.02		Normal	0.00	24.55	5.18	1170.98	88.25	391.27	1.16
215.00	24.50	0.02		Normal	0.00	24.25	4.98	1064.95	85.10	365.30	1.15
245.00	18.00	0.02		Normal	0.00	23.95	4.78	965.70	81.96	340.21	1.15
265.00	17.50	0.02	2.00	Normal	0.00	23.65	4.58	872.15	77.58	316.28	1.15
280.00	18.50	0.02		Normal	0.00	23.35	4.37	785.07	74.24	293.59	1.15
295.00	23.50	0.02		Normal	0.00	23.05	4.17	704.13	71.96	271.66	1.14
300.00	24.00	0.02		Normal	0.00	22.75	3.97	627.89	69.67	250.41	1.14
310.00	26.00	0.02		Normal	0.00	22.45	3.77	556.29	67.39	229.85	1.13
320.00	26.70	0.02		Normal	0.00	22.15	3.56	489.25	65.10	209.98	1.13
450.00	26.60	0.02	3.00	Normal	0.00	21.85	3.34	426.72	62.82	190.79	1.12
						21.55	3.13	368.60	60.53	172.29	1.12
						21.25	2.91	314.86	58.25	154.47	1.11
						20.95	2.69	265.41	55.97	137.34	1.10
						20.65	2.46	220.21	53.68	120.89	1.09
						20.35	2.23	179.20	51.40	105.13	1.09
						20.05	1.99	142.33	49.11	90.05	1.08
						19.75	1.74	109.57	46.83	75.66	1.07
						19.45	1.49	80.89	44.54	61.96	1.06
						19.15	1.23	56.31	42.26	48.94	1.05
						18.85	0.97	35.85	39.97	36.60	1.05
						18.55	0.70	19.61	37.69	24.95	1.05
						18.25	0.46	8.52	32.40	14.36	1.03
						17.95	0.22	2.06	24.75	5.57	1.00
						17.65	0.07	0.11	8.25	0.62	1.00

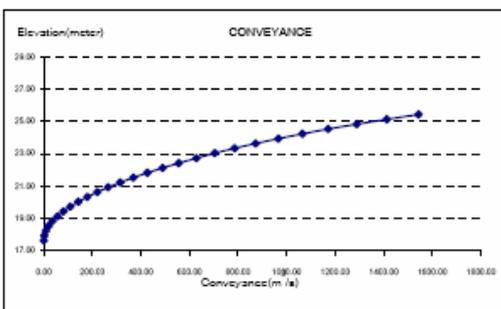
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



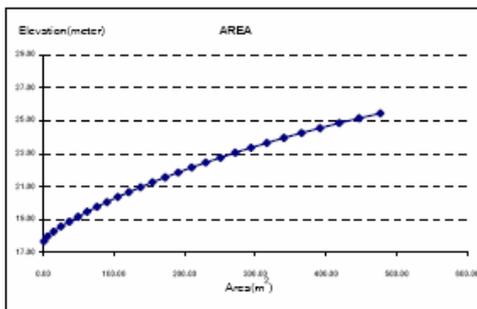
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

ภาพผนวกที่ ๗ ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 30 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน

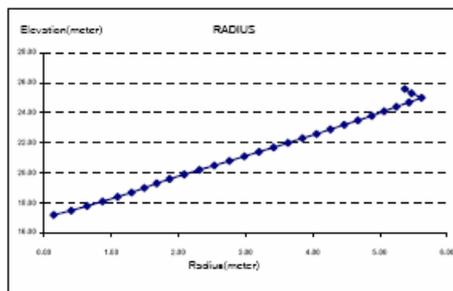
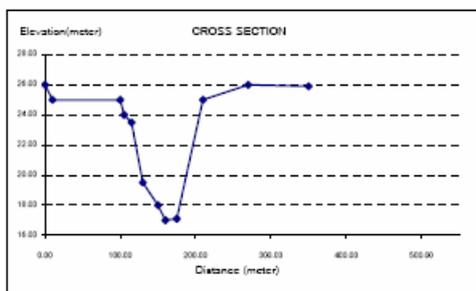
Cross section ID 8

Datum 0

Chainag 35000.00

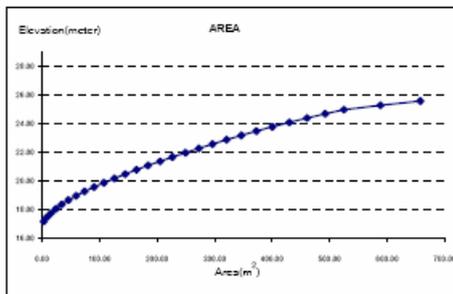
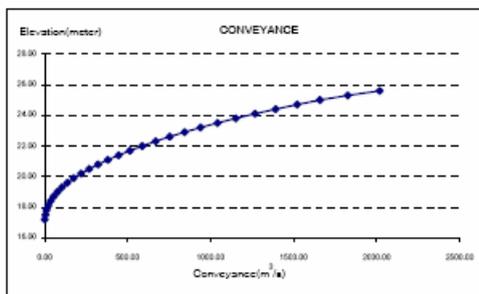
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	26.00	0.02	1.00	Normal	0.00	25.60	5.37	2016.84	242.00	657.60	1.33
10.00	25.00	0.02		Normal	0.00	25.30	5.47	1825.42	221.00	588.15	1.26
100.00	25.00	0.02		Normal	0.00	25.00	5.62	1658.87	110.00	525.00	1.16
105.00	24.00	0.02		Normal	0.00	24.70	5.43	1521.20	107.17	492.42	1.16
115.00	23.50	0.02		Normal	0.00	24.40	5.24	1390.53	104.34	460.70	1.16
130.00	19.50	0.02		Normal	0.00	24.10	5.06	1266.88	101.51	429.82	1.15
150.00	18.00	0.02		Normal	0.00	23.80	4.88	1150.53	95.68	400.09	1.14
160.00	17.00	0.02	2.00	Normal	0.00	23.50	4.67	1040.98	88.35	372.48	1.14
175.00	17.10	0.02		Normal	0.00	23.20	4.47	939.58	85.90	346.35	1.14
210.00	25.00	0.02		Normal	0.00	22.90	4.26	843.72	83.45	320.94	1.14
270.00	26.00	0.02		Normal	0.00	22.60	4.05	753.31	80.99	296.28	1.14
350.00	25.90	0.02	3.00	Normal	0.00	22.30	3.84	668.30	78.54	272.35	1.14
						22.00	3.63	588.62	76.08	249.16	1.13
						21.70	3.42	514.20	73.63	226.70	1.13
						21.40	3.20	444.99	71.18	204.98	1.13
						21.10	2.98	380.93	68.72	183.99	1.14
						20.80	2.76	321.99	66.27	163.74	1.14
						20.50	2.53	268.11	63.81	144.23	1.14
						20.20	2.31	219.28	61.36	125.46	1.15
						19.90	2.09	175.49	58.91	107.42	1.17
						19.60	1.87	136.75	56.45	90.11	1.19
						19.30	1.68	104.17	52.08	73.74	1.18
						19.00	1.50	77.04	46.75	58.91	1.16
						18.70	1.30	54.49	41.42	45.69	1.14
						18.40	1.10	36.22	36.09	34.06	1.11
						18.10	0.87	21.91	30.76	24.03	1.10
						17.80	0.64	11.55	26.10	15.54	1.09
						17.50	0.41	4.58	21.77	8.35	1.06
						17.20	0.14	0.68	17.44	2.47	1.02

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

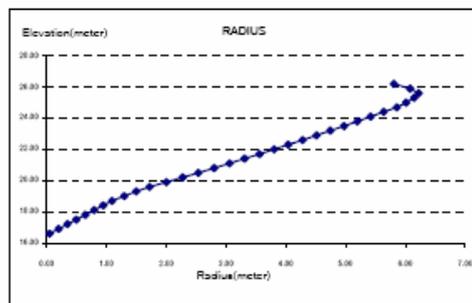
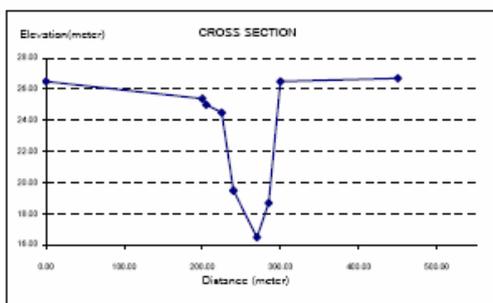
ภาพผนวกที่ ค8 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 35 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 9

Datum 0  
 Chainag 40000.00

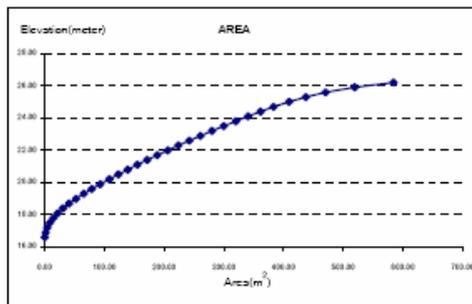
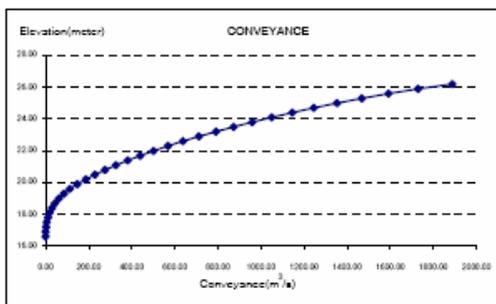
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	26.50	0.02	1.00	Normal	0.00	26.20	5.81	1887.28	244.88	584.27	1.39
200.00	25.40	0.02		Normal	0.00	25.90	6.08	1728.80	189.76	519.07	1.27
205.00	25.00	0.02		Normal	0.00	25.60	6.22	1591.12	134.63	470.42	1.19
225.00	24.50	0.02		Normal	0.00	25.30	6.15	1467.78	96.44	437.45	1.16
240.00	19.50	0.02		Normal	0.00	25.00	6.01	1352.52	92.12	409.16	1.14
270.00	16.50	0.02	2.00	Normal	0.00	24.70	5.85	1245.10	79.54	383.42	1.12
285.00	18.70	0.02		Normal	0.00	24.40	5.64	1144.34	70.66	361.26	1.11
300.00	26.50	0.02		Normal	0.00	24.10	5.42	1049.70	69.18	340.28	1.11
450.00	26.70	0.02	3.00	Normal	0.00	23.80	5.20	959.19	67.71	319.74	1.11
						23.50	4.97	872.78	66.23	299.65	1.10
						23.20	4.74	790.45	64.75	280.01	1.09
						22.90	4.51	712.16	63.28	260.80	1.09
						22.60	4.28	637.90	61.80	242.04	1.08
						22.30	4.04	567.64	60.32	223.72	1.08
						22.00	3.80	501.35	58.85	205.85	1.07
						21.70	3.56	439.03	57.37	188.41	1.07
						21.40	3.31	380.65	55.89	171.42	1.06
						21.10	3.06	326.21	54.42	154.88	1.05
						20.80	2.80	275.70	52.94	138.78	1.05
						20.50	2.54	229.12	51.46	123.12	1.04
						20.20	2.27	186.49	49.98	107.90	1.03
						19.90	2.00	147.83	48.51	93.12	1.03
						19.60	1.72	113.16	47.03	78.79	1.03
						19.30	1.50	85.10	44.15	65.05	1.02
						19.00	1.30	62.26	40.58	52.34	1.01
						18.70	1.09	43.16	37.00	40.70	1.00
						18.40	0.94	29.19	31.95	30.36	1.00
						18.10	0.79	18.46	26.91	21.53	1.00
						17.80	0.65	10.61	21.86	14.21	1.00
						17.50	0.50	5.27	16.82	8.41	1.00
						17.20	0.35	2.04	11.77	4.12	1.00
						16.90	0.20	0.46	6.73	1.35	1.00
						16.60	0.05	0.01	1.68	0.08	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

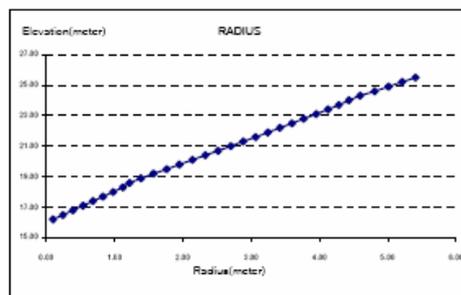
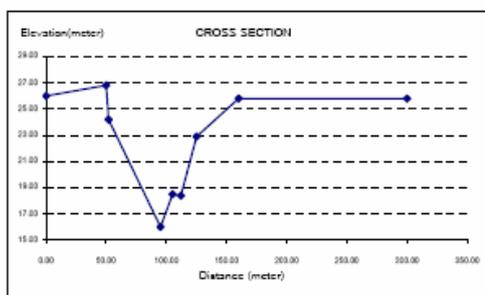
ภาพผนวกที่ ๑๑ ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 40 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 10

Datum 0  
 Chainag 45000.00

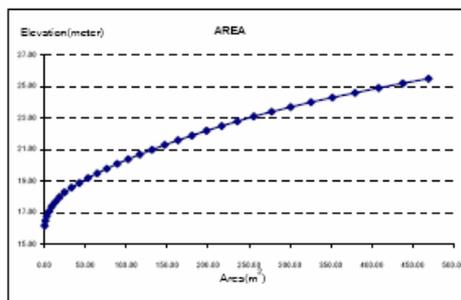
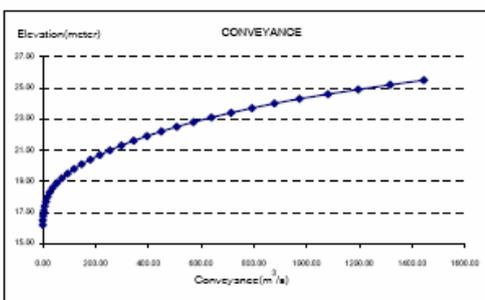
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	26.00	0.02	1.00	Normal	0.00	25.50	5.40	1444.88	105.38	469.24	1.15
50.00	26.80	0.02		Normal	0.00	25.20	5.21	1316.88	101.53	438.21	1.15
52.00	24.20	0.02		Normal	0.00	24.90	5.01	1195.67	97.68	408.33	1.14
95.00	16.00	0.02	2.00	Normal	0.00	24.60	4.81	1081.10	93.82	379.60	1.14
105.00	18.50	0.02		Normal	0.00	24.30	4.59	972.96	89.97	352.03	1.13
112.00	18.40	0.02		Normal	0.00	24.00	4.43	878.34	85.23	325.71	1.13
125.00	22.90	0.02		Normal	0.00	23.70	4.28	793.31	80.03	300.92	1.12
160.00	25.80	0.02		Normal	0.00	23.40	4.12	713.93	74.84	277.69	1.11
300.00	25.80	0.02	3.00	Normal	0.00	23.10	3.95	639.81	69.65	256.01	1.10
						22.80	3.77	571.20	65.37	235.85	1.10
						22.50	3.60	508.34	62.93	216.61	1.10
						22.20	3.42	449.65	60.49	198.10	1.10
						21.90	3.24	395.04	58.05	180.31	1.09
						21.60	3.06	344.41	55.61	163.27	1.09
						21.30	2.88	297.67	53.17	146.95	1.09
						21.00	2.70	254.74	50.73	131.36	1.08
						20.70	2.52	215.51	48.29	116.51	1.08
						20.40	2.33	179.90	45.85	102.39	1.07
						20.10	2.14	147.82	43.41	89.00	1.07
						19.80	1.95	119.19	40.97	76.34	1.07
						19.50	1.76	93.92	38.53	64.42	1.07
						19.20	1.57	71.94	36.09	53.22	1.07
						18.90	1.39	53.22	33.65	42.76	1.07
						18.60	1.22	37.73	31.21	33.03	1.06
						18.30	1.12	26.43	21.26	24.45	1.00
						18.00	0.98	18.20	18.49	18.49	1.00
						17.70	0.83	11.80	15.71	13.36	1.00
						17.40	0.68	7.03	12.94	9.06	1.00
						17.10	0.54	3.70	10.17	5.59	1.00
						16.80	0.39	1.58	7.40	2.96	1.00
						16.50	0.24	0.45	4.62	1.16	1.00
						16.20	0.10	0.04	1.85	0.18	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

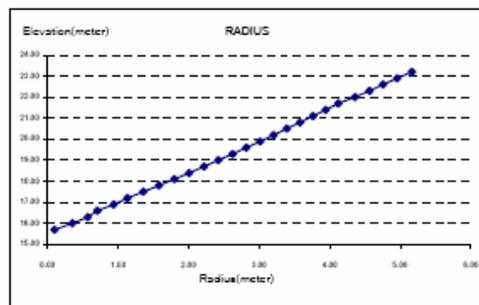
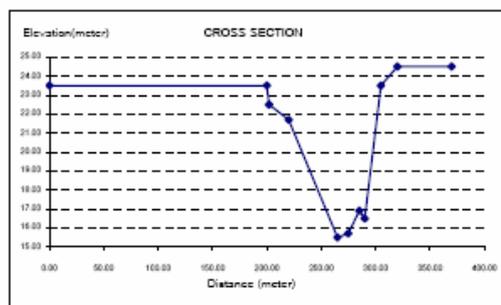
ภาพผนวกที่ ค10 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 45 กม. จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
Cross section ID 11

Datum 0  
Chainag 5000.00

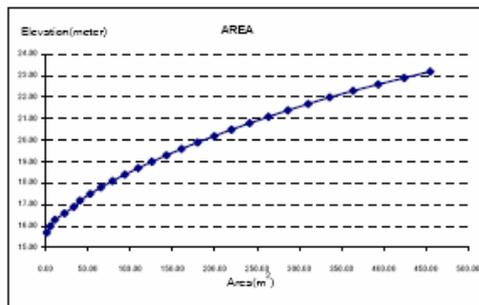
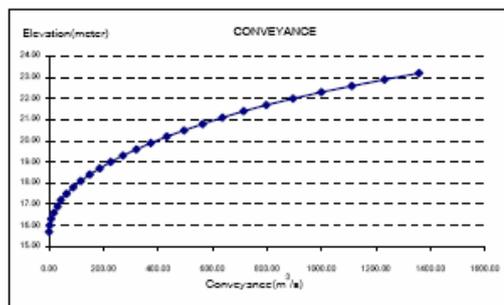
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	23.50	0.02	1.00	Normal	0.00	23.20	5.16	1358.52	103.76	454.89	1.16
200.00	23.50	0.02		Normal	0.00	22.90	4.95	1231.83	102.51	423.95	1.16
202.00	22.50	0.02		Normal	0.00	22.60	4.75	1112.14	101.27	393.38	1.16
220.00	21.70	0.02		Normal	0.00	22.30	4.56	1000.37	95.93	363.59	1.15
265.00	15.50	0.02	2.00	Normal	0.00	22.00	4.36	896.00	88.54	335.92	1.15
275.00	15.70	0.02		Normal	0.00	21.70	4.12	798.00	81.14	310.47	1.15
285.00	16.90	0.02		Normal	0.00	21.40	3.94	714.99	78.32	286.55	1.15
290.00	16.50	0.02		Normal	0.00	21.10	3.76	637.10	75.50	263.48	1.15
305.00	23.50	0.02		Normal	0.00	20.80	3.58	564.22	72.68	241.25	1.15
320.00	24.50	0.02		Normal	0.00	20.50	3.39	496.26	69.86	219.87	1.14
370.00	24.50	0.02	3.00	Normal	0.00	20.20	3.20	433.11	67.04	199.33	1.14
						19.90	3.01	374.66	64.22	179.64	1.13
						19.60	2.82	320.82	61.40	160.80	1.13
						19.30	2.62	271.47	58.58	142.80	1.13
						19.00	2.42	226.52	55.76	125.65	1.12
						18.70	2.22	185.87	52.94	109.35	1.12
						18.40	2.01	149.43	50.12	93.89	1.12
						18.10	1.80	117.09	47.30	79.28	1.11
						17.80	1.58	88.79	44.48	65.51	1.12
						17.50	1.36	64.45	41.66	52.59	1.12
						17.20	1.13	44.02	38.84	40.51	1.14
						16.90	0.94	31.73	40.16	33.11	1.14
						16.60	0.71	17.70	40.48	22.27	1.18
						16.30	0.57	7.44	20.81	10.82	1.12
						16.00	0.35	2.63	16.13	5.28	1.07
						15.70	0.10	0.25	11.45	1.15	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

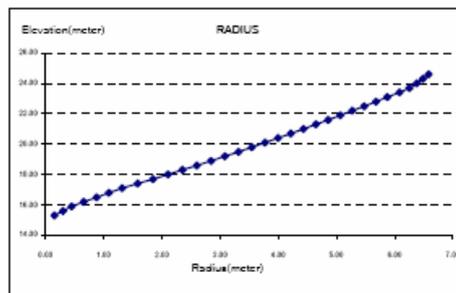
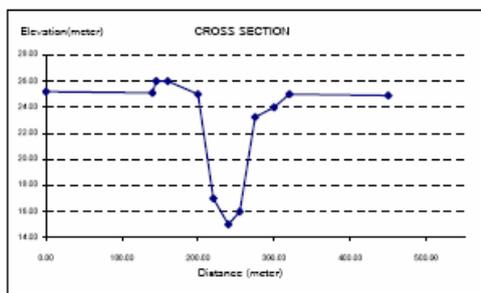
ภาพผนวกที่ ค11 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 50 กม. จากเขื่อน โพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 12

Datum 0  
 Chainag 55000.00

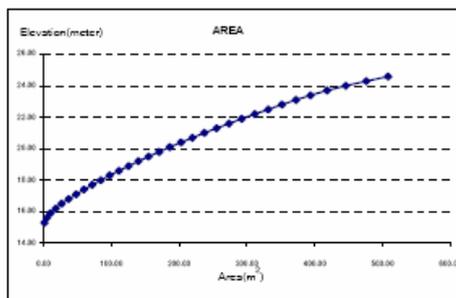
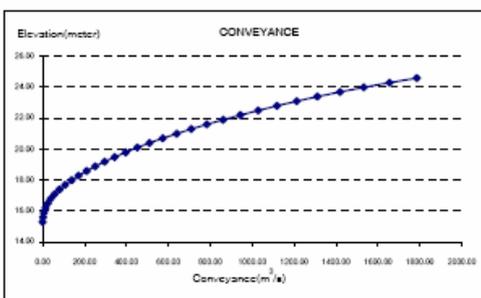
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	25.20	0.02		Normal	0.00	24.60	6.58	1784.86	111.00	508.18	1.22
140.00	25.10	0.02		Normal	0.00	24.30	6.48	1654.45	104.25	475.89	1.20
145.00	26.00	0.02	1.00	Normal	0.00	24.00	6.37	1532.01	97.50	445.63	1.18
160.00	26.00	0.02		Normal	0.00	23.70	6.25	1418.30	86.75	417.99	1.16
200.00	25.00	0.02		Normal	0.00	23.40	6.08	1311.05	76.00	393.58	1.15
220.00	17.00	0.02		Normal	0.00	23.10	5.87	1211.22	69.84	372.04	1.15
240.00	15.00	0.02	2.00	Normal	0.00	22.80	5.67	1117.76	68.26	351.33	1.15
255.00	16.00	0.02		Normal	0.00	22.50	5.47	1028.28	66.68	331.09	1.14
275.00	23.25	0.02		Normal	0.00	22.20	5.27	942.76	65.10	311.32	1.14
300.00	24.00	0.02		Normal	0.00	21.90	5.06	861.13	63.53	292.03	1.14
320.00	25.00	0.02		Normal	0.00	21.60	4.86	783.37	61.95	273.21	1.13
450.00	24.90	0.02	3.00	Normal	0.00	21.30	4.64	709.44	60.37	254.86	1.13
						21.00	4.43	639.28	58.79	236.98	1.12
						20.70	4.21	572.88	57.22	219.58	1.12
						20.40	3.99	510.18	55.64	202.65	1.11
						20.10	3.77	451.15	54.06	186.20	1.11
						19.80	3.55	395.76	52.48	170.22	1.10
						19.50	3.32	343.97	50.91	154.71	1.09
						19.20	3.08	295.77	49.33	139.67	1.09
						18.90	2.84	251.12	47.75	125.11	1.08
						18.60	2.60	210.00	46.17	111.02	1.08
						18.30	2.35	172.39	44.59	97.41	1.07
						18.00	2.10	138.30	43.02	84.27	1.07
						17.70	1.85	107.73	41.44	71.60	1.06
						17.40	1.58	80.69	39.86	59.40	1.06
						17.10	1.31	57.23	38.28	47.68	1.07
						16.80	1.09	38.70	35.21	36.58	1.06
						16.50	0.88	24.37	31.38	26.59	1.04
						16.20	0.65	13.38	27.55	17.76	1.01
						15.90	0.45	5.93	22.50	10.12	1.00
						15.60	0.30	2.01	15.00	4.50	1.00
						15.30	0.15	0.32	7.50	1.12	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

