



## เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- ชัยพันธ์ รักวิจัย, ชลศาสตร์ทางน้ำเปิด วิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, มกราคม 2526
- พิชัย พิษานพิชยารัตน์, "การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อระบาย และ ไล่น้ำเสียในคลอง" วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2531

ภาษาต่างประเทศ

- Bedient, P.B. and Huber, W.C., Hydrology and Floodplain Analysis , Addison-Wesley Publishing Company, 1988
- BFGD Joint Venture (NEDECO, NECCO, LM/SPAN), " Bangkok Flood Control and Drainage Project (CITY CORE) ", Feasibility Report Vol.3, Conducted for Department of Drainage and Sewerage, Bangkok Metropolitan Administration, 1984
- Chaiwat, C., "The Effect of Flood By-pass Channel on Flow over Eastern Bangkok Plain", Master Thesis , Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1983
- Chatrcharoenmitr, V., "Flood flow Computation in the Middle Chao Phraya River System", Master Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1977
- Chow, V.T., Open Channel Hydraulics, McGraw-Hell Company, Inc, New York, 1959
- Ghailan, A.h., "Studies on Numerical River Flow Analysis for Systematical Water Use", Ph.D. dissertation, Kyoto University, 1982
- Hann, Roy W., Jr. and Yong, P. Jonathan , "Mathematical Models of Water Quality Parameters for Rivers and Estuaries" , Technical Report No.45, Water Resources Institute Texas A&M University , 1972
- Henderson, F.M., Open Channel Flow, MacMillian, New York, 1966
- ILACO and EMPIRE M&T, "Greater Mae Klong-Malaiman Irrigation Project Feasibility Study", Main Report Vol.1, Conducted for Royal Irrigation Department , 1980

- Lanti, A., "Two Dimensional Flood Plain Modelling", Master Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1983
- Linsley, R.K., Kohler, M. and Panlhus, J.H., Hydrology for Engineer, 3 rd ed., McGraw-Hell Book Company, New York, 1982
- Lorgere, H., Preismann, A. and Cunge, J.A., Construction and the Adjustment of the Unesco Mathematical Model for the Control of Floods of the River Mekong, 6th Congress of the International Committee on Irrigations and Drainage, New Delhi, Report No.10
- Mahmood, V. and Yevjevich, V., Unsteady Flow in Open Channel, Vol 1-3 Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado, 1975
- Meijer, Th.J.G.P., Vreugdenhil, C.B. and De Vries, M., "A Method of Computation for Non-Stationary Flow in Open Channel Network" , Delft Hydraulics Laboratory Publication, No.34, The Netherlands, 1965
- NEDECO and SPAN, "Master Plan for Flood Protection and Drainage of Thonburi and Samut Prakan West", Reconnaissance Report, Conducted for Bangkok Metropolitan Administration, the Kingdom of Thailand, 1987
- \_\_\_ ., "Master Plan for Flood Protection and Drainage of Thonburi and Samut Prakan West" , Master Plan Report, Conducted for Bangkok Metropolitan Administration, the Kingdom of Thailand, 1987
- PAL and AGGIE in Association with Thailand Institute of Scientific and Technological Research, "Post Environmental Evaluation of Khao Laem Dam" , Volume II Main Report, Conducted for Electricity Generating Authority of Thailand, 1990
- SVERDRUP, "Management Consulting Services Flood Control Bangkok and Vicinity", Interim Report, Conducted for Bangkok Metropolitan Administration, the Kingdom of Thailand, 1987
- Tingsanchali, T., "Flood Plain Modelling ", Dissertation No. 11, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1974

- Tingsanchali, T. and Arbhabhirama, A., "Hydrodynamic Model of the Chao Phraya River System", Research Report No.81 Vols.I, II and III, Conducted for Office of the national Economic and Social Development Board, Office of the Prime Minister, the Kingdom of Thailand, 1978
- Tingsanchali, T. and Vongvisessomjai, S., "A Two-dimensional Modelling of Thonburi and Samut Prakran West", Research Report No.196, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1987
- \_\_\_\_\_, "Computer Service Management Services Flood Control of Bangkok and Vicinity", Research Report No.201, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1988
- Torranin, P., "A Tidal Mathematical Model of the Chao Phraya River", Master Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1969
- Ung, Y.S., "Flood Plain Modelling of Chao Phraya River", Master Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1979
- Vreugdenhil, C.B., "The Accuracy of the Method of Computation for Unsteady Flow in Open Channel Networks", Research Report, No. S89-1, Delft Hydraulic Laboratory, January, 1968