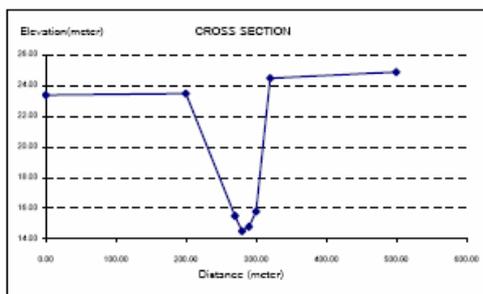
ภาพผนวกที่ ค12 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 55 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 13

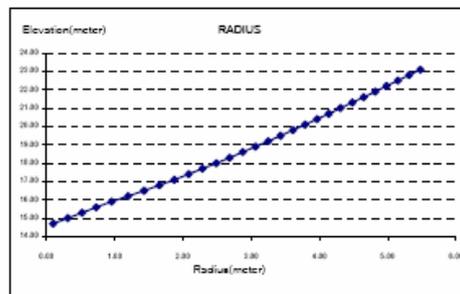
Datum 0  
 Chainag 60000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	23.40	0.02	1.00	Normal	0.00	23.10	5.47	1731.59	113.28	557.45	1.21
200.00	23.50	0.02		Normal	0.00	22.80	5.31	1595.00	109.97	523.97	1.21
270.00	15.50	0.02		Normal	0.00	22.50	5.15	1465.04	106.65	491.47	1.21
280.00	14.50	0.02	2.00	Normal	0.00	22.20	4.98	1341.61	103.34	459.97	1.21
290.00	14.80	0.02		Normal	0.00	21.90	4.81	1224.57	100.02	429.47	1.21
300.00	15.80	0.02		Normal	0.00	21.60	4.65	1113.79	96.71	399.96	1.21
320.00	24.50	0.02		Normal	0.00	21.30	4.48	1009.16	93.39	371.45	1.21
500.00	24.90	0.02	3.00	Normal	0.00	21.00	4.31	910.54	90.08	343.92	1.21
						20.70	4.14	817.81	86.76	317.40	1.20
						20.40	3.96	730.84	83.45	291.87	1.20
						20.10	3.79	649.49	80.14	267.33	1.20
						19.80	3.61	573.65	76.82	243.78	1.19
						19.50	3.43	503.16	73.51	221.24	1.19
						19.20	3.25	437.91	70.19	199.68	1.19
						18.90	3.06	377.76	66.88	179.12	1.18
						18.60	2.87	322.57	63.56	159.56	1.17
						18.30	2.68	272.21	60.25	140.98	1.17
						18.00	2.49	226.54	56.93	123.41	1.16
						17.70	2.29	185.44	53.62	106.82	1.15
						17.40	2.08	148.76	50.30	91.24	1.14
						17.10	1.87	116.37	46.99	76.64	1.13
						16.80	1.65	88.15	43.67	63.04	1.12
						16.50	1.43	63.98	40.36	50.44	1.12
						16.20	1.20	43.74	37.04	38.83	1.11
						15.90	0.95	27.36	33.73	28.21	1.12
						15.60	0.73	15.17	28.87	18.74	1.13
						15.30	0.52	7.10	23.00	10.95	1.11
						15.00	0.31	2.28	17.00	4.95	1.06
						14.70	0.10	0.19	8.67	0.87	1.00

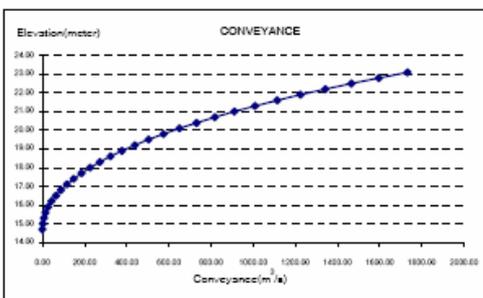
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



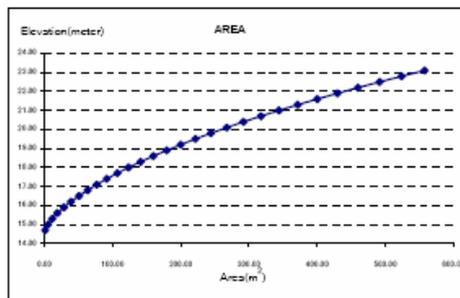
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

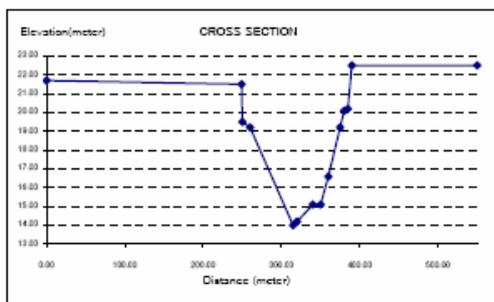
ภาพผนวกที่ ค13 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 60 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 14

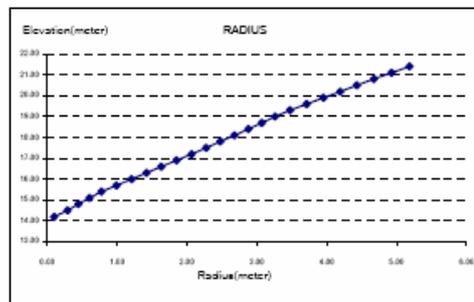
Datum 0  
 Chainag 65000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	21.70	1.00	1.00	Normal	0.00	21.40	5.18	1929.99	138.56	644.47	1.10
249.00	21.50	1.00		Normal	0.00	21.10	4.93	1746.04	137.76	603.02	1.10
250.00	19.50	0.02		Normal	0.00	20.80	4.68	1570.93	136.95	561.81	1.11
260.00	19.20	0.02		Normal	0.00	20.50	4.43	1404.93	136.15	520.85	1.11
315.00	14.00	0.02	2.00	Normal	0.00	20.20	4.19	1248.41	135.35	480.12	1.11
320.00	14.20	0.02		Normal	0.00	19.90	3.95	1101.88	129.09	440.90	1.12
340.00	15.10	0.02		Normal	0.00	19.60	3.71	964.80	127.27	402.45	1.12
350.00	15.10	0.02		Normal	0.00	19.30	3.47	837.57	118.89	365.19	1.13
360.00	16.60	0.02		Normal	0.00	19.00	3.26	727.53	111.73	330.83	1.13
375.00	19.20	0.02		Normal	0.00	18.70	3.07	629.57	106.83	298.04	1.12
380.00	20.10	0.02		Normal	0.00	18.40	2.88	539.42	101.92	266.73	1.12
385.00	20.20	0.02		Normal	0.00	18.10	2.68	456.90	97.02	236.89	1.11
390.00	22.50	0.02		Normal	0.00	17.80	2.48	381.81	92.12	208.52	1.11
550.00	22.50	0.02	3.00	Normal	0.00	17.50	2.27	313.97	87.21	181.62	1.11
						17.20	2.06	253.19	82.31	156.19	1.10
						16.90	1.85	199.30	77.40	132.24	1.10
						16.60	1.63	152.10	72.50	109.75	1.11
						16.30	1.42	112.20	67.33	88.78	1.11
						16.00	1.21	78.58	62.15	69.35	1.11
						15.70	0.99	51.09	56.98	51.48	1.13
						15.40	0.78	29.69	51.81	35.17	1.17
						15.10	0.60	14.56	36.63	20.40	1.18
						14.80	0.45	6.38	26.79	10.88	1.19
						14.50	0.29	1.89	16.96	4.32	1.17
						14.20	0.10	0.15	7.12	0.71	1.00

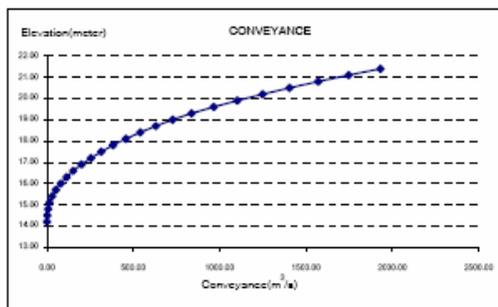
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



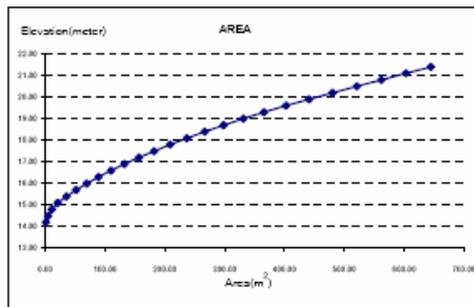
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

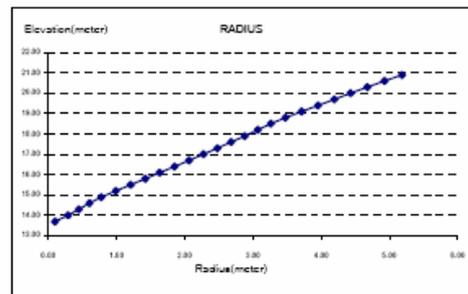
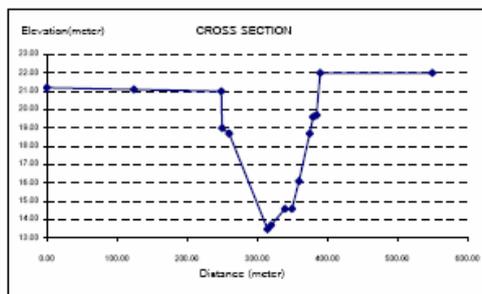
ภาพผนวกที่ ค14 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 65 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 15

Datum 0  
 Chainag 70000.00

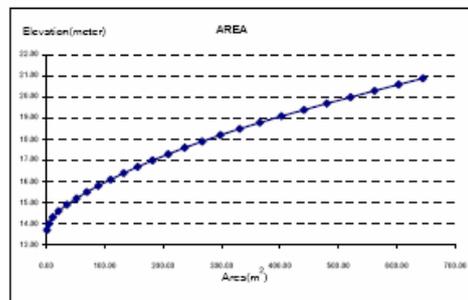
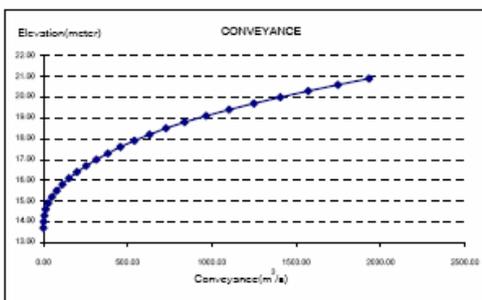
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	21.20	1.00	1.00	Normal	0.00	20.90	5.18	1929.99	138.56	644.47	1.10
124.50	21.10	0.02		Normal	0.00	20.60	4.93	1746.04	137.76	603.02	1.10
249.00	21.00	0.02		Normal	0.00	20.30	4.68	1570.93	136.95	561.81	1.11
250.00	19.00	0.02		Normal	0.00	20.00	4.43	1404.93	136.15	520.85	1.11
260.00	18.70	0.02		Normal	0.00	19.70	4.19	1248.41	135.35	480.12	1.11
315.00	13.50	0.02	2.00	Normal	0.00	19.40	3.95	1101.88	129.09	440.90	1.12
320.00	13.70	0.02		Normal	0.00	19.10	3.71	964.80	127.27	402.45	1.12
340.00	14.60	0.02		Normal	0.00	18.80	3.47	837.57	118.89	365.19	1.13
350.00	14.60	0.02		Normal	0.00	18.50	3.26	727.53	111.73	330.83	1.13
360.00	16.10	0.02		Normal	0.00	18.20	3.07	629.57	106.83	298.04	1.12
375.00	18.70	0.02		Normal	0.00	17.90	2.88	539.42	101.92	266.73	1.12
380.00	19.60	0.02		Normal	0.00	17.60	2.68	456.90	97.02	236.89	1.11
385.00	19.70	0.02		Normal	0.00	17.30	2.48	381.81	92.12	208.52	1.11
390.00	22.00	0.02		Normal	0.00	17.00	2.27	313.97	87.21	181.62	1.11
550.00	22.00	0.02	3.00	Normal	0.00	16.70	2.06	253.19	82.31	156.19	1.10
						16.40	1.85	199.30	77.40	132.24	1.10
						16.10	1.63	152.10	72.50	109.75	1.11
						15.80	1.42	112.20	67.33	88.78	1.11
						15.50	1.21	78.58	62.15	69.35	1.11
						15.20	0.99	51.09	56.98	51.48	1.13
						14.90	0.78	29.69	51.81	35.17	1.17
						14.60	0.60	14.56	36.63	20.40	1.18
						14.30	0.45	6.38	26.79	10.88	1.19
						14.00	0.29	1.89	16.96	4.32	1.17
						13.70	0.10	0.15	7.12	0.71	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

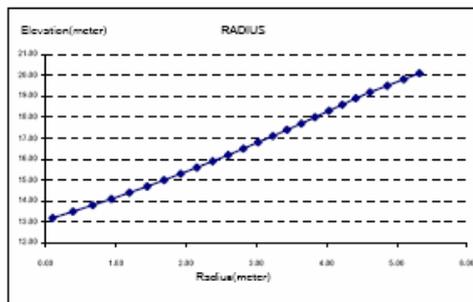
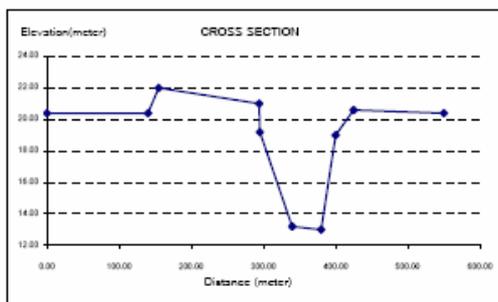
ภาพผนวกที่ ค15 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 70 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 16

Datum 0  
 Chainag 75000.00

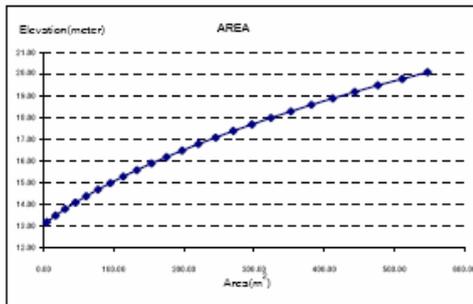
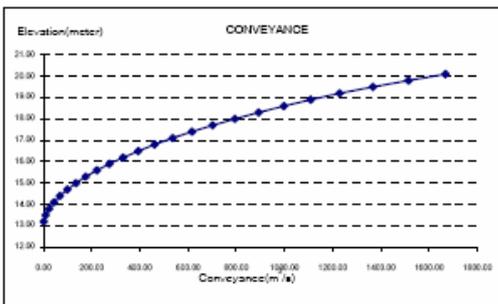
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	20.40	0.02	1.00	Normal	0.00	20.10	5.32	1667.41	122.69	547.18	1.14
140.00	20.40	0.02		Normal	0.00	19.80	5.09	1513.33	117.83	511.10	1.14
155.00	22.00	0.02		Normal	0.00	19.50	4.86	1367.25	112.98	476.48	1.14
294.00	21.00	0.02		Normal	0.00	19.20	4.62	1228.87	108.13	443.31	1.15
295.00	19.20	0.02		Normal	0.00	18.90	4.41	1108.36	102.42	411.85	1.15
340.00	13.20	0.02		Normal	0.00	18.60	4.22	997.16	99.17	381.62	1.15
380.00	13.00	0.02	2.00	Normal	0.00	18.30	4.03	892.40	95.92	352.35	1.14
400.00	19.00	0.02		Normal	0.00	18.00	3.84	793.98	92.67	324.07	1.14
425.00	20.60	0.02		Normal	0.00	17.70	3.64	701.78	89.42	296.75	1.14
550.00	20.40	0.02	3.00	Normal	0.00	17.40	3.44	615.70	86.17	270.42	1.13
						17.10	3.23	535.61	82.92	245.05	1.13
						16.80	3.02	461.41	79.67	220.67	1.12
						16.50	2.81	393.00	76.42	197.25	1.11
						16.20	2.60	330.28	73.17	174.82	1.11
						15.90	2.38	273.14	69.92	153.35	1.10
						15.60	2.15	221.49	66.67	132.87	1.09
						15.30	1.92	175.24	63.42	113.35	1.09
						15.00	1.69	134.32	60.17	94.82	1.08
						14.70	1.44	98.67	56.92	77.25	1.07
						14.40	1.19	68.26	53.67	60.67	1.06
						14.10	0.94	43.09	50.42	45.05	1.04
						13.80	0.67	23.24	47.17	30.42	1.03
						13.50	0.39	8.94	43.92	16.75	1.02
						13.20	0.10	0.88	40.67	4.07	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

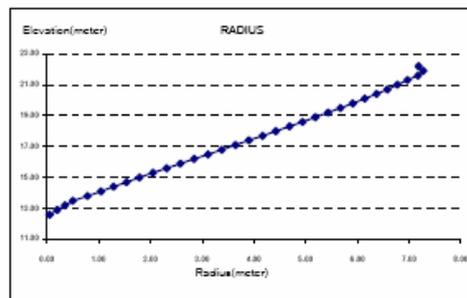
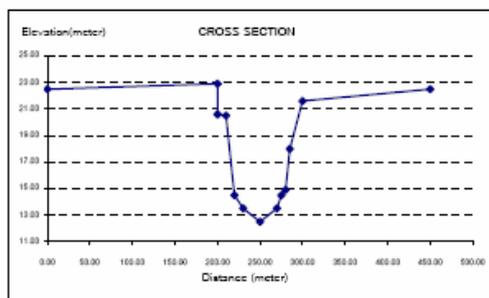
ภาพผนวกที่ 16 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 75 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 17

Datum 0  
 Chainag 80000.00

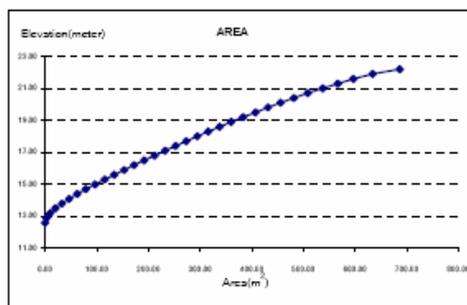
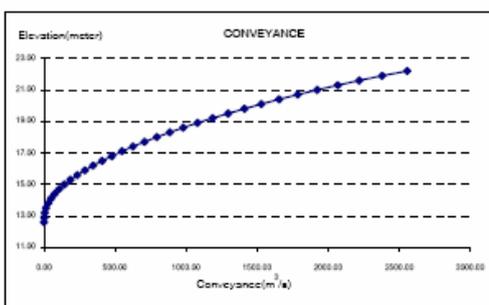
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	22.50	0.02	1.00	Normal	0.00	22.20	7.18	2556.32	200.00	686.75	1.21
200.00	22.90	0.02		Normal	0.00	21.90	7.27	2380.20	150.00	634.25	1.15
200.00	20.60	0.02		Normal	0.00	21.60	7.17	2219.09	100.00	596.75	1.13
210.00	20.50	0.02		Normal	0.00	21.30	6.97	2068.24	98.75	566.94	1.12
220.00	14.50	0.02		Normal	0.00	21.00	6.77	1923.50	97.50	537.50	1.11
230.00	13.50	0.02		Normal	0.00	20.70	6.58	1785.07	96.25	508.44	1.10
250.00	12.50	0.02	2.00	Normal	0.00	20.40	6.37	1654.04	84.83	481.26	1.09
270.00	13.50	0.02		Normal	0.00	20.10	6.14	1529.64	83.08	456.07	1.09
275.00	14.50	0.02		Normal	0.00	19.80	5.91	1410.16	81.33	431.41	1.08
280.00	14.90	0.02		Normal	0.00	19.50	5.67	1295.54	79.58	407.27	1.08
285.00	18.00	0.02		Normal	0.00	19.20	5.43	1185.74	77.83	383.66	1.08
300.00	21.60	0.02		Normal	0.00	18.90	5.19	1080.71	76.08	360.57	1.07
450.00	22.50	0.02	3.00	Normal	0.00	18.60	4.94	980.41	74.33	338.01	1.07
						18.30	4.69	884.76	72.58	315.97	1.07
						18.00	4.43	793.71	70.83	294.46	1.07
						17.70	4.17	707.73	69.85	273.36	1.06
						17.40	3.90	626.23	68.87	252.55	1.06
						17.10	3.64	549.23	67.88	232.04	1.06
						16.80	3.38	476.80	66.90	211.82	1.06
						16.50	3.11	408.98	65.91	191.90	1.06
						16.20	2.84	345.86	64.93	172.27	1.06
						15.90	2.58	287.51	63.95	152.94	1.07
						15.60	2.31	234.07	62.96	133.90	1.07
						15.30	2.05	185.67	61.98	115.16	1.08
						15.00	1.79	142.53	60.99	96.72	1.08
						14.70	1.54	105.06	57.83	78.78	1.08
						14.40	1.29	73.57	53.50	62.07	1.07
						14.10	1.04	48.05	49.00	46.70	1.05
						13.80	0.78	27.74	44.50	32.67	1.02
						13.50	0.50	12.59	40.00	20.00	1.00
						13.20	0.35	4.86	28.00	9.80	1.00
						12.90	0.20	1.09	16.00	3.20	1.00
						12.60	0.05	0.03	4.00	0.20	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

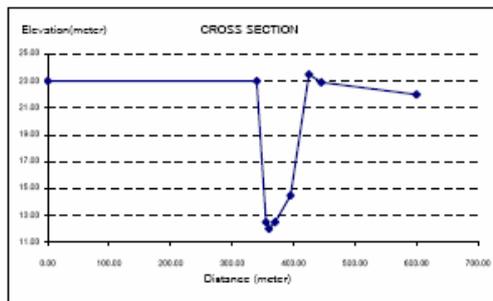
ภาพผนวกที่ ค17 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 80 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 18

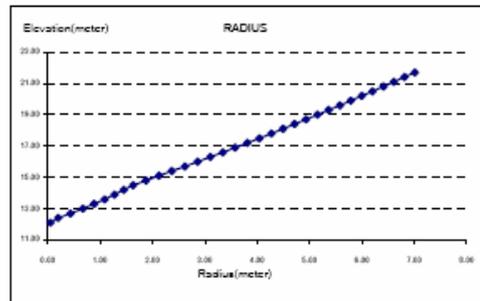
Datum 0  
 Chainag 85000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	23.00	0.02	1.00	Normal	0.00	21.70	7.01	1807.99	77.14	493.61	1.16
340.00	23.00	0.02		Normal	0.00	21.40	6.81	1691.23	75.71	470.68	1.16
355.00	12.50	0.02		Normal	0.00	21.10	6.61	1578.60	74.29	448.18	1.16
360.00	12.00	0.02	2.00	Normal	0.00	20.80	6.41	1470.05	72.86	426.11	1.15
370.00	12.50	0.02		Normal	0.00	20.50	6.20	1365.57	71.43	404.46	1.15
395.00	14.50	0.02		Normal	0.00	20.20	6.00	1265.10	70.00	383.25	1.15
425.00	23.50	0.02		Normal	0.00	19.90	5.79	1168.63	68.57	362.46	1.14
445.00	22.90	0.02		Normal	0.00	19.60	5.58	1076.11	67.14	342.11	1.14
600.00	22.00	0.02	3.00	Normal	0.00	19.30	5.37	987.52	65.71	322.18	1.14
						19.00	5.15	902.83	64.29	302.68	1.13
						18.70	4.93	822.01	62.86	283.61	1.13
						18.40	4.71	745.02	61.43	264.96	1.13
						18.10	4.49	671.84	60.00	246.75	1.12
						17.80	4.27	602.46	58.57	228.96	1.12
						17.50	4.04	536.83	57.14	211.61	1.12
						17.20	3.81	474.95	55.71	194.68	1.11
						16.90	3.58	416.79	54.29	178.18	1.11
						16.60	3.34	362.35	52.86	162.11	1.11
						16.30	3.10	311.61	51.43	146.46	1.11
						16.00	2.86	264.56	50.00	131.25	1.11
						15.70	2.62	221.22	48.57	116.46	1.12
						15.40	2.37	181.59	47.14	102.11	1.12
						15.10	2.12	145.69	45.71	88.18	1.14
						14.80	1.88	113.58	44.29	74.68	1.16
						14.50	1.63	85.30	42.86	61.61	1.20
						14.20	1.45	63.37	38.68	49.38	1.19
						13.90	1.27	45.11	34.50	38.40	1.18
						13.60	1.08	30.27	30.32	28.68	1.16
						13.30	0.89	18.63	26.14	20.21	1.13
						13.00	0.67	9.95	21.96	12.99	1.10
						12.70	0.43	4.02	17.79	7.03	1.04
						12.40	0.20	0.82	12.00	2.40	1.00
						12.10	0.05	0.02	3.00	0.15	1.00

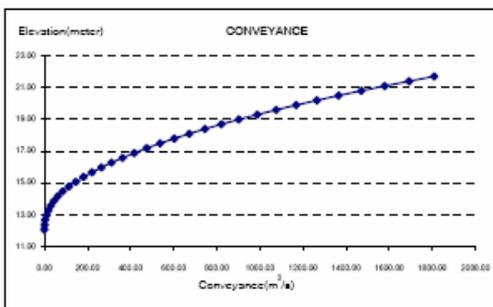
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



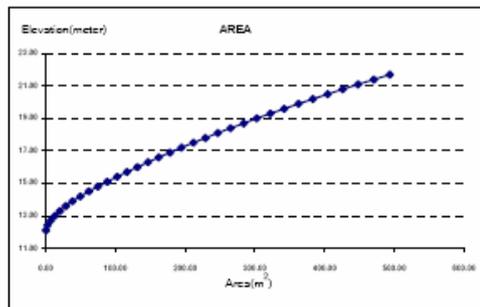
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

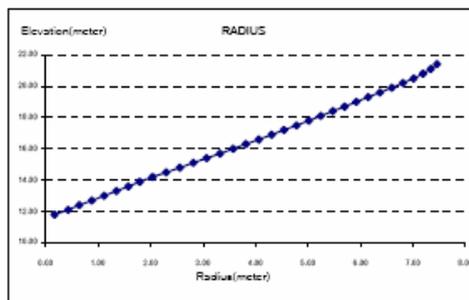
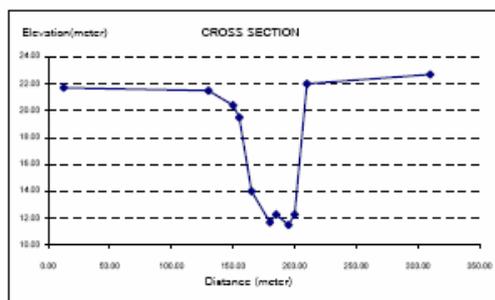
ภาพผนวกที่ ค18 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 85 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
Cross section ID 19

Datum 0  
Chainag 90000.00

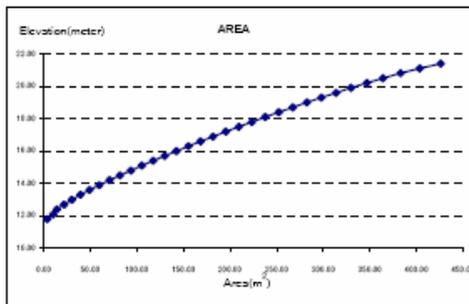
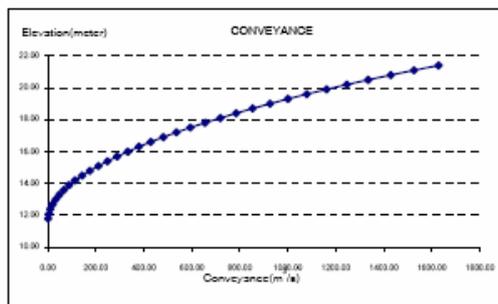
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
	21.70	0.02	1.00	Normal	0.00	21.40	7.46	1627.08	77.56	426.28	1.18
12.50	21.70	0.02		Normal	0.00	21.10	7.34	1524.78	71.80	403.87	1.16
130.00	21.50	0.02		Normal	0.00	20.80	7.19	1427.44	66.04	383.20	1.15
150.00	20.40	0.02		Normal	0.00	20.50	7.01	1334.56	60.27	364.25	1.14
155.00	19.50	0.02		Normal	0.00	20.20	6.81	1245.68	57.03	346.78	1.13
165.00	14.00	0.02		Normal	0.00	19.90	6.59	1160.21	55.06	329.97	1.13
180.00	11.70	0.02		Normal	0.00	19.60	6.37	1077.91	53.08	313.75	1.13
185.00	12.30	0.02		Normal	0.00	19.30	6.14	999.78	51.85	298.04	1.13
195.00	11.50	0.02	2.00	Normal	0.00	19.00	5.92	925.09	51.00	282.62	1.12
200.00	12.30	0.02		Normal	0.00	18.70	5.70	853.22	50.14	267.45	1.12
210.00	22.00	0.02		Normal	0.00	18.40	5.47	784.17	49.29	252.53	1.11
310.00	22.70	0.02	3.00	Normal	0.00	18.10	5.24	717.93	48.43	237.87	1.11
						17.80	5.01	654.50	47.58	223.47	1.11
						17.50	4.78	593.87	46.72	209.32	1.10
						17.20	4.54	536.05	45.87	195.44	1.10
						16.90	4.30	481.02	45.01	181.80	1.09
						16.60	4.06	428.80	44.16	168.43	1.09
						16.30	3.82	379.39	43.31	155.31	1.09
						16.00	3.57	332.80	42.45	142.44	1.09
						15.70	3.32	289.03	41.60	129.84	1.09
						15.40	3.07	248.12	40.74	117.49	1.08
						15.10	2.81	210.07	39.89	105.39	1.09
						14.80	2.56	174.93	39.03	93.55	1.09
						14.50	2.30	142.73	38.18	81.97	1.10
						14.20	2.04	113.53	37.32	70.65	1.11
						13.90	1.79	87.94	36.00	59.60	1.12
						13.60	1.57	66.50	33.73	49.14	1.12
						13.30	1.35	48.07	31.47	39.36	1.11
						13.00	1.12	32.60	29.20	30.26	1.12
						12.70	0.88	20.06	26.93	21.84	1.13
						12.40	0.64	10.47	24.67	14.10	1.21
						12.10	0.43	5.74	26.25	10.12	1.10
						11.80	0.17	1.18	28.13	3.84	1.14

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

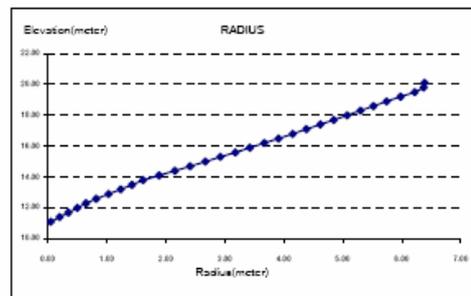
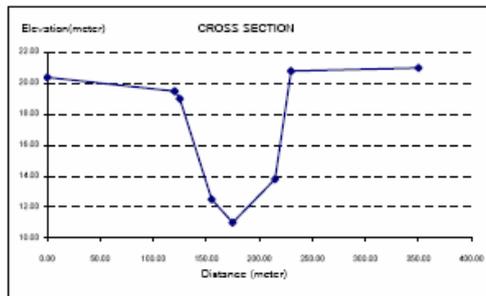
ภาพผนวกที่ ค19 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 90 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 20

Datum 0  
 Chainag 95000.00

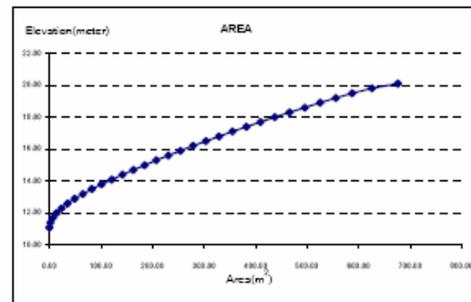
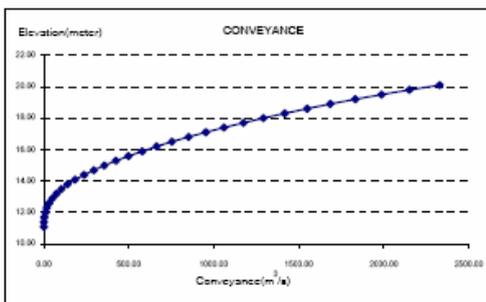
	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	20.40	0.02	1.00	Normal	0.00	20.10	6.39	2327.71	188.50	676.28	1.18
120.00	19.50	0.02		Normal	0.00	19.80	6.37	2150.36	147.86	625.82	1.13
125.00	19.00	0.02		Normal	0.00	19.50	6.22	1986.73	107.21	587.56	1.11
155.00	12.50	0.02		Normal	0.00	19.20	5.98	1831.49	103.57	555.94	1.11
175.00	11.00	0.02	2.00	Normal	0.00	18.90	5.74	1684.67	100.47	525.39	1.11
215.00	13.80	0.02		Normal	0.00	18.60	5.52	1548.12	98.44	495.55	1.11
230.00	20.80	0.02		Normal	0.00	18.30	5.30	1417.42	96.41	466.33	1.11
350.00	21.00	0.02	3.00	Normal	0.00	18.00	5.07	1292.53	94.38	437.71	1.10
						17.70	4.85	1173.43	92.36	409.70	1.10
						17.40	4.62	1060.05	90.33	382.29	1.09
						17.10	4.38	952.38	88.30	355.50	1.09
						16.80	4.15	850.39	86.27	329.31	1.09
						16.50	3.91	754.03	84.25	303.73	1.08
						16.20	3.67	663.29	82.22	278.76	1.08
						15.90	3.43	578.14	80.19	254.40	1.07
						15.60	3.18	498.58	78.16	230.65	1.07
						15.30	2.93	424.59	76.14	207.50	1.07
						15.00	2.67	356.18	74.11	184.97	1.06
						14.70	2.41	293.37	72.08	163.04	1.06
						14.40	2.15	236.18	70.05	141.72	1.06
						14.10	1.89	184.66	68.03	121.00	1.06
						13.80	1.61	138.89	66.00	100.90	1.07
						13.50	1.43	103.88	60.33	81.95	1.06
						13.20	1.23	74.41	54.66	64.70	1.04
						12.90	1.03	50.20	48.99	49.15	1.02
						12.60	0.82	30.96	43.32	35.31	1.00
						12.30	0.65	17.48	35.90	23.34	1.00
						12.00	0.50	8.68	27.62	13.81	1.00
						11.70	0.35	3.35	19.33	6.77	1.00
						11.40	0.20	0.75	11.05	2.21	1.00
						11.10	0.05	0.02	2.76	0.14	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

ภาพผนวกที่ ค20 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 95 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำปึงดอนบน

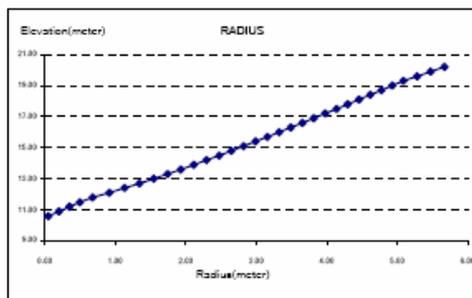
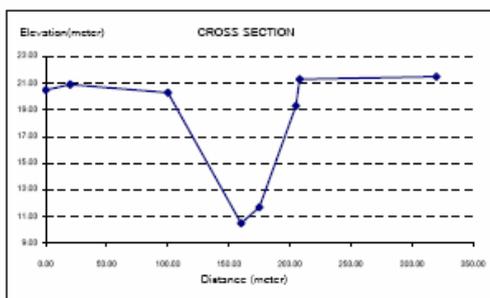
Cross section ID **21**

Datum **0**

Chainag **100000.00**

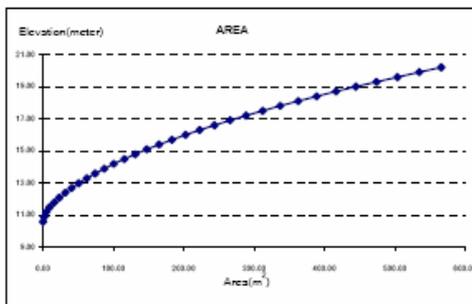
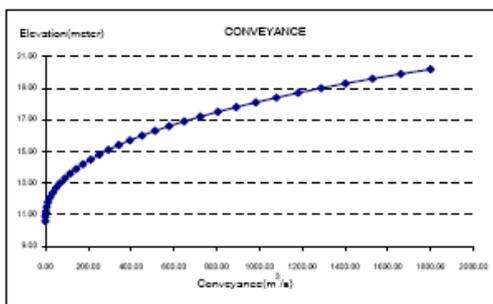
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	20.50	0.02	1.00	Normal	0.00	20.20	5.67	1799.59	105.74	566.14	1.14
20.00	20.90	0.02		Normal	0.00	19.90	5.47	1661.04	103.45	534.76	1.15
100.00	20.30	0.02		Normal	0.00	19.60	5.28	1528.53	101.16	504.07	1.15
160.00	10.50	0.02	2.00	Normal	0.00	19.30	5.09	1401.99	98.88	474.06	1.16
175.00	11.70	0.02		Normal	0.00	19.00	4.93	1288.50	95.86	444.85	1.16
205.00	19.30	0.02		Normal	0.00	18.70	4.77	1180.78	92.84	416.55	1.16
208.00	21.30	0.02		Normal	0.00	18.40	4.62	1078.70	89.81	389.15	1.16
320.00	21.50	0.02	3.00	Normal	0.00	18.10	4.46	982.17	86.79	362.66	1.16
						17.80	4.30	891.05	83.77	337.07	1.16
						17.50	4.14	805.23	80.75	312.39	1.16
						17.20	3.98	724.58	77.73	288.62	1.16
						16.90	3.82	649.00	74.71	265.76	1.16
						16.60	3.65	578.34	71.69	243.80	1.16
						16.30	3.49	512.48	68.67	222.74	1.16
						16.00	3.32	451.31	65.65	202.60	1.16
						15.70	3.16	394.69	62.63	183.35	1.16
						15.40	2.99	342.49	59.61	165.02	1.15
						15.10	2.82	294.58	56.58	147.59	1.15
						14.80	2.65	250.83	53.56	131.07	1.15
						14.50	2.47	211.11	50.54	115.45	1.14
						14.20	2.29	175.28	47.52	100.74	1.13
						13.90	2.11	143.20	44.50	86.94	1.13
						13.60	1.93	114.73	41.48	74.04	1.12
						13.30	1.74	89.74	38.46	62.05	1.11
						13.00	1.54	68.09	35.44	50.97	1.09
						12.70	1.34	49.63	32.42	40.79	1.07
						12.40	1.13	34.23	29.40	31.52	1.05
						12.10	0.91	21.77	26.37	23.15	1.03
						11.80	0.68	12.11	23.35	15.69	1.00
						11.50	0.50	5.84	18.62	9.31	1.00
						11.20	0.35	2.26	13.04	4.56	1.00
						10.90	0.20	0.51	7.45	1.49	1.00
						10.60	0.05	0.01	1.86	0.09	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

ภาพผนวกที่ ค21 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 100 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 22

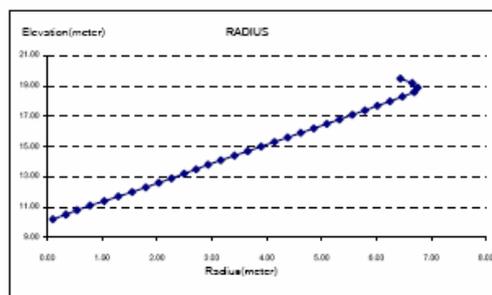
Datum 0  
 Chainag 105000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	19.80	0.02	1.00	Normal	0.00	19.50	6.44	2513.03	265.71	726.07	1.32
80.00	19.20	0.02		Normal	0.00	19.20	6.65	2314.34	205.00	654.25	1.22
90.00	18.00	0.02		Normal	0.00	18.90	6.75	2142.88	157.50	599.88	1.15
100.00	13.90	0.02		Normal	0.00	18.60	6.69	1987.41	110.00	559.75	1.12
120.00	11.00	0.02		Normal	0.00	18.30	6.48	1844.66	91.98	530.93	1.12
136.00	10.20	0.02		Normal	0.00	18.00	6.25	1709.05	88.70	503.82	1.11
150.00	10.00	0.02	2.00	Normal	0.00	17.70	6.02	1580.13	87.19	477.44	1.11
160.00	10.80	0.02		Normal	0.00	17.40	5.79	1456.26	85.68	451.51	1.11
180.00	18.50	0.02		Normal	0.00	17.10	5.56	1337.42	84.17	426.03	1.11
300.00	19.30	0.02		Normal	0.00	16.80	5.33	1223.58	82.66	401.01	1.11
320.00	20.00	0.02		Normal	0.00	16.50	5.10	1114.73	81.15	376.44	1.11
330.00	20.00	0.02	3.00	Normal	0.00	16.20	4.86	1010.87	79.64	352.32	1.11
						15.90	4.62	911.97	78.12	328.66	1.11
						15.60	4.38	818.04	76.61	305.45	1.11
						15.30	4.14	729.08	75.10	282.69	1.11
						15.00	3.90	645.08	73.59	260.38	1.11
						14.70	3.66	566.06	72.08	238.53	1.11
						14.40	3.41	492.04	70.57	217.14	1.12
						14.10	3.17	423.04	69.06	196.19	1.12
						13.80	2.93	359.94	67.10	175.72	1.12
						13.50	2.71	303.55	64.25	156.02	1.12
						13.20	2.49	252.09	61.41	137.17	1.11
						12.90	2.26	205.49	58.56	119.18	1.10
						12.60	2.03	163.66	55.71	102.04	1.09
						12.30	1.79	126.54	52.86	85.75	1.09
						12.00	1.55	94.08	50.01	70.32	1.08
						11.70	1.30	66.25	47.17	55.74	1.08
						11.40	1.04	43.06	44.32	42.02	1.08
						11.10	0.77	24.58	41.47	29.15	1.11
						10.80	0.54	11.50	36.00	17.40	1.15
						10.50	0.34	3.91	26.25	8.06	1.10
						10.20	0.10	0.36	16.50	1.65	1.00

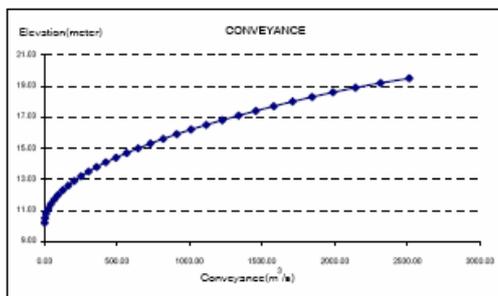
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



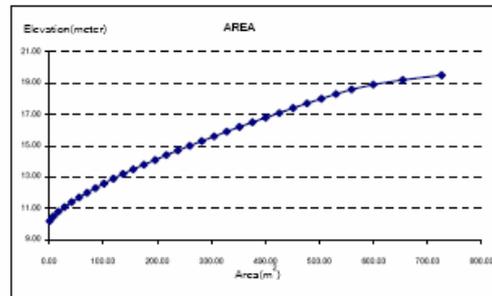
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

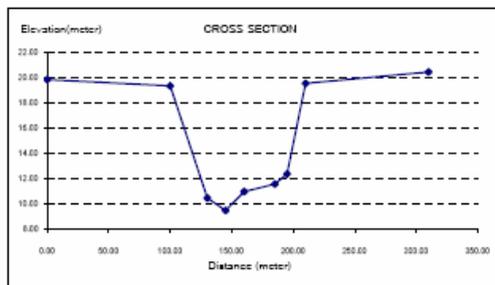
ภาพผนวกที่ ค22 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 105 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 23

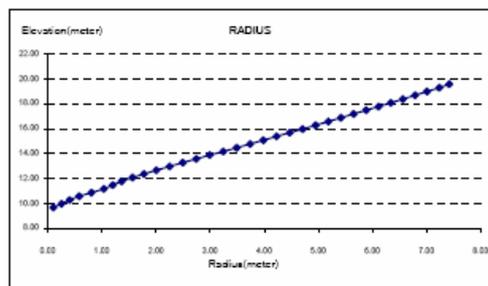
Datum 0  
 Chainag 110000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	19.90	0.02	1.00	Normal	0.00	19.60	7.42	2910.59	150.00	765.25	1.12
100.00	19.40	0.02		Normal	0.00	19.30	7.23	2723.97	109.04	728.36	1.11
130.00	10.50	0.02		Normal	0.00	19.00	7.01	2549.31	107.40	695.89	1.11
145.00	9.50	0.02	2.00	Normal	0.00	18.70	6.79	2380.47	105.77	663.92	1.11
160.00	11.00	0.02		Normal	0.00	18.40	6.57	2217.41	104.13	632.44	1.11
185.00	11.60	0.02		Normal	0.00	18.10	6.34	2060.12	102.49	601.44	1.11
195.00	12.40	0.02		Normal	0.00	17.80	6.11	1908.57	100.86	570.94	1.10
210.00	19.60	0.02		Normal	0.00	17.50	5.88	1762.74	99.22	540.93	1.10
310.00	20.50	0.02	3.00	Normal	0.00	17.20	5.65	1622.61	97.58	511.41	1.10
						16.90	5.42	1488.16	95.95	482.38	1.10
						16.60	5.18	1359.38	94.31	453.84	1.10
						16.30	4.95	1236.26	92.68	425.79	1.10
						16.00	4.71	1118.79	91.04	398.23	1.10
						15.70	4.47	1006.95	89.40	371.17	1.09
						15.40	4.23	900.76	87.77	344.59	1.09
						15.10	3.98	800.22	86.13	318.51	1.09
						14.80	3.74	705.33	84.49	292.91	1.10
						14.50	3.49	616.11	82.86	267.81	1.10
						14.20	3.24	532.61	81.22	243.20	1.10
						13.90	2.99	454.84	79.59	219.08	1.11
						13.60	2.74	382.88	77.95	195.45	1.11
						13.30	2.49	316.80	76.31	172.31	1.12
						13.00	2.25	256.71	74.68	149.66	1.14
						12.70	2.01	202.76	73.04	127.50	1.16
						12.40	1.78	155.16	71.40	105.83	1.18
						12.10	1.56	114.73	69.76	84.64	1.19
						11.80	1.36	80.93	68.12	65.85	1.20
						11.50	1.20	54.22	66.48	48.14	1.16
						11.20	1.03	34.60	64.84	33.91	1.07
						10.90	0.80	20.36	63.20	23.57	1.03
						10.60	0.58	10.44	61.56	15.07	1.00
						10.30	0.40	4.33	59.92	8.00	1.00
						10.00	0.25	1.24	58.30	3.12	1.00
						9.70	0.10	0.11	56.68	0.50	1.00

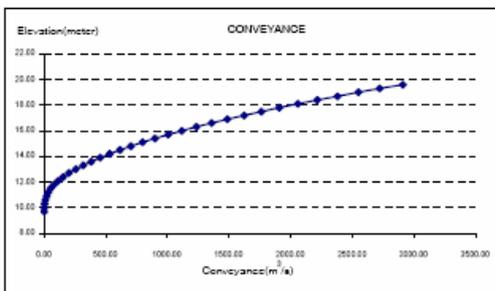
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



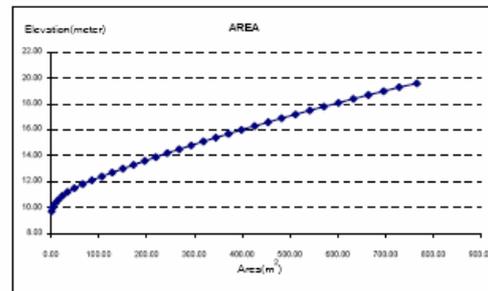
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

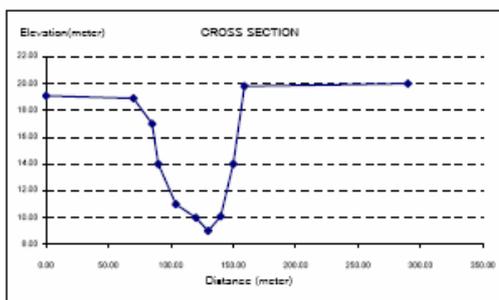
ภาพผนวกที่ 23 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 110 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 24

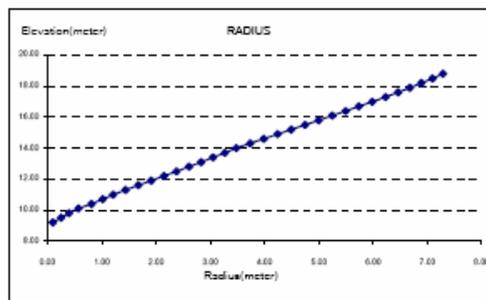
Datum 0  
 Chainag 115000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	19.10	0.02	1.00	Normal	0.00	18.80	7.29	1959.35	86.66	521.17	1.12
70.00	18.90	0.02		Normal	0.00	18.50	7.09	1829.63	83.82	495.59	1.12
85.00	17.00	0.02		Normal	0.00	18.20	6.89	1705.03	80.99	470.87	1.11
90.00	14.00	0.02		Normal	0.00	17.90	6.68	1585.39	78.16	447.00	1.10
104.00	11.00	0.02		Normal	0.00	17.60	6.46	1470.55	75.32	423.98	1.10
120.00	10.00	0.02		Normal	0.00	17.30	6.23	1360.34	72.49	401.80	1.10
130.00	9.00	0.02	2.00	Normal	0.00	17.00	5.99	1254.54	69.66	380.48	1.10
140.00	10.10	0.02		Normal	0.00	16.70	5.74	1153.45	68.69	359.73	1.09
150.00	14.00	0.02		Normal	0.00	16.40	5.49	1056.39	67.72	339.27	1.10
159.00	19.80	0.02		Normal	0.00	16.10	5.25	963.38	66.76	319.10	1.10
290.00	20.00	0.02	3.00	Normal	0.00	15.80	5.00	874.43	65.79	299.21	1.10
						15.50	4.74	789.55	64.83	279.62	1.10
						15.20	4.49	708.77	63.86	260.32	1.10
						14.90	4.24	632.12	62.90	241.30	1.11
						14.60	3.99	559.62	61.93	222.58	1.12
						14.30	3.73	491.31	60.97	204.14	1.13
						14.00	3.48	427.23	60.00	186.00	1.14
						13.70	3.27	370.67	57.83	168.33	1.13
						13.40	3.05	318.29	55.66	151.30	1.13
						13.10	2.83	270.01	53.49	134.93	1.13
						12.80	2.61	225.80	51.32	119.21	1.12
						12.50	2.38	185.59	49.15	104.13	1.12
						12.20	2.15	149.34	46.98	89.71	1.12
						11.90	1.91	117.03	44.82	75.94	1.12
						11.60	1.68	88.65	42.65	62.82	1.13
						11.30	1.44	64.19	40.48	50.36	1.15
						11.00	1.21	43.71	38.31	38.54	1.17
						10.70	1.02	28.22	32.74	27.88	1.13
						10.40	0.81	16.43	27.17	18.90	1.07
						10.10	0.57	7.94	21.60	11.58	1.01
						9.80	0.40	3.30	15.27	6.11	1.00
						9.50	0.25	0.94	9.55	2.39	1.00
						9.20	0.10	0.08	3.82	0.38	1.00

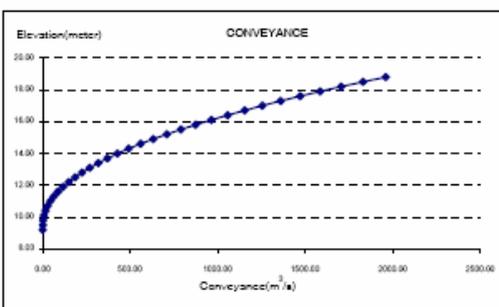
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



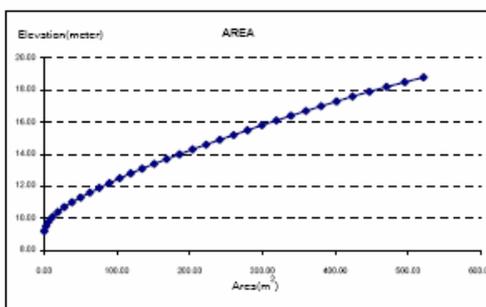
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

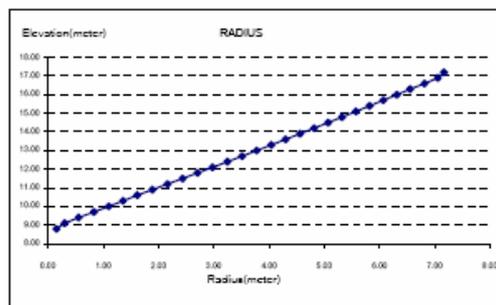
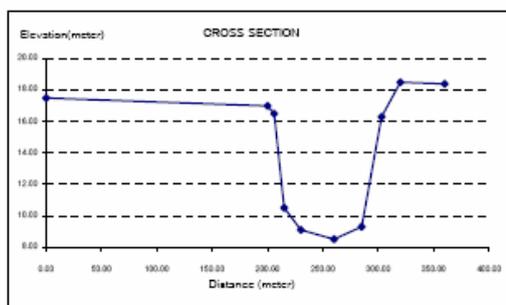
ภาพผนวกที่ ค24 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 115 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 25

Datum 0  
 Chainag 120000.00

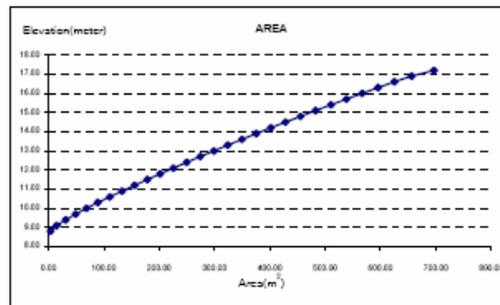
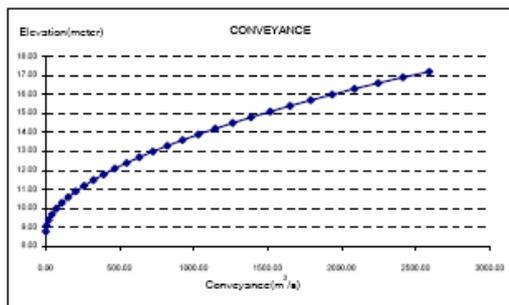
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	17.50	0.02	1.00	Normal	0.00	17.20	7.17	2590.33	189.95	696.83	1.11
200.00	17.00	0.02		Normal	0.00	16.90	7.06	2414.50	106.44	656.25	1.08
206.00	16.50	0.02		Normal	0.00	16.60	6.81	2247.14	100.52	625.21	1.08
215.00	10.50	0.02		Normal	0.00	16.30	6.56	2086.83	96.70	595.73	1.08
230.00	9.10	0.02		Normal	0.00	16.00	6.31	1936.41	95.48	566.90	1.08
260.00	8.50	0.02	2.00	Normal	0.00	15.70	6.07	1791.28	94.26	538.44	1.08
285.00	9.30	0.02		Normal	0.00	15.40	5.82	1651.44	93.04	510.35	1.07
303.00	16.30	0.02		Normal	0.00	15.10	5.57	1516.90	91.81	482.62	1.07
320.00	18.50	0.02		Normal	0.00	14.80	5.32	1387.66	90.59	455.26	1.07
360.00	18.40	0.02	3.00	Normal	0.00	14.50	5.07	1263.73	89.37	428.27	1.07
						14.20	4.81	1145.13	88.15	401.64	1.06
						13.90	4.56	1031.88	86.93	375.38	1.06
						13.60	4.30	924.00	85.71	349.48	1.06
						13.30	4.04	821.53	84.49	323.95	1.06
						13.00	3.78	724.49	83.26	298.79	1.05
						12.70	3.51	632.93	82.04	273.99	1.05
						12.40	3.24	546.92	80.82	249.56	1.05
						12.10	2.98	466.51	79.60	225.50	1.05
						11.80	2.71	391.79	78.38	201.80	1.05
						11.50	2.43	322.86	77.16	178.47	1.05
						11.20	2.16	259.85	75.94	155.51	1.05
						10.90	1.89	202.92	74.71	132.91	1.06
						10.60	1.61	152.28	73.49	110.68	1.06
						10.30	1.36	108.99	70.43	89.00	1.06
						10.00	1.10	72.78	66.44	68.47	1.05
						9.70	0.83	43.32	62.46	49.13	1.03
						9.40	0.55	20.81	58.47	30.99	1.02
						9.10	0.30	6.55	48.75	14.62	1.00
						8.80	0.15	1.03	24.37	3.66	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

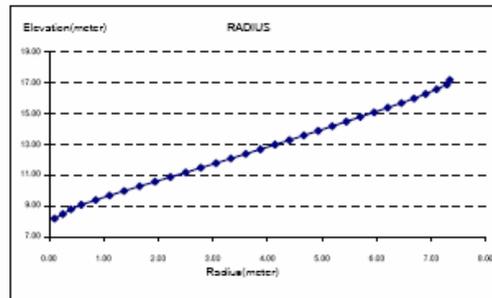
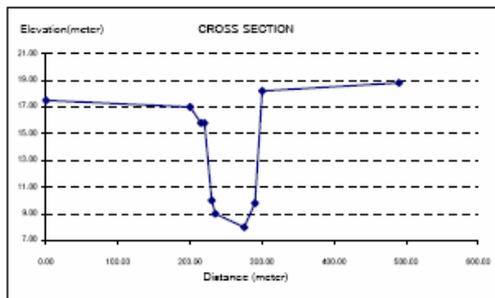
ภาพผนวกที่ ค25 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 120 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 26

Datum 0  
 Chainag 125000.00

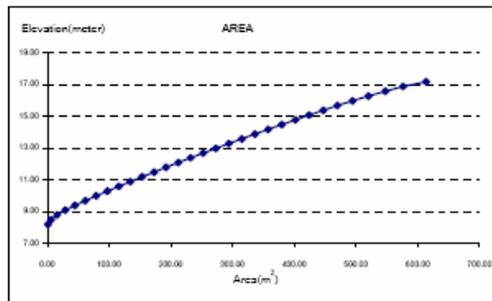
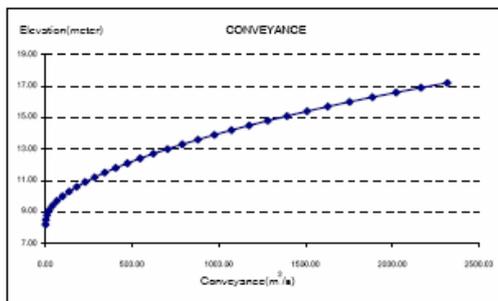
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	17.50	0.02	1.00	Normal	0.00	17.20	7.34	2317.17	178.81	613.60	1.15
200.00	17.00	0.02		Normal	0.00	16.90	7.29	2165.42	97.20	576.07	1.11
215.00	15.80	0.02		Normal	0.00	16.60	7.10	2022.24	93.10	547.52	1.10
220.00	15.80	0.02		Normal	0.00	16.30	6.90	1884.99	88.99	520.21	1.09
230.00	10.00	0.02		Normal	0.00	16.00	6.68	1753.44	84.88	494.13	1.08
235.00	9.00	0.02		Normal	0.00	15.70	6.45	1628.05	76.85	469.73	1.07
275.00	8.00	0.02	2.00	Normal	0.00	15.40	6.20	1508.45	75.98	446.80	1.07
290.00	9.80	0.02		Normal	0.00	15.10	5.95	1393.02	75.10	424.14	1.07
300.00	18.20	0.02		Normal	0.00	14.80	5.70	1281.78	74.23	401.74	1.06
490.00	18.80	0.02	3.00	Normal	0.00	14.50	5.44	1174.75	73.35	379.61	1.06
						14.20	5.19	1071.93	72.48	357.73	1.06
						13.90	4.93	973.36	71.61	336.12	1.06
						13.60	4.67	879.05	70.73	314.77	1.05
						13.30	4.40	789.03	69.86	293.68	1.05
						13.00	4.14	703.34	68.98	272.85	1.05
						12.70	3.87	622.01	68.11	252.29	1.04
						12.40	3.60	545.09	67.23	231.99	1.04
						12.10	3.33	472.63	66.36	211.95	1.04
						11.80	3.06	404.70	65.48	192.17	1.04
						11.50	2.78	341.36	64.61	172.66	1.03
						11.20	2.50	282.72	63.74	153.41	1.03
						10.90	2.22	228.87	62.86	134.42	1.03
						10.60	1.94	179.96	61.99	115.69	1.03
						10.30	1.66	136.15	61.11	97.23	1.03
						10.00	1.37	97.66	60.24	79.02	1.04
						9.70	1.11	65.55	57.67	61.27	1.04
						9.40	0.85	40.09	53.67	44.57	1.02
						9.10	0.59	20.44	49.67	29.07	1.00
						8.80	0.40	8.39	38.67	15.47	1.00
						8.50	0.25	2.40	24.17	6.04	1.00
						8.20	0.10	0.21	9.67	0.97	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

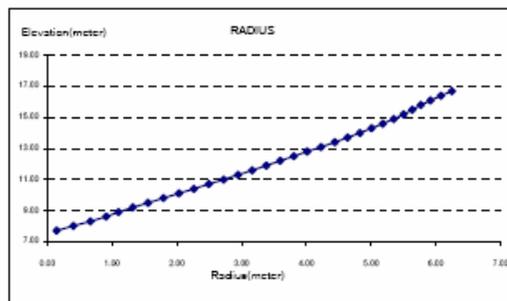
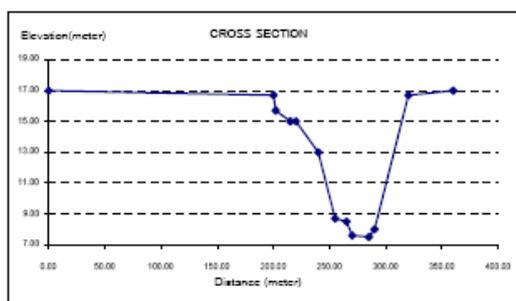
ภาพผนวกที่ ค26 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 125 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 27

Datum 0  
 Chainag 130000.00

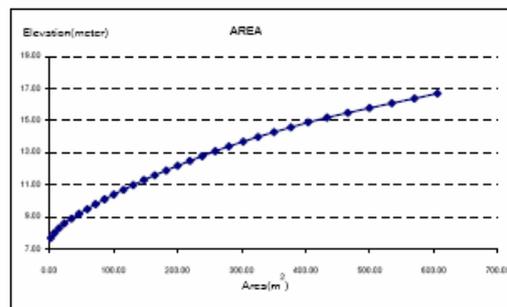
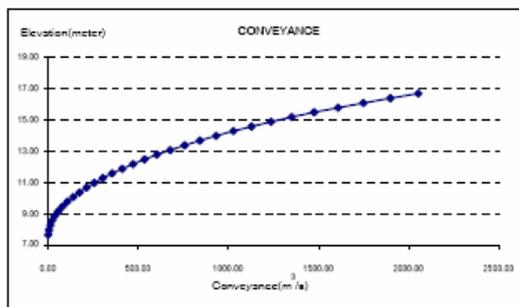
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	17.00	0.02	1.00	Normal	0.00	16.70	6.25	2054.13	120.00	605.55	1.23
200.00	16.70	0.02		Normal	0.00	16.40	6.08	1897.66	118.37	569.80	1.23
202.00	15.70	0.02		Normal	0.00	16.10	5.92	1748.88	116.73	534.53	1.22
215.00	15.00	0.02		Normal	0.00	15.80	5.77	1607.99	115.10	499.76	1.22
220.00	15.00	0.02		Normal	0.00	15.50	5.64	1475.71	110.15	465.80	1.20
240.00	13.00	0.02		Normal	0.00	15.20	5.50	1351.76	103.54	433.75	1.19
255.00	8.70	0.02		Normal	0.00	14.90	5.35	1236.28	92.79	404.14	1.18
265.00	8.50	0.02		Normal	0.00	14.60	5.18	1128.75	88.76	376.90	1.17
270.00	7.60	0.02		Normal	0.00	14.30	5.01	1027.21	84.72	350.88	1.16
285.00	7.50	0.02	2.00	Normal	0.00	14.00	4.83	931.47	80.69	326.07	1.15
290.00	8.00	0.02		Normal	0.00	13.70	4.64	841.30	76.66	302.47	1.15
320.00	16.70	0.02		Normal	0.00	13.40	4.44	756.44	72.62	280.08	1.14
360.00	17.00	0.02	3.00	Normal	0.00	13.10	4.23	676.62	68.59	258.89	1.14
						12.80	4.01	603.07	65.85	238.79	1.14
						12.50	3.81	534.71	63.77	219.35	1.14
						12.20	3.60	470.65	61.69	200.53	1.13
						11.90	3.38	410.85	59.61	182.33	1.13
						11.60	3.17	355.23	57.53	164.76	1.13
						11.30	2.95	303.76	55.45	147.82	1.12
						11.00	2.72	256.38	53.37	131.49	1.12
						10.70	2.50	213.05	51.29	115.80	1.12
						10.40	2.27	173.73	49.21	100.72	1.12
						10.10	2.03	138.38	47.13	86.27	1.12
						9.80	1.80	107.01	45.04	72.45	1.12
						9.50	1.56	79.60	42.96	59.25	1.13
						9.20	1.32	56.22	40.88	46.67	1.14
						8.90	1.10	36.96	38.80	34.72	1.14
						8.60	0.91	22.20	32.07	23.62	1.08
						8.30	0.67	11.84	24.92	15.52	1.06
						8.00	0.40	4.61	22.22	8.44	1.06
						7.70	0.14	0.68	17.56	2.48	1.02

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

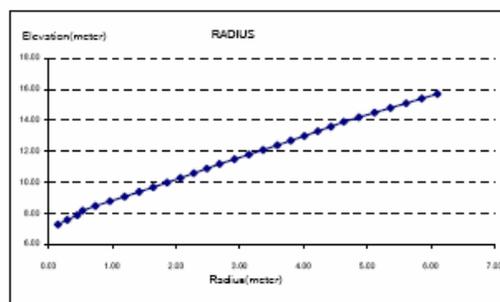
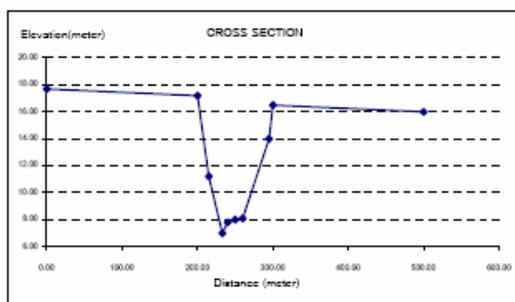
ภาพผนวกที่ ค27 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 130 กม.จากเขื่อน โพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 28

Datum 0  
 Chainag 135000.00

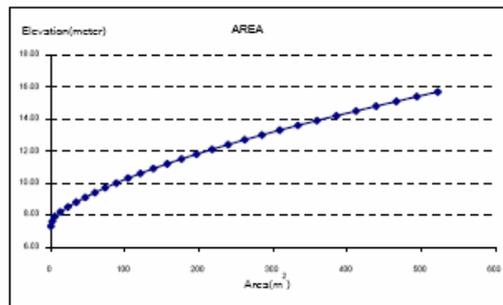
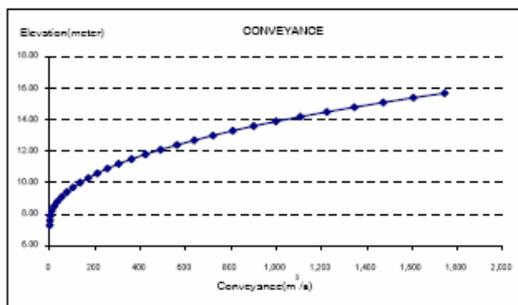
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.coef
0.00	17.70	0.02	1.00	Normal	0.00	15.70	6.10	1744.53	94.65	522.35	1.11
200.00	17.20	0.02		Normal	0.00	15.40	5.86	1606.03	93.30	494.16	1.11
215.00	11.20	0.02		Normal	0.00	15.10	5.61	1473.07	91.95	466.37	1.12
233.00	7.00	0.02	2.00	Normal	0.00	14.80	5.37	1345.63	90.60	438.99	1.12
240.00	7.80	0.02		Normal	0.00	14.50	5.12	1223.74	89.25	412.01	1.13
250.00	8.00	0.02		Normal	0.00	14.20	4.87	1107.39	87.90	385.44	1.13
260.00	8.10	0.02		Normal	0.00	13.90	4.64	998.97	86.16	359.29	1.14
295.00	14.00	0.02		Normal	0.00	13.60	4.43	900.80	83.63	333.82	1.13
300.00	16.50	0.02		Normal	0.00	13.30	4.23	808.05	81.10	309.12	1.13
500.00	16.00	0.02	3.00	Normal	0.00	13.00	4.02	720.64	78.57	285.17	1.13
						12.70	3.80	638.49	76.04	261.98	1.12
						12.40	3.59	561.54	73.51	239.54	1.12
						12.10	3.37	489.69	70.98	217.87	1.12
						11.80	3.15	422.87	68.45	196.96	1.12
						11.50	2.92	361.02	65.92	176.80	1.12
						11.20	2.68	304.04	63.39	157.40	1.12
						10.90	2.48	254.73	60.32	138.85	1.12
						10.60	2.28	210.06	57.26	121.21	1.11
						10.30	2.07	169.92	54.19	104.49	1.11
						10.00	1.86	134.21	51.13	88.69	1.10
						9.70	1.64	102.83	48.06	73.81	1.10
						9.40	1.42	75.69	45.00	59.86	1.09
						9.10	1.19	52.72	41.93	46.82	1.10
						8.80	0.96	33.86	38.87	34.70	1.12
						8.50	0.74	19.15	35.80	23.50	1.17
						8.20	0.54	8.73	32.74	13.22	1.28
						7.90	0.45	3.23	15.86	5.49	1.07
						7.60	0.30	1.04	7.82	2.35	1.00
						7.30	0.15	0.16	3.91	0.59	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

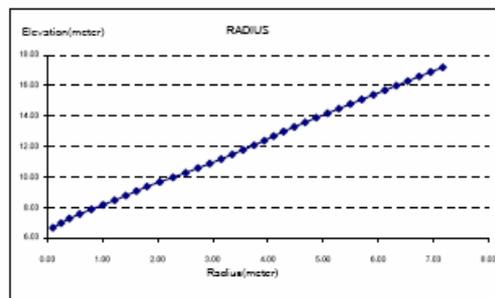
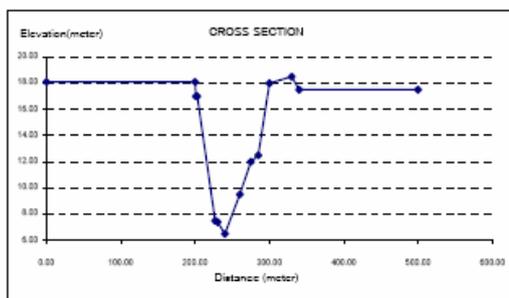
ภาพผนวกที่ ค28 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 135 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 29

Datum 0  
 Chainag 140000.00

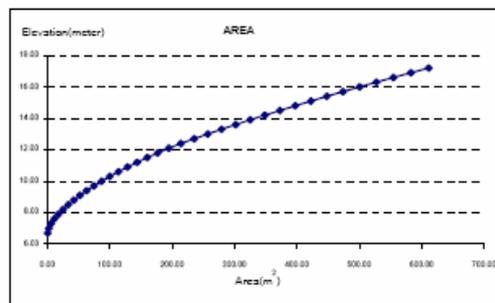
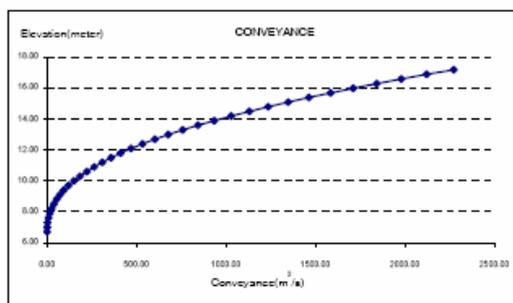
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	18.10	0.02	1.00	Normal	0.00	17.20	7.17	2273.46	97.00	611.34	1.16
200.00	18.10	0.02		Normal	0.00	16.90	6.95	2121.97	93.75	582.61	1.16
201.00	17.00	0.02		Normal	0.00	16.60	6.74	1980.13	92.17	554.72	1.16
203.00	17.00	0.02		Normal	0.00	16.30	6.54	1843.47	90.60	527.31	1.16
227.00	7.50	0.02		Normal	0.00	16.00	6.33	1711.97	89.02	500.37	1.17
230.00	7.40	0.02		Normal	0.00	15.70	6.12	1585.62	87.44	473.90	1.17
240.00	6.50	0.02	2.00	Normal	0.00	15.40	5.91	1464.38	85.87	447.90	1.17
260.00	9.50	0.02		Normal	0.00	15.10	5.70	1348.25	84.29	422.38	1.17
275.00	12.00	0.02		Normal	0.00	14.80	5.49	1237.20	82.71	397.33	1.17
285.00	12.50	0.02		Normal	0.00	14.50	5.29	1131.24	81.14	372.75	1.17
300.00	18.00	0.02		Normal	0.00	14.20	5.08	1030.37	79.56	348.64	1.18
330.00	18.50	0.02		Normal	0.00	13.90	4.88	934.57	77.99	325.01	1.18
340.00	17.50	0.02		Normal	0.00	13.60	4.67	843.88	76.41	301.85	1.18
500.00	17.50	0.02	3.00	Normal	0.00	13.30	4.48	758.32	74.83	279.17	1.18
						13.00	4.29	677.94	73.26	256.95	1.18
						12.70	4.10	602.83	71.68	235.21	1.18
						12.40	3.93	533.29	68.38	214.03	1.17
						12.10	3.75	469.42	61.62	194.53	1.16
						11.80	3.55	411.38	57.66	176.78	1.15
						11.50	3.35	358.09	55.11	159.86	1.14
						11.20	3.15	308.84	52.55	143.71	1.13
						10.90	2.94	263.54	49.99	128.33	1.13
						10.60	2.73	222.09	47.43	113.72	1.12
						10.30	2.51	184.38	44.87	99.87	1.11
						10.00	2.28	150.30	42.32	86.79	1.11
						9.70	2.04	119.72	39.76	74.48	1.11
						9.40	1.81	93.38	37.13	62.94	1.12
						9.10	1.62	71.92	34.38	52.22	1.11
						8.80	1.42	53.49	31.62	42.32	1.10
						8.50	1.22	37.95	28.86	33.25	1.09
						8.20	1.01	25.20	26.10	25.00	1.08
						7.90	0.80	15.13	23.34	17.59	1.06
						7.60	0.58	7.68	20.59	11.00	1.05
						7.30	0.40	3.07	14.22	5.69	1.00
						7.00	0.25	0.88	8.89	2.22	1.00
						6.70	0.10	0.08	3.56	0.36	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

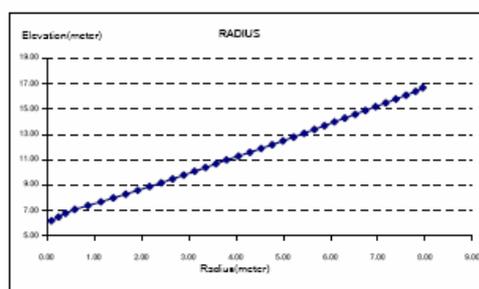
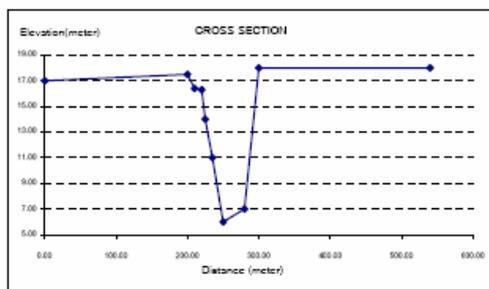
ภาพผนวกที่ ค29 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 140 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 30

Datum 0  
 Chainag 145000.00

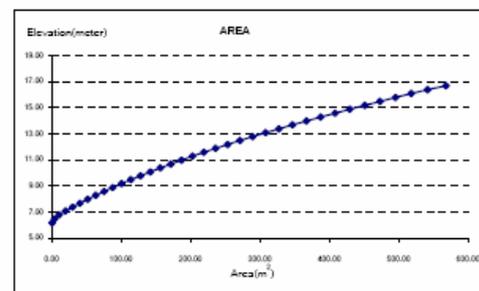
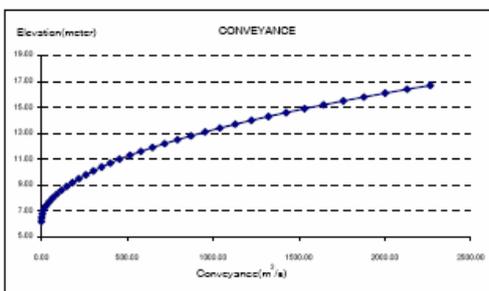
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	17.00	0.02	1.00	Normal	0.00	16.70	7.95	2263.82	90.36	568.20	1.15
200.00	17.50	0.02		Normal	0.00	16.40	7.80	2129.80	87.09	541.58	1.14
210.00	16.40	0.02		Normal	0.00	16.10	7.60	2001.96	76.11	518.08	1.14
220.00	16.30	0.02		Normal	0.00	15.80	7.38	1878.47	74.91	495.42	1.14
225.00	14.00	0.02		Normal	0.00	15.50	7.17	1759.09	73.72	473.13	1.14
235.00	11.00	0.02		Normal	0.00	15.20	6.95	1643.78	72.52	451.19	1.14
250.00	6.00	0.02	2.00	Normal	0.00	14.90	6.74	1532.55	71.32	429.62	1.13
280.00	7.00	0.02		Normal	0.00	14.60	6.52	1425.36	70.12	408.40	1.13
300.00	18.00	0.02		Normal	0.00	14.30	6.30	1322.22	68.92	387.54	1.13
540.00	18.00	0.02	3.00	Normal	0.00	14.00	6.08	1223.09	67.73	367.05	1.13
						13.70	5.87	1129.22	66.18	346.96	1.12
						13.40	5.66	1039.26	64.64	327.34	1.12
						13.10	5.44	953.20	63.09	308.18	1.12
						12.80	5.22	870.97	61.55	289.48	1.11
						12.50	4.99	792.53	60.00	271.25	1.11
						12.20	4.77	717.85	58.45	253.48	1.11
						11.90	4.53	646.87	56.91	236.18	1.10
						11.60	4.30	579.55	55.36	219.34	1.10
						11.30	4.05	515.84	53.82	202.96	1.10
						11.00	3.80	455.66	52.27	187.05	1.10
						10.70	3.58	401.60	50.83	171.58	1.10
						10.40	3.36	350.91	49.38	156.55	1.09
						10.10	3.13	303.59	47.94	141.95	1.09
						9.80	2.90	259.60	46.49	127.79	1.08
						9.50	2.66	218.94	45.05	114.06	1.07
						9.20	2.42	181.58	43.60	100.76	1.07
						8.90	2.17	147.52	42.15	87.90	1.06
						8.60	1.92	116.77	40.71	75.47	1.05
						8.30	1.67	89.34	39.26	63.47	1.04
						8.00	1.41	65.26	37.82	51.91	1.03
						7.70	1.14	44.60	36.37	40.78	1.02
						7.40	0.87	27.44	34.93	30.09	1.01
						7.10	0.59	13.98	33.48	19.82	1.00
						6.80	0.40	5.71	26.40	10.56	1.00
						6.50	0.25	1.63	16.50	4.12	1.00
						6.20	0.10	0.14	6.60	0.66	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

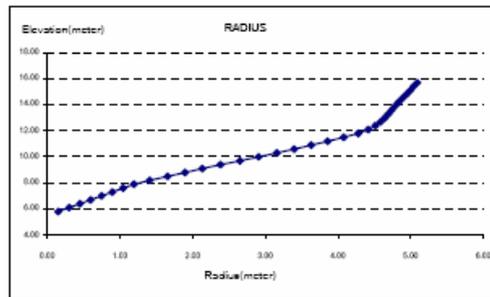
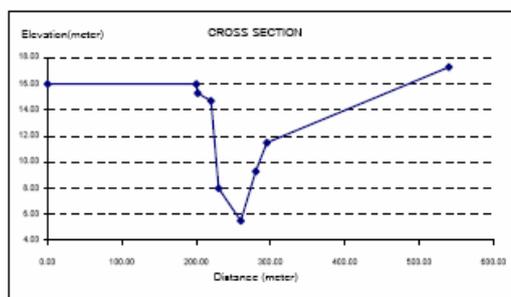
ภาพผนวกที่ ค30 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 145 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 31

Datum 0  
 Chainag 150000.00

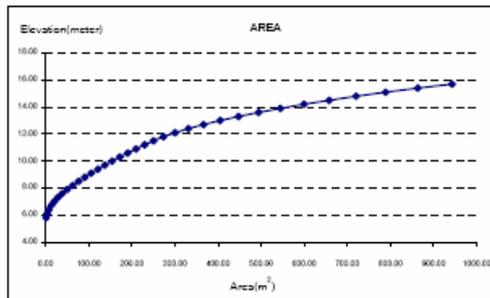
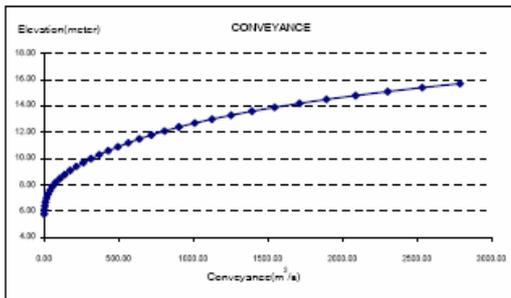
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	16.00	0.02	1.00	Normal	0.00	15.70	5.09	2790.52	271.56	942.90	1.51
200.00	16.00	0.02		Normal	0.00	15.40	5.04	2537.36	258.03	863.46	1.49
202.00	15.30	0.02		Normal	0.00	15.10	4.99	2304.27	239.07	788.62	1.47
220.00	14.70	0.02		Normal	0.00	14.80	4.94	2089.90	217.40	720.15	1.45
230.00	8.00	0.02		Normal	0.00	14.50	4.89	1893.42	201.43	657.62	1.43
260.00	5.50	0.02	2.00	Normal	0.00	14.20	4.83	1712.74	188.31	599.16	1.41
280.00	9.30	0.02		Normal	0.00	13.90	4.78	1546.46	175.19	544.63	1.38
295.00	11.50	0.02		Normal	0.00	13.60	4.74	1393.85	162.07	494.05	1.34
540.00	17.30	0.02	3.00	Normal	0.00	13.30	4.69	1254.16	148.94	447.39	1.30
						13.00	4.64	1126.58	135.82	404.68	1.26
						12.70	4.59	1010.27	122.70	365.90	1.22
						12.40	4.51	904.35	109.58	331.06	1.18
						12.10	4.42	807.84	96.46	300.15	1.14
						11.80	4.28	719.67	83.34	273.18	1.11
						11.50	4.08	638.52	70.22	250.14	1.10
						11.20	3.86	564.29	67.73	229.45	1.09
						10.90	3.63	494.82	65.24	209.50	1.08
						10.60	3.40	430.01	62.74	190.31	1.07
						10.30	3.16	369.79	60.25	171.86	1.06
						10.00	2.91	314.06	57.76	154.16	1.05
						9.70	2.65	262.72	55.26	137.20	1.04
						9.40	2.38	215.66	52.77	121.00	1.04
						9.10	2.13	174.74	50.59	105.51	1.03
						8.80	1.89	138.79	48.56	90.64	1.02
						8.50	1.65	106.80	46.54	76.37	1.01
						8.20	1.41	78.76	44.51	62.71	1.00
						7.90	1.19	55.85	41.43	49.72	1.00
						7.60	1.04	39.12	36.25	38.07	1.00
						7.30	0.89	25.93	31.07	27.97	1.00
						7.00	0.74	15.95	25.89	19.42	1.00
						6.70	0.60	8.80	20.72	12.43	1.00
						6.40	0.45	4.08	15.54	6.99	1.00
						6.10	0.30	1.39	10.36	3.11	1.00
						5.80	0.15	0.22	5.18	0.78	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

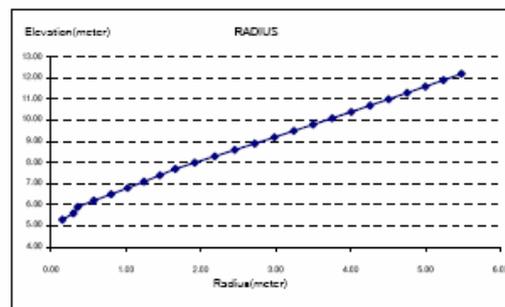
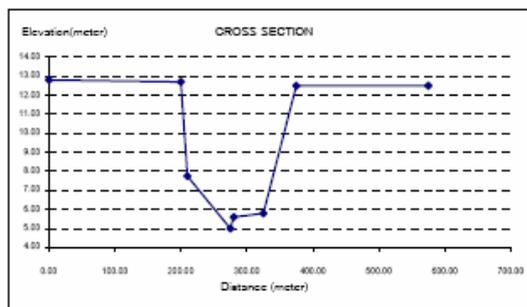
ภาพผนวกที่ ค31 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 150 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
Cross section ID 32

Datum 0  
Chainag 155000.00

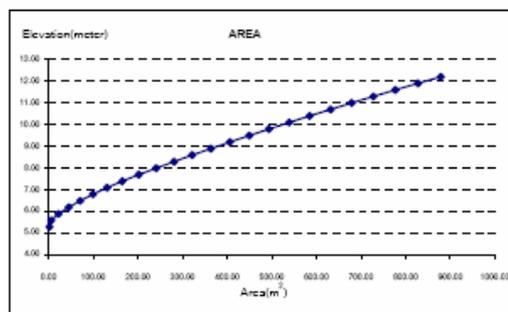
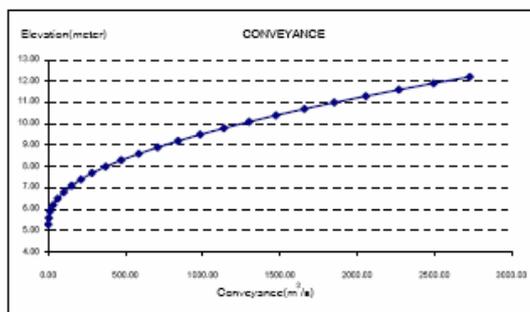
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	12.80	0.02	1.00	Normal	0.00	12.20	5.48	2729.84	171.75	878.46	1.08
200.00	12.70	0.02		Normal	0.00	11.90	5.24	2495.43	168.91	827.36	1.08
210.00	7.75	0.02		Normal	0.00	11.60	5.00	2271.15	166.06	777.12	1.07
275.00	5.00	0.02	2.00	Normal	0.00	11.30	4.75	2056.97	163.22	727.73	1.07
280.00	5.60	0.02		Normal	0.00	11.00	4.51	1852.88	160.37	679.19	1.07
325.00	5.80	0.02		Normal	0.00	10.70	4.26	1658.87	157.53	631.50	1.07
375.00	12.50	0.02		Normal	0.00	10.40	4.01	1474.95	154.68	584.67	1.06
575.00	12.50	0.02	3.00	Normal	0.00	10.10	3.75	1301.12	151.84	538.70	1.06
						9.80	3.50	1137.42	148.99	493.57	1.06
						9.50	3.24	983.88	146.15	449.30	1.06
						9.20	2.98	840.56	143.30	405.88	1.06
						8.90	2.72	707.53	140.46	363.32	1.06
						8.60	2.45	584.90	137.61	321.61	1.06
						8.30	2.19	472.81	134.77	280.75	1.06
						8.00	1.92	371.44	131.92	240.75	1.07
						7.70	1.66	282.39	128.00	201.62	1.08
						7.40	1.45	211.11	118.67	164.62	1.07
						7.10	1.24	150.61	109.34	130.42	1.06
						6.80	1.02	100.54	100.01	99.02	1.05
						6.50	0.80	60.61	90.68	70.42	1.04
						6.20	0.57	30.65	81.35	44.62	1.06
						5.90	0.35	10.83	72.02	21.61	1.24
						5.60	0.30	2.57	19.18	5.75	1.00
						5.30	0.15	0.41	9.59	1.44	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

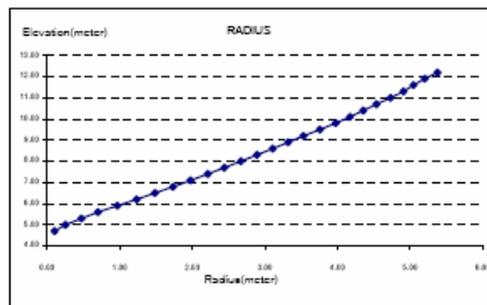
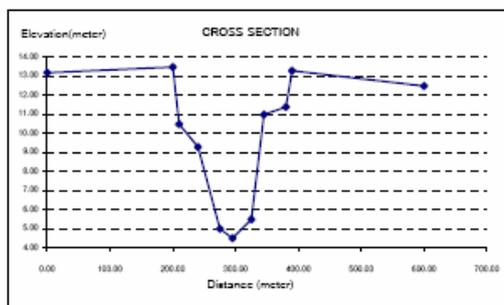
ภาพผนวกที่ ค32 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 155 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 33

Datum 0  
 Chainage 160000.00

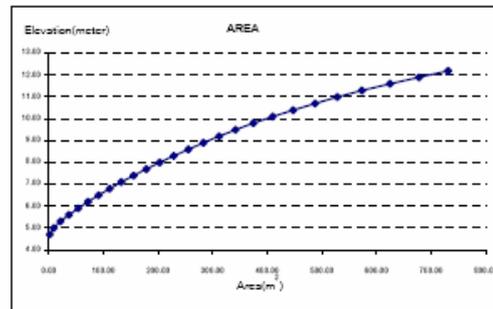
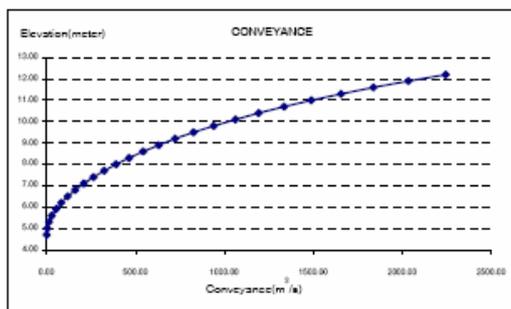
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	13.20	0.02	1.00	Normal	0.00	12.20	5.38	2243.94	179.88	731.25	1.20
200.00	13.50	0.02		Normal	0.00	11.90	5.20	2034.19	177.30	677.67	1.20
210.00	10.50	0.02		Normal	0.00	11.60	5.04	1837.67	174.72	624.87	1.19
240.00	9.30	0.02		Normal	0.00	11.30	4.91	1655.61	163.92	573.25	1.17
275.00	5.00	0.02		Normal	0.00	11.00	4.73	1488.20	136.67	528.17	1.16
295.00	4.50	0.02	2.00	Normal	0.00	10.70	4.53	1335.23	134.58	487.48	1.16
325.00	5.50	0.02		Normal	0.00	10.40	4.35	1192.75	130.32	447.53	1.15
345.00	11.00	0.02		Normal	0.00	10.10	4.17	1061.47	121.73	409.72	1.14
380.00	11.40	0.02		Normal	0.00	9.80	3.97	939.46	113.14	374.49	1.13
390.00	13.30	0.02		Normal	0.00	9.50	3.76	826.06	104.55	341.84	1.13
600.00	12.50	0.02	3.00	Normal	0.00	9.20	3.53	722.36	97.64	311.68	1.13
						8.90	3.32	629.43	94.11	282.92	1.12
						8.60	3.11	543.19	90.58	255.22	1.12
						8.30	2.89	463.54	87.04	228.57	1.11
						8.00	2.67	390.35	83.51	202.99	1.10
						7.70	2.44	323.54	79.98	178.47	1.10
						7.40	2.21	263.02	76.44	155.01	1.09
						7.10	1.97	208.70	72.91	132.60	1.08
						6.80	1.73	160.51	69.38	111.26	1.07
						6.50	1.48	118.40	65.85	90.98	1.07
						6.20	1.23	82.36	62.31	71.75	1.06
						5.90	0.97	52.42	58.78	53.59	1.05
						5.60	0.70	28.71	55.25	36.48	1.06
						5.30	0.47	12.70	46.44	20.97	1.05
						5.00	0.25	3.47	35.00	8.75	1.00
						4.70	0.10	0.30	14.00	1.40	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

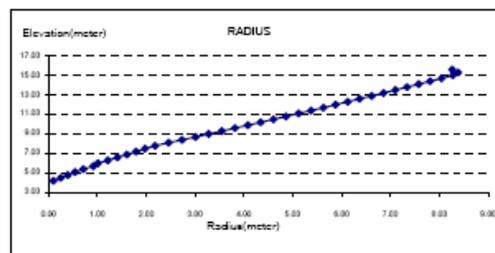
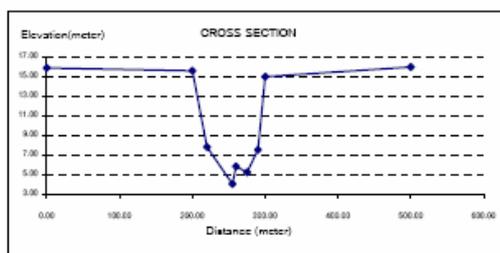
ภาพผนวกที่ ค33 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 160 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 34

Datum 0  
 Chainag 165000.00

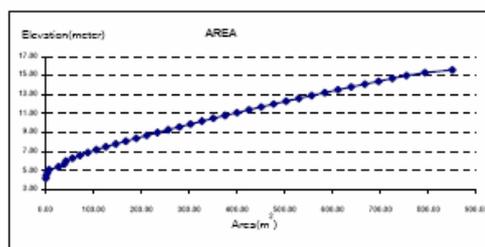
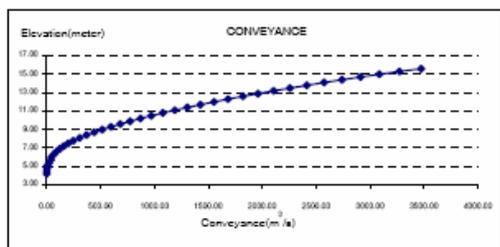
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	15.90	0.02	1.00	Normal	0.00	15.60	8.26	3473.56	220.00	849.75	1.18
200.00	15.60	0.02		Normal	0.00	15.30	8.38	3271.94	159.23	792.87	1.12
220.00	7.80	0.02		Normal	0.00	15.00	8.28	3086.36	98.46	754.21	1.10
255.00	4.00	0.02	2.00	Normal	0.00	14.70	8.05	2910.42	97.29	724.85	1.09
260.00	5.80	0.02		Normal	0.00	14.40	7.81	2739.48	96.12	695.84	1.09
275.00	5.20	0.02		Normal	0.00	14.10	7.58	2573.54	94.95	667.17	1.09
290.00	7.50	0.02		Normal	0.00	13.80	7.34	2412.58	93.78	638.86	1.08
300.00	15.00	0.02		Normal	0.00	13.50	7.10	2256.60	92.62	610.90	1.08
500.00	16.00	0.02	3.00	Normal	0.00	13.20	6.86	2105.60	91.45	583.29	1.08
						12.90	6.62	1959.56	90.28	556.04	1.08
						12.60	6.37	1818.49	89.11	529.13	1.07
						12.30	6.12	1682.39	87.94	502.57	1.07
						12.00	5.88	1551.25	86.77	476.37	1.07
						11.70	5.63	1425.08	85.60	450.51	1.07
						11.40	5.37	1303.89	84.43	425.01	1.06
						11.10	5.12	1187.69	83.26	399.85	1.06
						10.80	4.86	1076.48	82.09	375.05	1.06
						10.50	4.60	970.29	80.92	350.60	1.06
						10.20	4.34	869.14	79.75	326.49	1.05
						9.90	4.08	773.05	78.58	302.74	1.05
						9.60	3.82	682.05	77.42	279.34	1.05
						9.30	3.55	596.19	76.25	256.29	1.05
						9.00	3.28	515.51	75.08	233.60	1.05
						8.70	3.01	440.08	73.91	211.25	1.05
						8.40	2.73	369.95	72.74	189.25	1.06
						8.10	2.46	305.23	71.57	167.61	1.07
						7.80	2.18	246.01	70.40	146.31	1.09
						7.50	1.97	197.70	67.24	125.66	1.09
						7.20	1.79	156.52	62.52	106.20	1.08
						6.90	1.60	120.65	57.80	88.15	1.07
						6.60	1.41	89.87	53.08	71.52	1.06
						6.30	1.21	63.94	48.36	56.31	1.05
						6.00	1.01	42.67	43.64	42.51	1.03
						5.70	0.91	36.83	50.94	39.13	1.11
						5.40	0.71	21.21	49.01	26.64	1.09
						5.10	0.54	4.81	13.19	7.25	1.00
						4.80	0.39	2.06	9.59	3.84	1.00
						4.50	0.25	0.59	5.99	1.50	1.00
						4.20	0.10	0.05	2.40	0.24	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

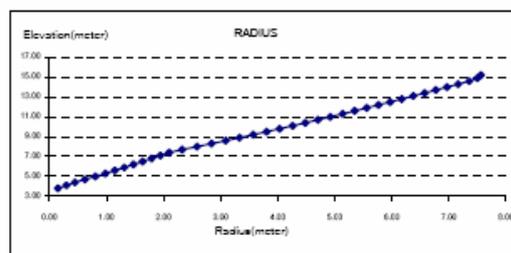
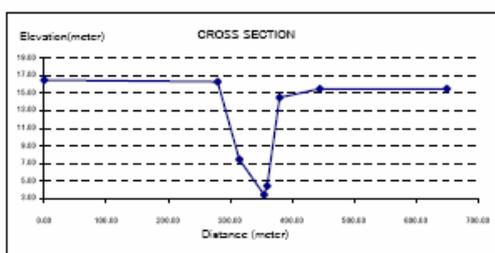
ภาพผนวกที่ ค34 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 165 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 35

Datum 0  
 Chainage 170000.00

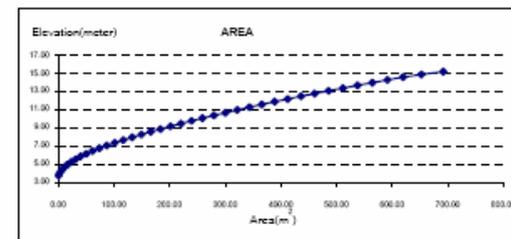
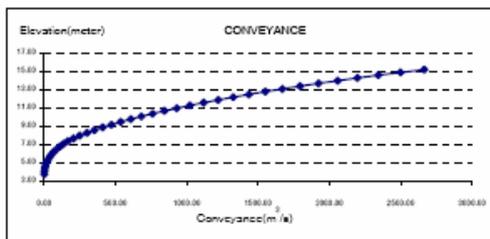
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	16.50	0.02	1.00	Normal	0.00	15.20	7.56	2664.95	141.13	691.83	1.20
280.00	16.30	0.02		Normal	0.00	14.90	7.49	2499.22	120.43	652.60	1.17
315.00	7.50	0.02		Normal	0.00	14.60	7.35	2342.92	99.74	619.57	1.16
355.00	3.50	0.02	2.00	Normal	0.00	14.30	7.16	2196.95	91.65	591.49	1.16
360.00	4.50	0.02		Normal	0.00	14.00	6.96	2057.83	89.85	564.27	1.15
380.00	14.50	0.02		Normal	0.00	13.70	6.77	1923.65	88.06	537.58	1.15
445.00	15.50	0.02		Normal	0.00	13.40	6.57	1794.36	86.27	511.43	1.15
650.00	15.50	0.02	3.00	Normal	0.00	13.10	6.37	1669.92	84.47	485.82	1.14
						12.80	6.17	1550.26	82.68	460.75	1.14
						12.50	5.97	1435.36	80.89	436.22	1.14
						12.20	5.76	1325.15	79.09	412.22	1.13
						11.90	5.56	1219.59	77.30	388.76	1.13
						11.60	5.35	1118.64	75.51	365.84	1.12
						11.30	5.13	1022.24	73.71	343.46	1.12
						11.00	4.92	930.34	71.92	321.61	1.11
						10.70	4.70	842.91	70.13	300.30	1.11
						10.40	4.48	759.90	68.33	279.53	1.10
						10.10	4.26	681.27	66.54	259.30	1.10
						9.80	4.03	606.96	64.75	239.61	1.09
						9.50	3.80	536.96	62.95	220.45	1.09
						9.20	3.57	471.20	61.16	201.84	1.08
						8.90	3.33	409.66	59.37	183.76	1.08
						8.60	3.09	352.31	57.57	166.22	1.08
						8.30	2.84	299.11	55.78	149.21	1.08
						8.00	2.59	250.04	53.99	132.75	1.08
						7.70	2.33	205.06	52.20	116.82	1.09
						7.40	2.10	166.25	49.80	101.46	1.10
						7.10	1.94	135.57	46.20	87.06	1.10
						6.80	1.79	108.62	42.60	73.74	1.09
						6.50	1.63	85.21	39.00	61.50	1.09
						6.20	1.47	65.15	35.40	50.34	1.09
						5.90	1.31	48.23	31.80	40.26	1.08
						5.60	1.15	34.26	28.20	31.26	1.07
						5.30	0.98	23.02	24.60	23.34	1.06
						5.00	0.81	14.28	21.00	16.50	1.04
						4.70	0.62	7.84	17.40	10.74	1.01
						4.40	0.45	3.54	13.50	6.07	1.00
						4.10	0.30	1.20	9.00	2.70	1.00
						3.80	0.15	0.19	4.50	0.67	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

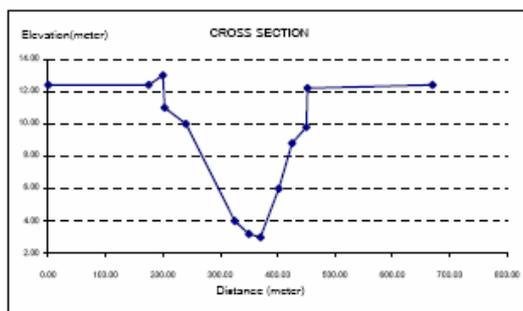
ภาพผนวกที่ ค35 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 170 กม.จากเขื่อน โพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 36

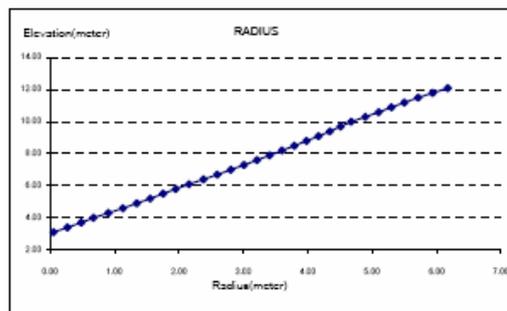
Datum 0  
 Chainage 175000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	12.40	0.02	1.00	Normal	0.00	12.10	6.17	4407.30	250.57	1309.61	1.16
175.00	12.40	0.02		Normal	0.00	11.80	5.94	4049.11	249.87	1234.55	1.17
200.00	13.00	0.02		Normal	0.00	11.50	5.71	3706.70	249.17	1159.69	1.18
203.00	11.00	0.02		Normal	0.00	11.20	5.50	3380.63	248.47	1085.05	1.18
240.00	10.00	0.02		Normal	0.00	10.90	5.30	3072.37	244.22	1010.79	1.18
325.00	4.00	0.02		Normal	0.00	10.60	5.10	2783.06	232.87	939.23	1.18
350.00	3.20	0.02		Normal	0.00	10.30	4.89	2510.58	221.52	871.07	1.19
370.00	3.00	0.02	2.00	Normal	0.00	10.00	4.67	2254.14	210.17	806.32	1.20
402.00	6.00	0.02		Normal	0.00	9.70	4.51	2030.89	203.25	744.06	1.19
425.00	8.80	0.02		Normal	0.00	9.40	4.34	1823.25	191.50	684.85	1.18
450.00	9.80	0.02		Normal	0.00	9.10	4.17	1629.50	179.75	629.16	1.18
452.00	12.20	0.02		Normal	0.00	8.80	3.98	1448.77	168.00	577.00	1.18
670.00	12.40	0.02	3.00	Normal	0.00	8.50	3.79	1282.81	161.29	527.61	1.17
						8.20	3.60	1128.23	154.57	480.23	1.17
						7.90	3.41	984.76	147.86	434.86	1.16
						7.60	3.21	852.12	141.14	391.51	1.16
						7.30	3.01	730.06	134.43	350.18	1.15
						7.00	2.81	618.28	127.71	310.86	1.15
						6.70	2.59	516.53	121.00	273.55	1.14
						6.40	2.38	424.52	114.29	238.26	1.14
						6.10	2.15	341.95	107.57	204.98	1.15
						5.80	1.95	271.24	100.37	173.76	1.15
						5.50	1.75	210.58	92.92	144.77	1.14
						5.20	1.55	158.24	85.47	118.01	1.13
						4.90	1.34	113.88	78.02	93.49	1.12
						4.60	1.13	77.17	70.57	71.20	1.12
						4.30	0.90	47.82	63.12	51.15	1.12
						4.00	0.67	25.56	55.67	33.33	1.16
						3.70	0.48	11.38	43.09	18.52	1.14
						3.40	0.27	3.11	30.52	7.48	1.07
						3.10	0.05	0.08	11.07	0.55	1.00

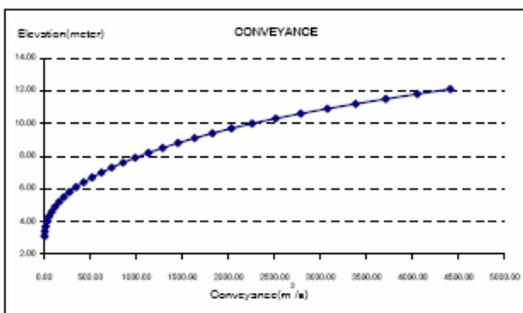
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



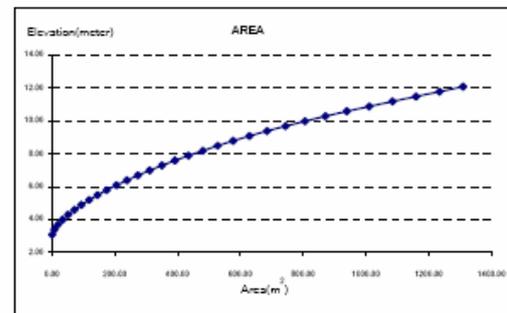
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

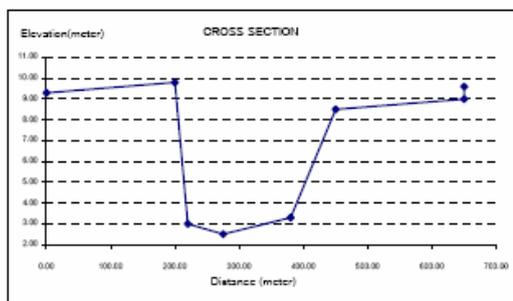
ภาพผนวกที่ ค36 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 175 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 37

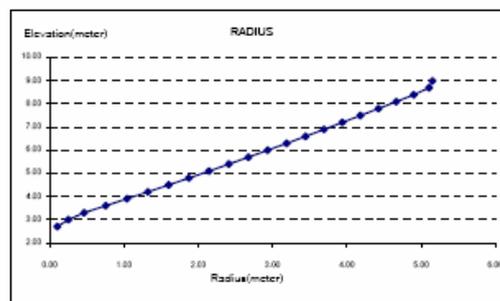
Datum 0  
 Chainag 180000.00

Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	9.30	0.02	1.00	Normal	0.00	9.00	5.15	3891.13	447.65	1304.19	1.15
200.00	9.80	0.02		Normal	0.00	8.70	5.11	3523.40	326.76	1188.03	1.10
220.00	3.00	0.02		Normal	0.00	8.40	4.90	3191.44	244.54	1106.20	1.08
275.00	2.50	0.02	2.00	Normal	0.00	8.10	4.66	2885.15	239.62	1033.58	1.08
380.00	3.30	0.02		Normal	0.00	7.80	4.42	2593.95	234.69	962.43	1.08
450.00	8.50	0.02		Normal	0.00	7.50	4.18	2317.76	229.77	892.76	1.07
650.00	9.00	0.02		Normal	0.00	7.20	3.94	2056.54	224.85	824.57	1.07
650.00	9.60	0.02	3.00	Normal	0.00	6.90	3.69	1810.24	219.93	757.85	1.07
						6.60	3.44	1578.85	215.01	692.61	1.06
						6.30	3.19	1362.35	210.09	628.84	1.06
						6.00	2.93	1160.75	205.17	566.55	1.05
						5.70	2.67	974.09	200.25	505.74	1.05
						5.40	2.41	802.45	195.33	446.40	1.04
						5.10	2.14	645.94	190.41	388.54	1.04
						4.80	1.87	504.74	185.49	332.16	1.03
						4.50	1.60	379.10	180.57	277.25	1.03
						4.20	1.32	269.40	175.64	223.82	1.03
						3.90	1.04	176.18	170.72	171.86	1.02
						3.60	0.75	100.29	165.80	121.39	1.02
						3.30	0.46	43.14	160.88	72.38	1.04
						3.00	0.25	11.97	120.63	30.16	1.00
						2.70	0.10	1.04	48.25	4.83	1.00

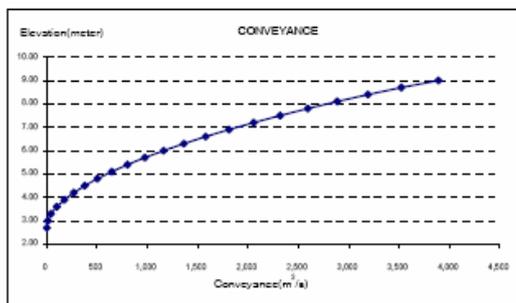
กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



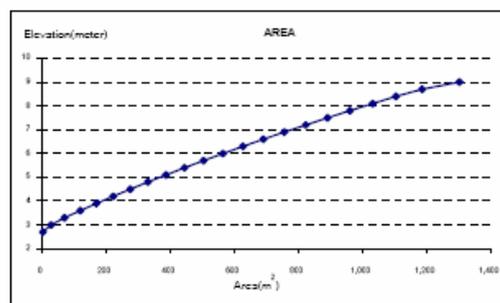
1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ



2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ



4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

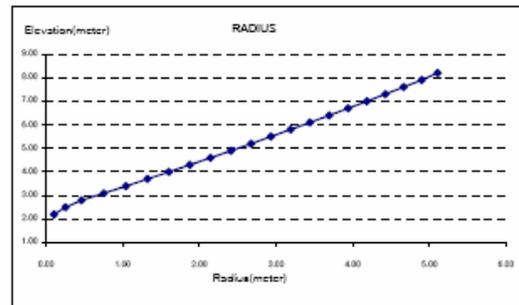
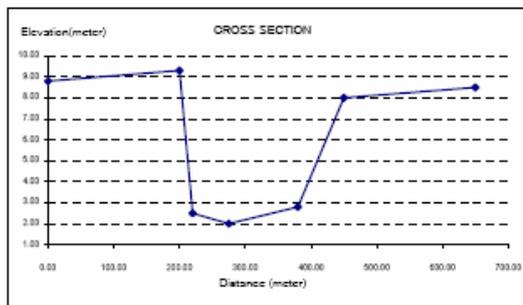
ภาพผนวกที่ ค37 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 180 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 38

Datum 0  
 Chainag 185000.00

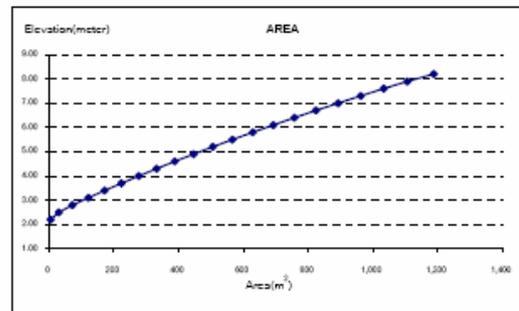
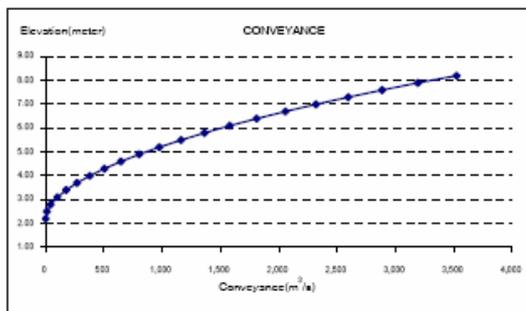
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	8.80	0.02	1.00	Normal	0.00	8.20	5.11	3523.40	326.76	1188.03	1.10
200.00	9.30	0.02		Normal	0.00	7.90	4.90	3191.44	244.54	1106.20	1.08
220.00	2.50	0.02		Normal	0.00	7.60	4.66	2885.15	239.62	1033.58	1.08
275.00	2.00	0.02	2.00	Normal	0.00	7.30	4.42	2593.95	234.69	962.43	1.08
380.00	2.80	0.02		Normal	0.00	7.00	4.18	2317.76	229.77	892.76	1.07
450.00	8.00	0.02		Normal	0.00	6.70	3.94	2056.54	224.85	824.57	1.07
650.00	8.50	0.02	3.00	Normal	0.00	6.40	3.69	1810.24	219.93	757.85	1.07
						6.10	3.44	1578.85	215.01	692.61	1.06
						5.80	3.19	1362.35	210.09	628.84	1.06
						5.50	2.93	1160.75	205.17	566.55	1.05
						5.20	2.67	974.09	200.25	505.74	1.05
						4.90	2.41	802.45	195.33	446.40	1.04
						4.60	2.14	645.94	190.41	388.54	1.04
						4.30	1.87	504.74	185.49	332.16	1.03
						4.00	1.60	379.10	180.57	277.25	1.03
						3.70	1.32	269.40	175.64	223.82	1.03
						3.40	1.04	176.18	170.72	171.86	1.02
						3.10	0.75	100.29	165.80	121.39	1.02
						2.80	0.46	43.14	160.88	72.38	1.04
						2.50	0.25	11.97	120.63	30.16	1.00
						2.20	0.10	1.04	48.25	4.83	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

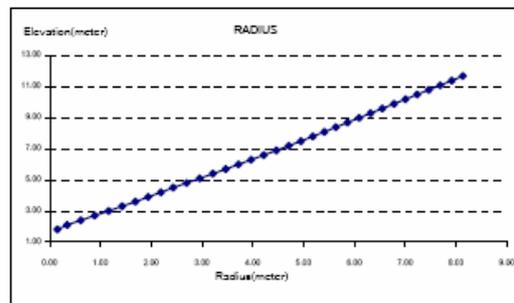
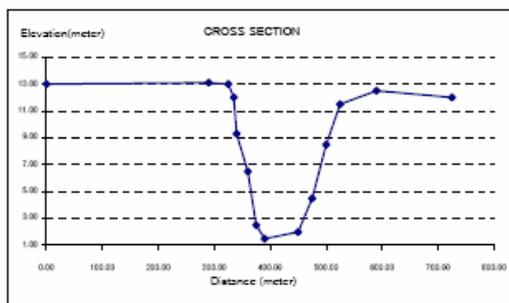
ภาพผนวกที่ ค38 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 185 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 39

Datum 0  
 Chainage 190000.00

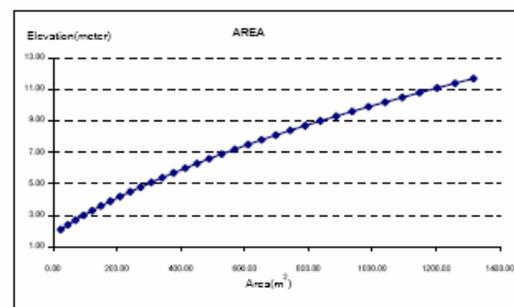
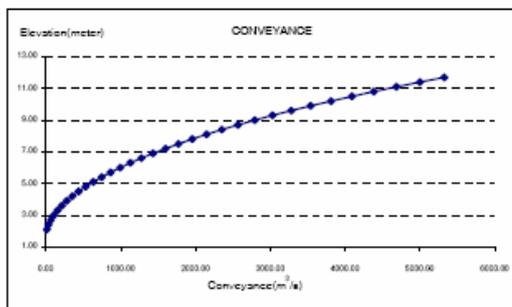
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	13.00	0.02	1.00	Normal	0.00	11.70	8.13	5326.45	202.44	1316.88	1.12
290.00	13.10	0.02		Normal	0.00	11.40	7.92	4999.79	188.06	1258.88	1.12
325.00	13.00	0.02		Normal	0.00	11.10	7.69	4686.36	185.00	1202.92	1.12
335.00	12.00	0.02		Normal	0.00	10.80	7.46	4383.66	181.94	1147.88	1.11
340.00	9.30	0.02		Normal	0.00	10.50	7.24	4091.64	178.89	1093.75	1.11
360.00	6.50	0.02		Normal	0.00	10.20	7.01	3810.27	175.83	1040.54	1.11
375.00	2.50	0.02		Normal	0.00	9.90	6.78	3539.52	172.78	988.25	1.11
390.00	1.50	0.02	2.00	Normal	0.00	9.60	6.55	3279.34	169.72	936.87	1.11
450.00	2.00	0.02		Normal	0.00	9.30	6.32	3029.72	166.67	886.42	1.11
475.00	4.50	0.02		Normal	0.00	9.00	6.09	2793.07	162.02	837.11	1.11
500.00	8.50	0.02		Normal	0.00	8.70	5.87	2566.70	157.38	789.20	1.10
525.00	11.50	0.02		Normal	0.00	8.40	5.63	2351.67	152.95	742.67	1.10
590.00	12.50	0.02		Normal	0.00	8.10	5.41	2148.97	148.93	697.39	1.10
725.00	12.00	0.02	3.00	Normal	0.00	7.80	5.18	1955.81	144.91	653.32	1.09
						7.50	4.95	1772.07	140.89	610.45	1.09
						7.20	4.71	1597.59	136.88	568.78	1.08
						6.90	4.46	1432.23	132.86	528.32	1.08
						6.60	4.21	1275.83	128.84	489.07	1.08
						6.30	3.97	1129.69	125.50	450.95	1.08
						6.00	3.72	992.87	122.50	413.75	1.07
						5.70	3.47	864.56	119.50	377.45	1.07
						5.40	3.21	744.76	116.50	342.05	1.07
						5.10	2.96	633.44	113.50	307.55	1.07
						4.80	2.70	530.62	110.50	273.95	1.07
						4.50	2.43	436.31	107.50	241.25	1.08
						4.20	2.19	353.34	103.38	209.62	1.07
						3.90	1.94	278.76	99.25	179.22	1.06
						3.60	1.69	212.54	95.12	150.07	1.06
						3.30	1.43	154.70	91.00	122.15	1.05
						3.00	1.16	105.33	86.87	95.47	1.04
						2.70	0.89	64.58	82.75	70.02	1.04
						2.40	0.61	33.10	77.50	45.87	1.03
						2.10	0.34	11.64	70.00	23.75	1.01
						1.80	0.15	1.71	40.50	6.07	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

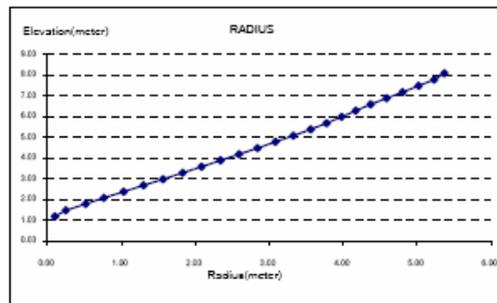
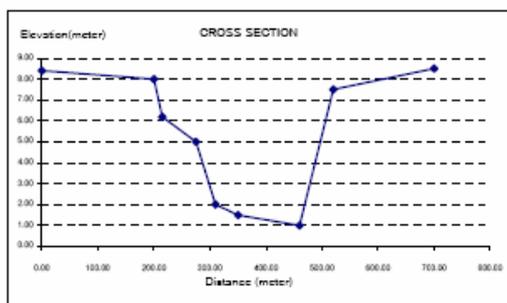
ภาพผนวกที่ ค39 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 190 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 40

Datum 0  
 Chainag 195000.00

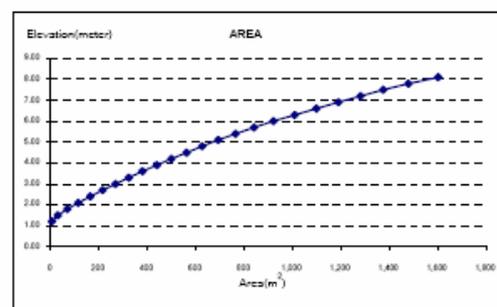
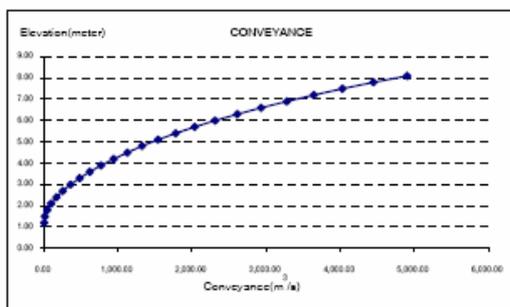
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	8.40	0.02	1.00	Normal	0.00	8.10	5.37	4904.20	478.00	1599.40	1.16
200.00	8.00	0.02		Normal	0.00	7.80	5.23	4451.17	372.33	1476.77	1.13
215.00	6.20	0.02		Normal	0.00	7.50	5.02	4029.07	315.83	1373.54	1.13
275.00	5.00	0.02		Normal	0.00	7.20	4.80	3642.86	310.56	1279.58	1.13
310.00	2.00	0.02		Normal	0.00	6.90	4.59	3277.34	305.29	1187.20	1.13
350.00	1.50	0.02		Normal	0.00	6.60	4.37	2932.75	300.03	1096.41	1.13
460.00	1.00	0.02	2.00	Normal	0.00	6.30	4.17	2609.44	294.76	1007.19	1.12
520.00	7.50	0.02		Normal	0.00	6.00	3.98	2310.69	281.15	920.38	1.11
700.00	8.50	0.02	3.00	Normal	0.00	5.70	3.78	2034.63	263.38	838.70	1.09
						5.40	3.56	1778.66	245.62	762.35	1.08
						5.10	3.33	1541.46	227.85	691.33	1.08
						4.80	3.08	1324.24	217.74	624.88	1.07
						4.50	2.84	1124.28	211.47	560.50	1.07
						4.20	2.59	939.97	205.21	497.99	1.06
						3.90	2.34	771.30	198.94	437.37	1.06
						3.60	2.09	618.29	192.67	378.63	1.06
						3.30	1.83	481.01	186.40	321.77	1.05
						3.00	1.56	359.62	180.13	266.79	1.05
						2.70	1.30	254.39	173.86	213.70	1.05
						2.40	1.03	165.78	167.59	162.48	1.06
						2.10	0.76	94.59	161.32	113.14	1.07
						1.80	0.52	43.23	141.38	67.05	1.05
						1.50	0.25	11.37	114.62	28.65	1.00
						1.20	0.10	0.99	45.85	4.58	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

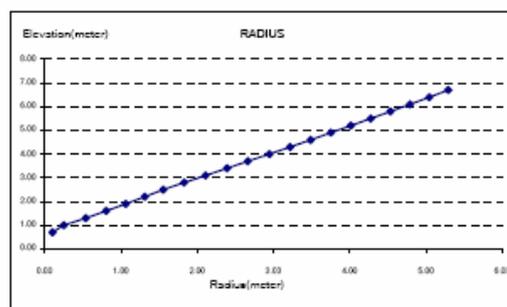
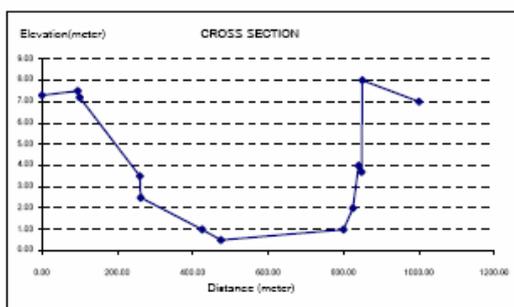
ภาพผนวกที่ ค40 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 195 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 41

Datum 0  
 Chainage 200000.00

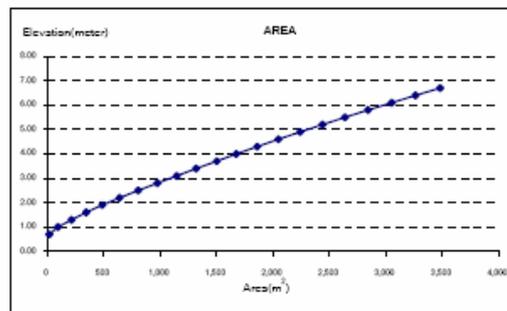
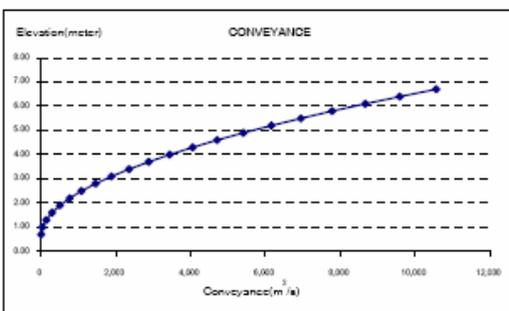
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	7.30	0.02	1.00	Normal	0.00	6.70	5.29	10566.72	727.77	3479.70	1.07
95.00	7.50	0.02		Normal	0.00	6.40	5.04	9594.68	714.66	3263.33	1.06
100.00	7.20	0.02		Normal	0.00	6.10	4.79	8667.75	701.55	3050.90	1.06
260.00	3.50	0.02		Normal	0.00	5.80	4.53	7785.85	688.44	2842.40	1.06
262.00	2.50	0.02		Normal	0.00	5.50	4.28	6948.91	675.32	2637.84	1.05
425.00	1.00	0.02		Normal	0.00	5.20	4.02	6156.92	662.21	2437.21	1.05
475.00	0.50	0.02	2.00	Normal	0.00	4.90	3.75	5409.91	649.10	2240.51	1.05
800.00	1.00	0.02		Normal	0.00	4.60	3.49	4707.95	635.99	2047.75	1.04
825.00	2.00	0.02		Normal	0.00	4.30	3.22	4051.19	622.87	1858.92	1.04
840.00	4.00	0.02		Normal	0.00	4.00	2.95	3439.85	609.76	1674.03	1.04
848.00	3.70	0.02		Normal	0.00	3.70	2.66	2883.25	606.90	1500.91	1.04
850.00	8.00	0.02	3.00	Normal	0.00	3.40	2.39	2357.56	575.30	1318.36	1.05
1000.00	7.00	0.02		Normal	0.00	3.10	2.11	1884.32	572.45	1146.20	1.05
						2.80	1.83	1457.38	569.60	974.89	1.07
						2.50	1.55	1079.27	566.75	804.44	1.08
						2.20	1.31	766.07	531.90	639.64	1.07
						1.90	1.06	505.15	495.30	485.39	1.06
						1.60	0.81	296.80	455.20	342.81	1.04
						1.30	0.54	140.15	415.10	212.27	1.02
						1.00	0.25	37.20	375.00	93.75	1.00
						0.70	0.10	3.23	150.00	15.00	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่า conveyance ที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

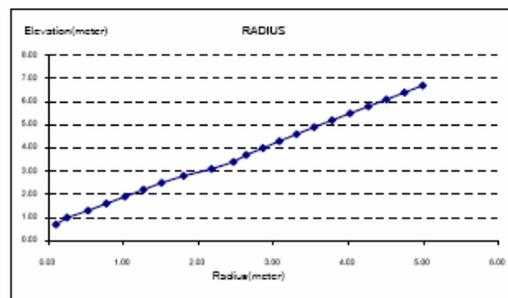
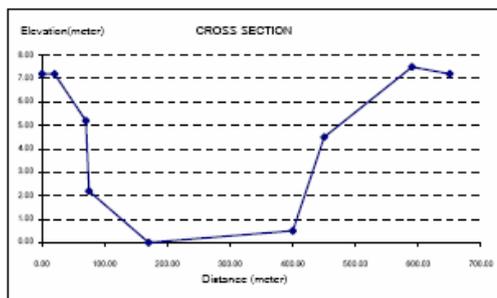
ภาพผนวกที่ ค41 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 200 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

Rivername : แม่น้ำท่าจีน  
 Cross section ID 42

Datum 0  
 Chainag 202000.00

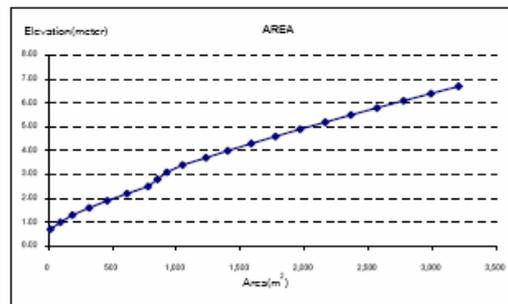
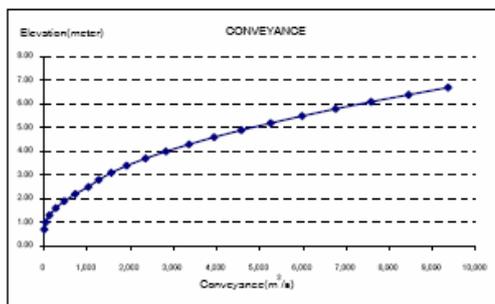
Distance	Elevation	Resist	mark	Zone	Veg.	level	Rh	Conv.(k)	width	Area	Vel.cof
0.00	7.20	0.02	1.00	Normal	0.00	6.70	4.99	9359.26	727.77	3205.80	1.11
20.00	7.20	0.02		Normal	0.00	6.40	4.75	8444.18	714.66	2989.43	1.11
70.00	5.20	0.02		Normal	0.00	6.10	4.51	7575.69	701.55	2777.00	1.11
75.00	2.20	0.02		Normal	0.00	5.80	4.26	6753.89	688.44	2568.50	1.11
170.00	0.00	0.02	2.00	Normal	0.00	5.50	4.02	5978.91	675.32	2363.94	1.11
400.00	0.50	0.02		Normal	0.00	5.20	3.78	5251.01	662.21	2163.31	1.11
450.00	4.50	0.02		Normal	0.00	4.90	3.54	4570.56	649.10	1966.61	1.11
590.00	7.50	0.02		Normal	0.00	4.60	3.31	3938.09	635.99	1773.85	1.12
650.00	7.20	0.02	3.00	Normal	0.00	4.30	3.08	3354.41	622.87	1585.02	1.11
						4.00	2.86	2820.77	609.76	1400.13	1.11
						3.70	2.64	2348.68	606.90	1230.61	1.10
						3.40	2.47	1914.28	575.30	1048.86	1.05
						3.10	2.18	1554.15	572.45	925.60	1.06
						2.80	1.80	1262.04	569.60	852.09	1.10
						2.50	1.51	1024.73	566.75	779.44	1.09
						2.20	1.27	719.09	531.90	614.64	1.09
						1.90	1.02	466.42	495.30	460.39	1.08
						1.60	0.77	267.36	455.20	317.81	1.08
						1.30	0.53	122.03	415.10	187.27	1.05
						1.00	0.25	37.20	375.00	93.75	1.00
						0.70	0.10	3.23	150.00	15.00	1.00

กราฟ แสดง ข้อมูลพื้นฐานทางชลศาสตร์



1. แสดง ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ

2. แสดง ค่ารัศมีทางชลศาสตร์ที่ระดับต่างๆ



3. แสดง ค่าconveyanceที่ระดับต่างๆ

4. แสดง ค่าพื้นที่หน้าตัดลำน้ำที่ระดับต่างๆ

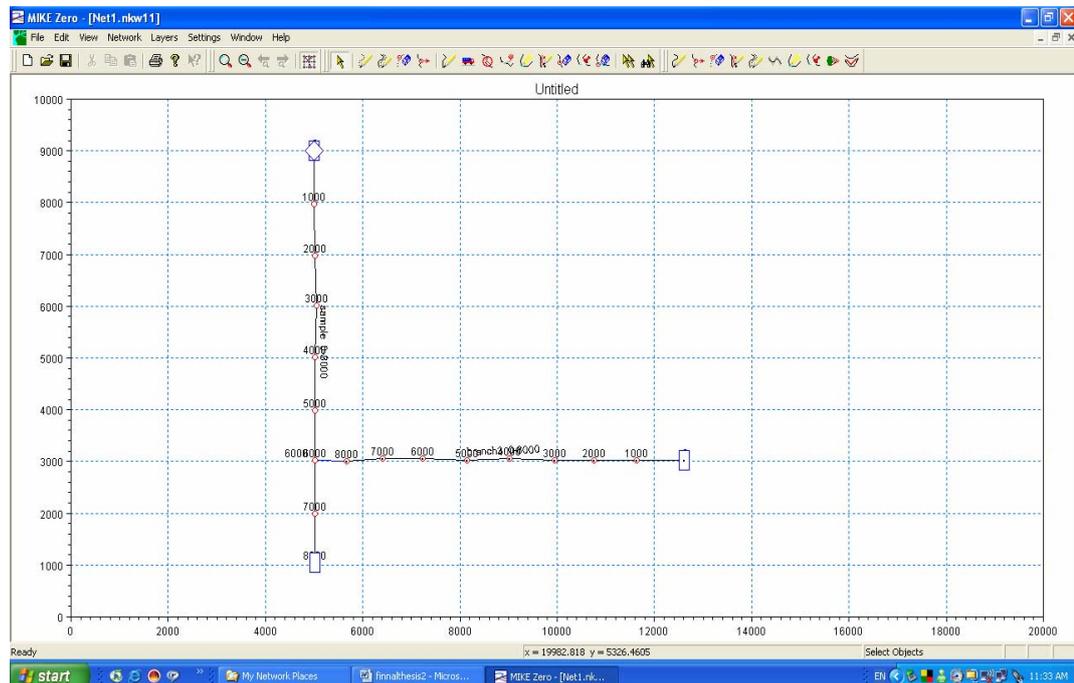
ภาพผนวกที่ ค42 ข้อมูลทางชลศาสตร์ภาพตัดขวางแม่น้ำท่าจีนที่ระยะ 202 กม.จากเขื่อนโพธิ์พระยา

ภาคผนวก ง

วิธีการใช้โปรแกรม MIKE11

## วิธีการใช้โปรแกรม MIKE11

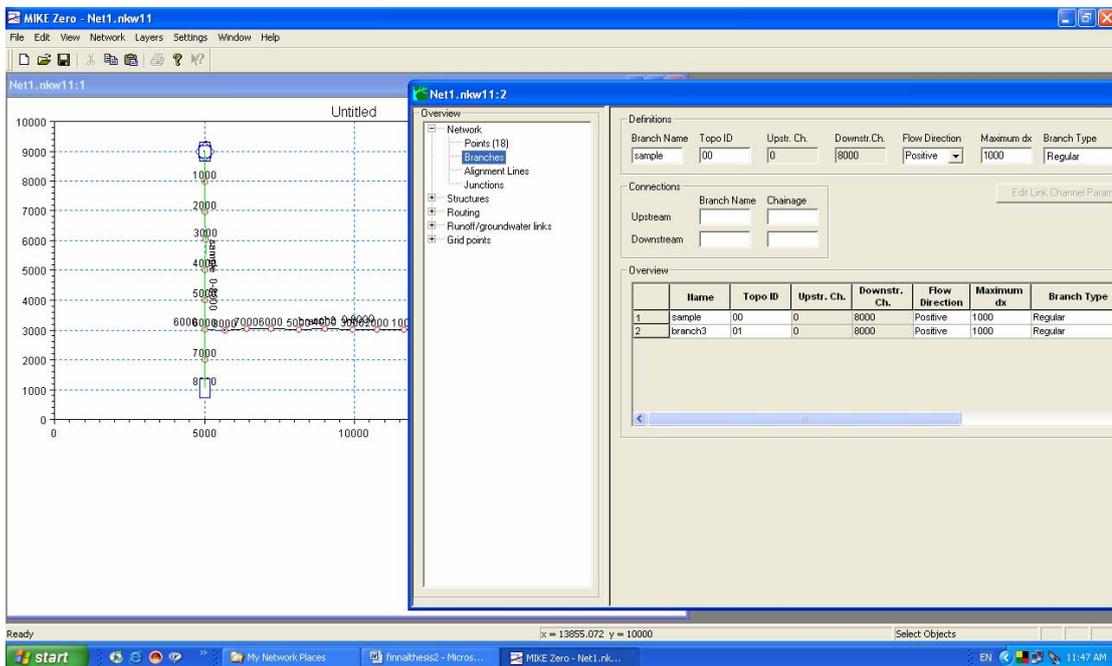
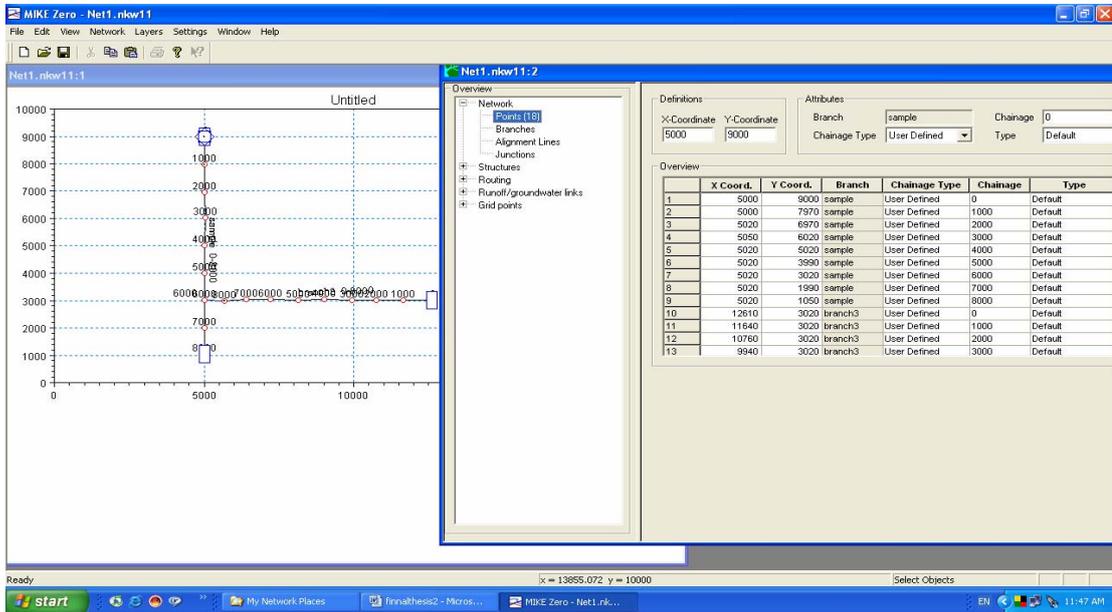
1. กำหนดพิกัดโคออดิเนต และหมายเลข ลำดับแต่ละส่วนย่อยของลำน้ำ ในส่วนชุดโปรแกรม Network ของโปรแกรม MIKE ZERO โดยสามารถกำหนดค่าโคออดิเนตได้โดยการเขียนเส้นทางและจุดของแม่น้ำสายหลักและแม่น้ำสาขา ตามโคออดิเนตที่ได้จากแผนที่หรือการสำรวจ โดยโดยการกำหนดจุดและการเชื่อมโยงจุดต่างๆในโปรแกรม ตาม ภาพผนวกที่ ง1



ภาพผนวกที่ ง1 แสดงการกำหนดข้อมูล พิกัดลำน้ำใน Network ของโปรแกรม MIKE

ที่มา: MIKEVIEW PROGRAM

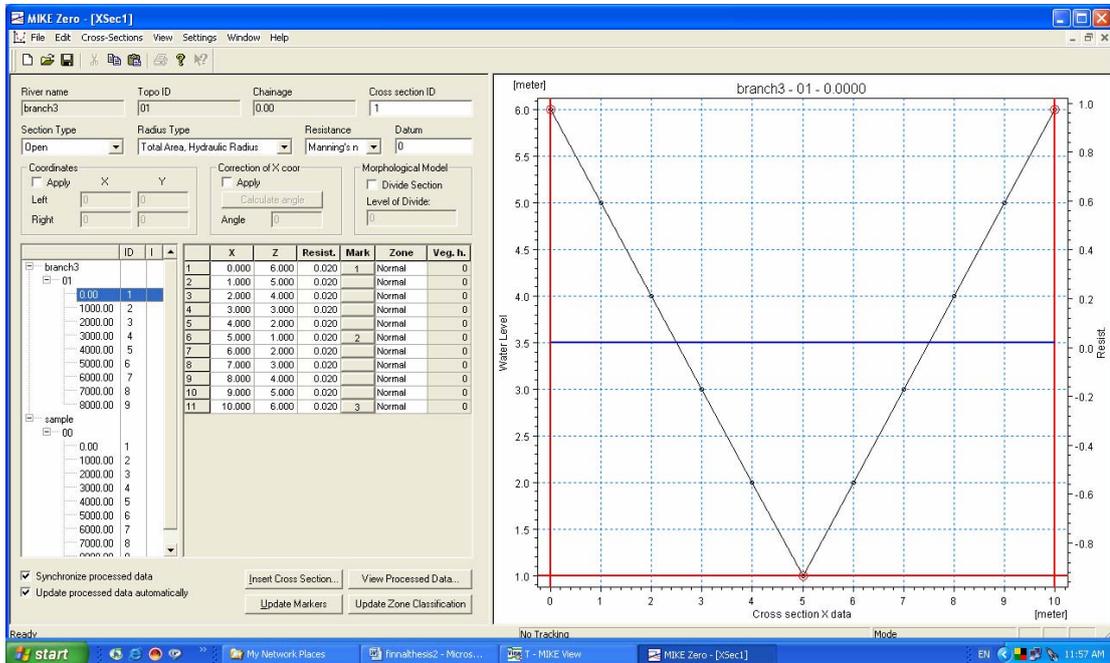
นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดข้อมูลดังกล่าวใน Tabular view ที่ Net work เป็นชุดตารางข้อมูลโดยกำหนดค่าพิกัดและตั้งชื่อลำน้ำสาขาที่pointและBranch ตามภาพผนวกที่ ๖2



ภาพที่ ๖2 แสดงการกำหนดข้อมูล พิกัดลำน้ำใน Network Tabular view ของMIKE

ที่มา: MIKEVIEW PROGRAM

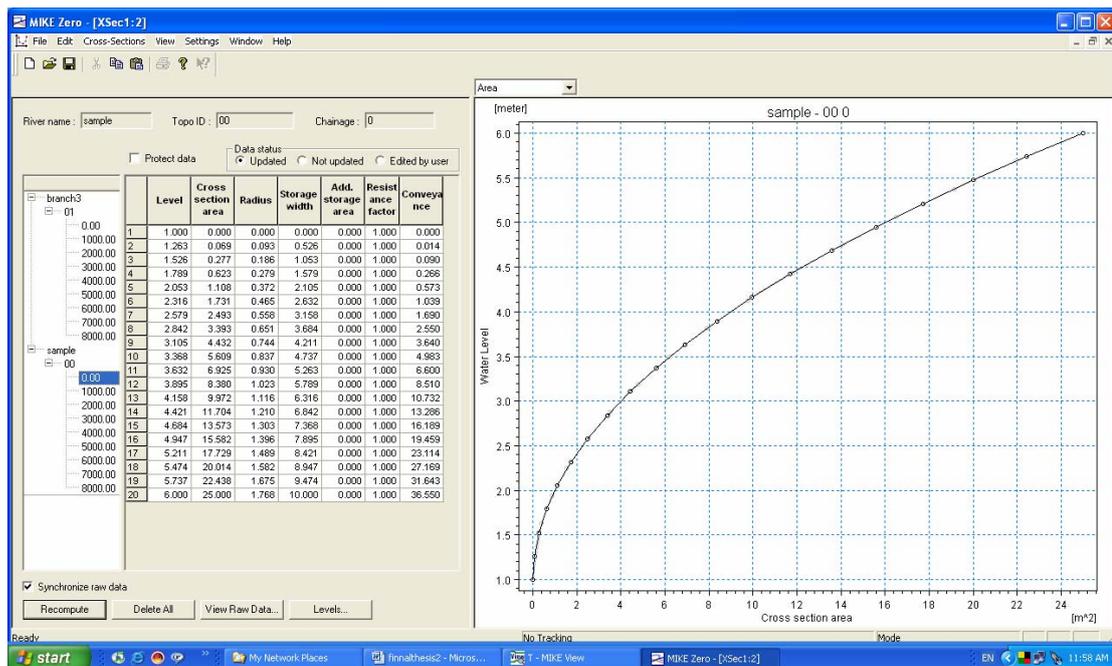
2. ใส่ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ และพิกัด ลำดับ ตลอดจนค่าความต้านทานของลำน้ำ ในชุดโปรแกรม Cross-Sections ของโปรแกรม MIKE ZERO



ภาพผนวกที่ 3 แสดงข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ พิกัดลำน้ำใน Cross-Sections ของโปรแกรม MIKE

ที่มา: MIKEVIEW PROGRAM

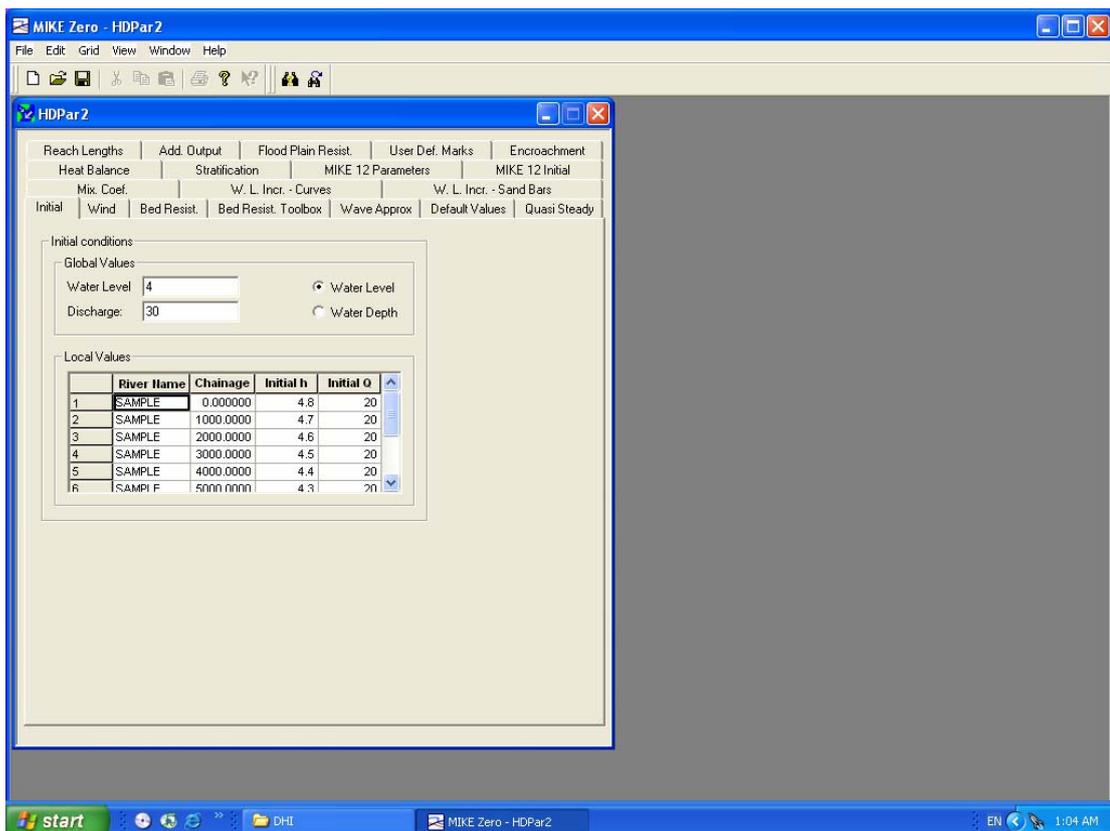
3. ตรวจสอบค่าข้อมูลพื้นฐานใน View Processed Data เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการรัน โปรแกรม ที่พัฒนาโดย MATLAB ได้แก่ค่า พื้นที่หน้าตัดลำน้ำ (Cross Section Area),ค่า รัศมีทางชลศาสตร์ (Radius) , ความกว้างของลำน้ำ(Storage width), ค่า Conveyance ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะใช้ในการคำนวณต่อไป



ภาพผนวกที่ 4 แสดงค่าข้อมูลพื้นฐานของหน้าตัดลำน้ำใน View Processed Data

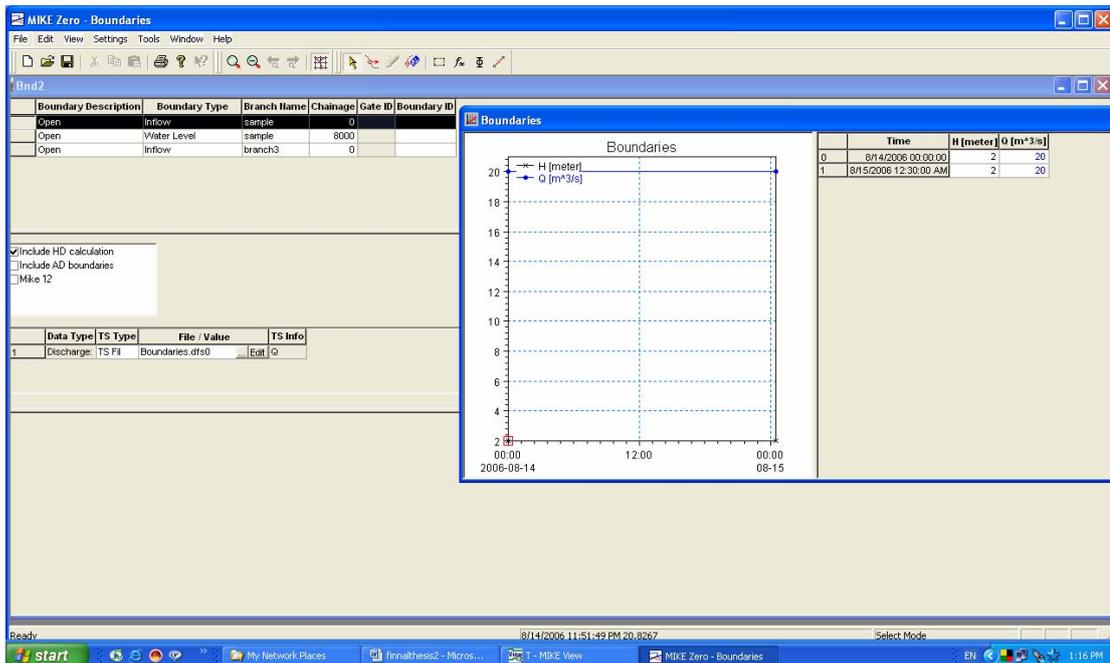
ที่มา: MIKEVIEW PROGRAM

4. กำหนดค่าเริ่มต้นใน ชุดโปรแกรม HD-Parameter โดยโปรแกรมชุดนี้จะประกอบด้วยค่า พารามิเตอร์ที่มีผลต่ออัตราการไหลของน้ำในลำน้ำอยู่หลายพารามิเตอร์ แต่ในการทดลองนี้จะเน้นศึกษาเฉพาะในส่วนความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราการไหล และ ระดับน้ำในแต่ละคาบเวลาดังนั้นก็จะเป็นการใส่ข้อมูลอัตราการไหล และ ระดับน้ำ ของเวลาเริ่มต้น ในแต่ละพิกัดของหน้าตัดลำน้ำ



ภาพผนวกที่ 5 ค่าข้อมูลอัตราการไหลและระดับน้ำของเวลาเริ่มต้นในแต่ละพิกัดของหน้าตัดลำน้ำ

ที่มา : MIKEVIEW PROGRAM



ภาพผนวกที่ ๖ ค่าข้อมูลขอบเขตอัตราการไหลและระดับน้ำของเวลาเริ่มต้นในแต่ละพิกัดของหน้าตัดลำน้ำ

ที่มา: MIKEVIEW PROGRAM

8.5 กำหนดค่าขอบเขตด้านเหนือน้ำ ซึ่งได้แก่ค่าอัตราการไหล และขอบเขตท้ายน้ำ ที่เวลา  $n+1$ . ในชุดโปรแกรม Boundary Condition

8.6 เปิด ชุดโปรแกรม Simulation โดยจะใส่ข้อมูลแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

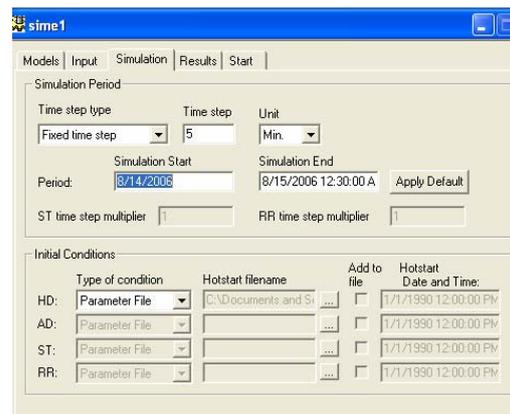
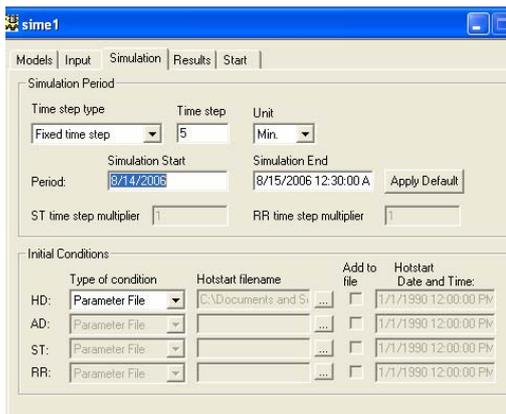
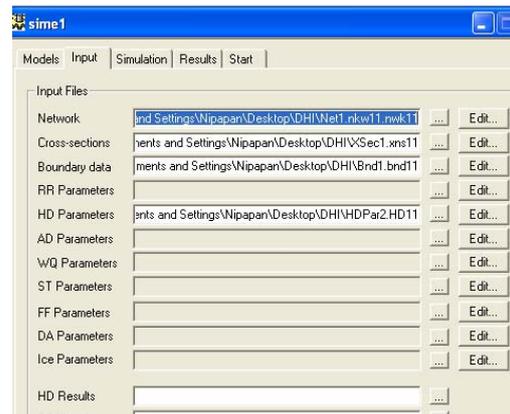
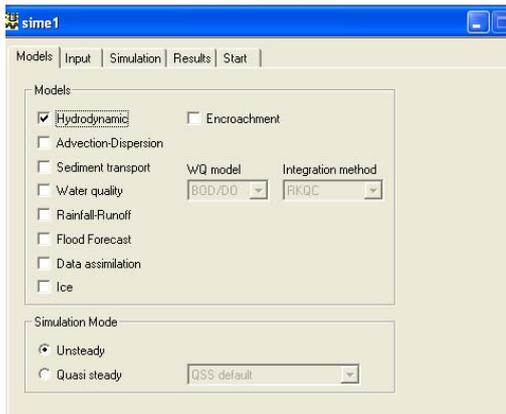
8.6.1 ส่วนของ Model จะเลือกศึกษาเฉพาะ Hydrodynamic Model,

8.6.2 ส่วนของ Input จะอินพุทเฉพาะไฟล์ ข้อมูล Network, Cross-Sections, Boundary Condition, HD-Parameter

8.6.3 ส่วนของ Simulation ใส่ข้อมูล Time step และหน่วยของเวลาตลอดจน ตั้งแต่เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดในการจำลองการไหลของลำน้ำ

## 8.6.4 ส่วนของ Result ไล่ชื่อไฟล์ ข้อมูล ของผลจากการรัน โปรแกรม Mike

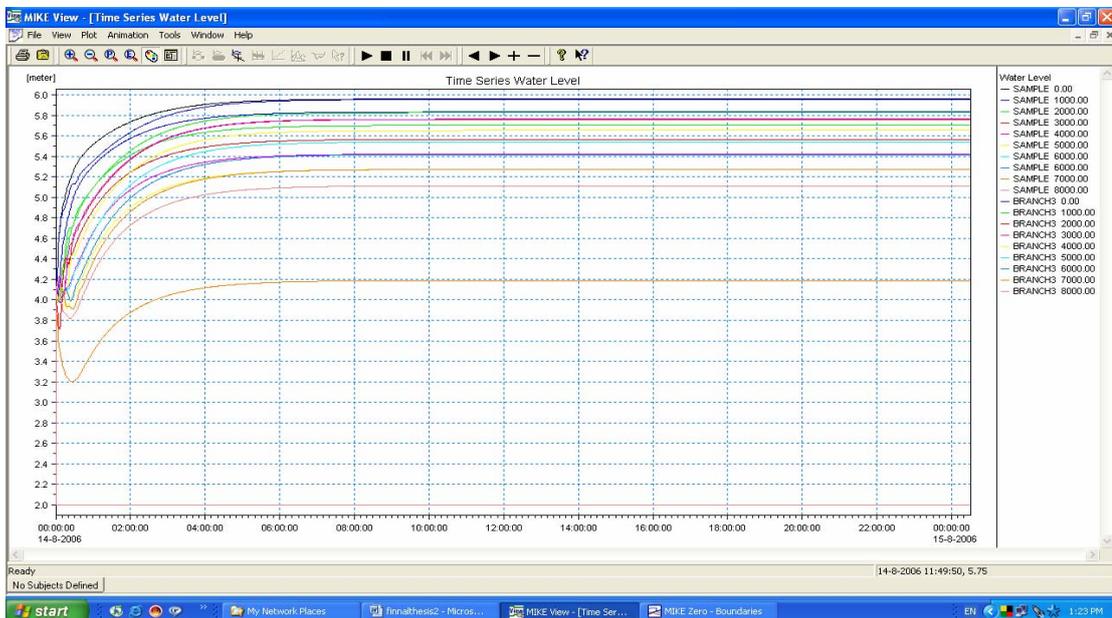
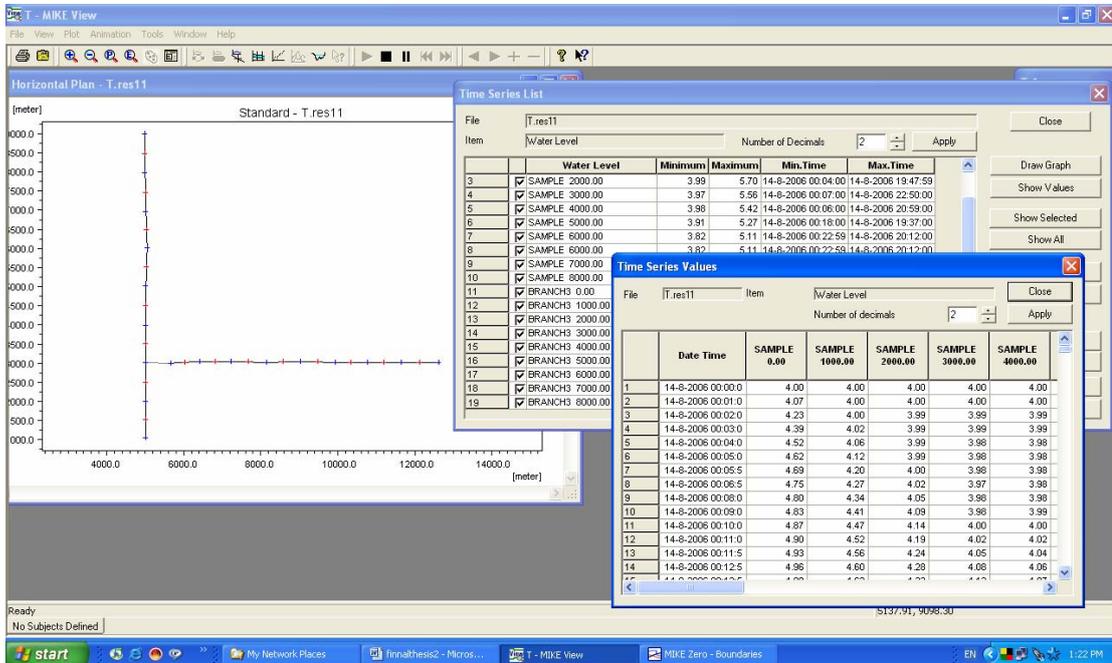
8.6.5 ส่วนของ Start กด Start เมื่อใส่ข้อมูลทุกส่วนสำหรับการคำนวณครบถ้วน  
สังเกตจากปุ่มสีเขียวจะแสดงพร้อมกันสองปุ่ม



ภาพผนวกที่ 7 แสดงข้อมูลในส่วนของ Simulation

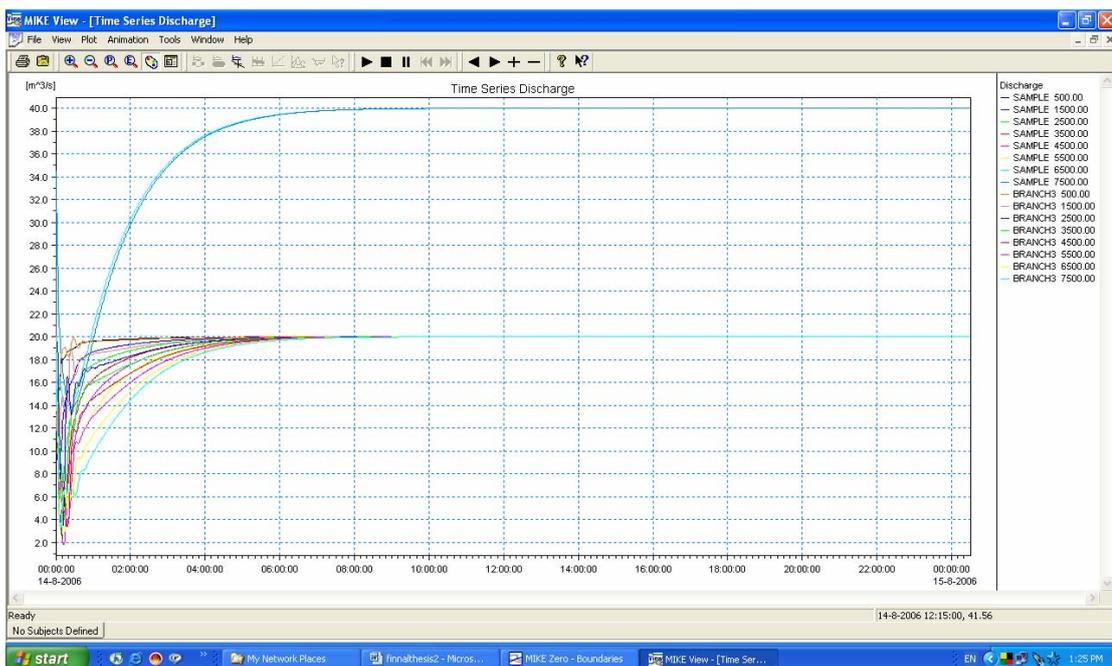
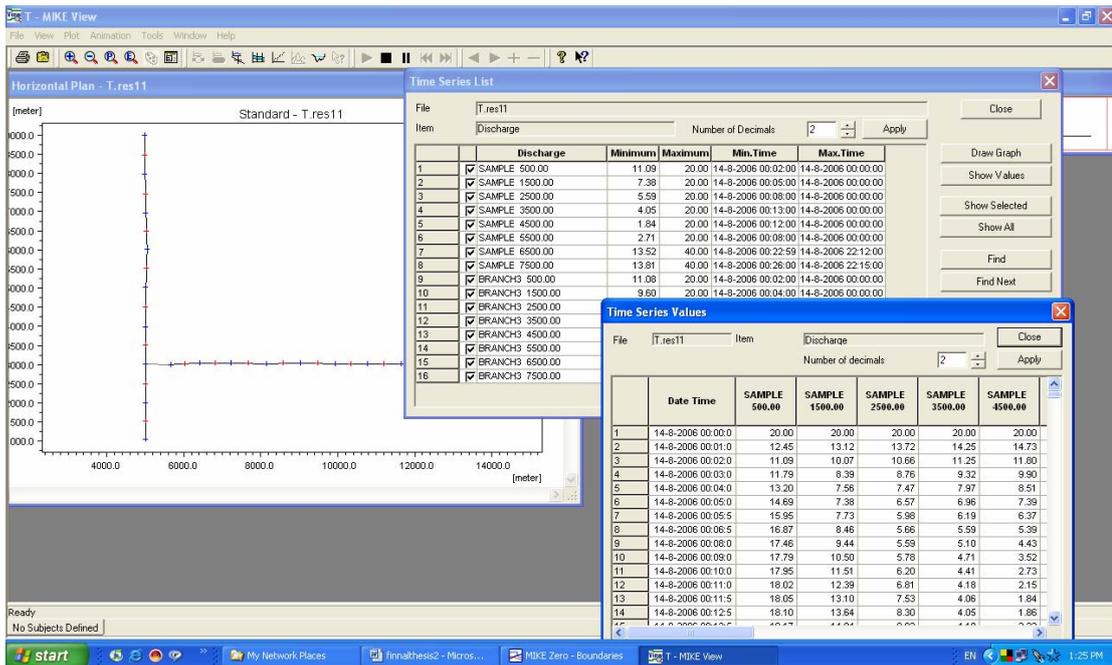
ที่มา: MIKEVIEW PROGRAM (2003)

## 8.7 เปิดชุดโปรแกรม MIKE VIEW เพื่อแสดงผลของการรันโปรแกรม โดยแสดงชุดข้อมูลในส่วนต่างดังนี้



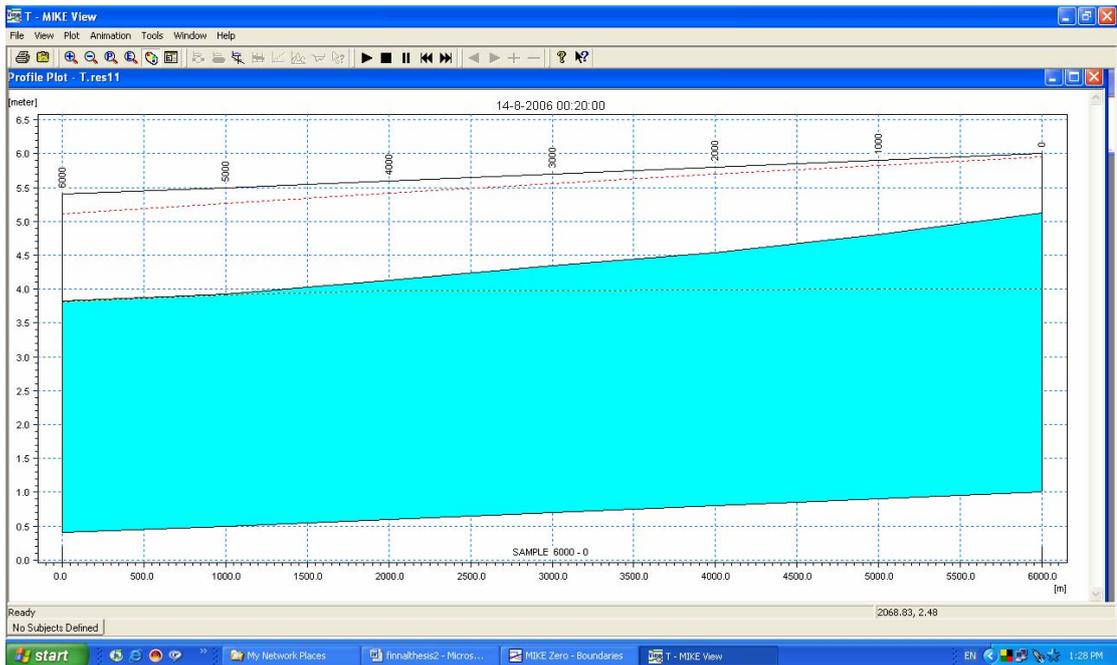
ภาพผนวกที่ 8 แสดงผลข้อมูลของระดับน้ำแต่ละช่วงเวลา

ที่มา: MIKEVIEW PROGRAM (2003)

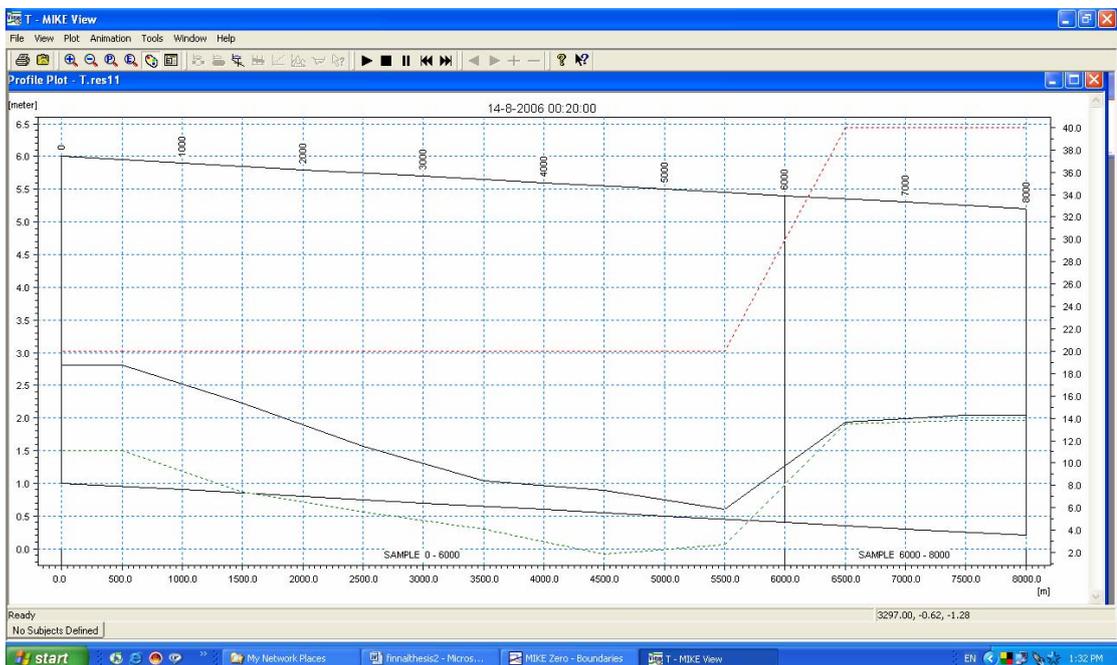


ภาพผนวกที่ 9 แสดงผลข้อมูลของอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา

ที่มา: MIKEVIEW PROGRAM (2003)



ภาพผนวกที่ 10 แสดงผลการจำลองเหตุการณ์ของข้อมูลของระดับน้ำในแต่ละช่วงเวลา



ภาพผนวกที่ 11 แสดงผลการจำลองเหตุการณ์ของข้อมูลของอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา

ที่มา: MIKEVIEW PROGRAM (2003)