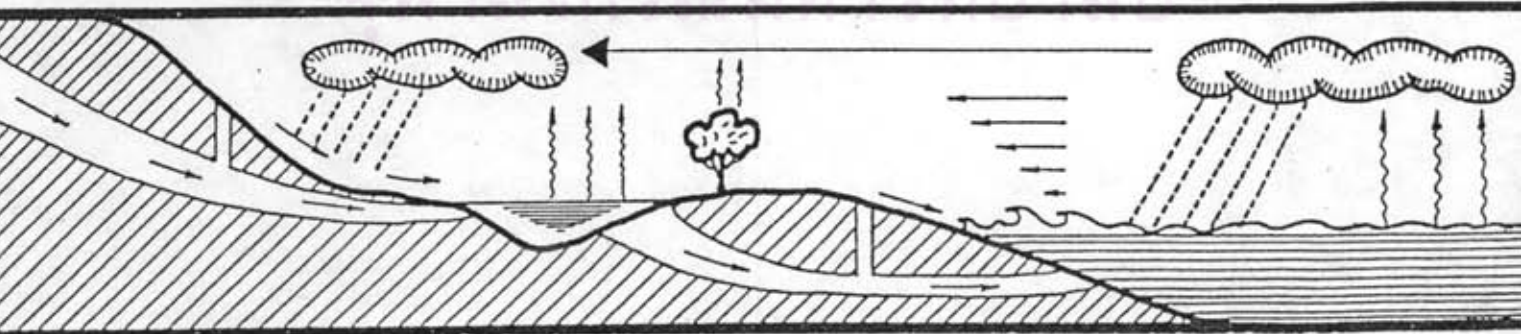
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

# การแล่ดงที่เามาของล่ดการ FINITE DIFFERENCE



ศูนย์วิทยพัทพัากร  
ลพัาลงการณ่งมหาวัทยาลัย



ภาคผนวก ก  
การแสดงให้เห็นของสมการ finite-difference

ในภาคผนวกนี้ จะเป็นการแสดงให้เห็นของสมการพื้นฐานที่ใช้ในบทที่ 2 ได้แก่ สมการต่อเนื่อง (สมการที่ 2-63) สมการโมเมนต์ตามแกน x (สมการที่ 2-64) และสมการโมเมนต์ตามแกน y (สมการที่ 2-65) ในหัวข้อที่ 2.5 ซึ่งเป็นสมการ finite-difference แบบ implicit scheme โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก.1 ที่มาของสมการที่ 2-63

สมการที่ 2-56 
$$\left. \frac{dH}{dc} \right|_c = \frac{I Q_{in} - I Q_{out}}{F} + r - e$$

จากสมการที่ 2-56 สามารถประมาณค่า derivative ที่เวลา  $t + \Delta t$  เมื่อ  $F + \Delta F \approx F$  ดังนี้

$$\left. \frac{dH}{dc} \right|_{c+\Delta c} = \frac{I Q_{in} + I \Delta Q_{in} - I Q_{out} - I \Delta Q_{out}}{F} + r - e \dots \dots \dots (2-90)$$

สมการที่ 2-59 
$$\frac{\Delta H}{\Delta c} = (1-\theta) \left. \frac{dH}{dc} \right|_c + \theta \left. \frac{dH}{dc} \right|_{c+\Delta c}$$

แทนค่าสมการที่ 2-59 ด้วยสมการที่ 2-56 และสมการที่ 2-81

$$\frac{\Delta H}{\Delta c} = (1-\theta) \left[ \left( \frac{I Q_{in} - I Q_{out}}{F} \right) + r - e \right] + \theta \left[ \left( \frac{I Q_{in} - I Q_{out}}{F} \right) + \left( \frac{I \Delta Q_{in} - I \Delta Q_{out}}{F} \right) + r - e \right]$$

$$= \left( \frac{I Q_{in} - I Q_{out}}{F} \right) + \theta \left( \frac{I \Delta Q_{in} - I \Delta Q_{out}}{F} \right) + r - e$$

$$F \frac{\Delta H}{\Delta c} = I Q_{in} - I Q_{out} + \theta I \Delta Q_{in} - \theta I \Delta Q_{out} + R - E$$

$$F \frac{\Delta H}{\Delta c} - \theta I \Delta Q_{in} + \theta I \Delta Q_{out} = I Q_{in} - I Q_{out} + R - E$$

ก.2 ที่มาของสมการที่ 2-64

$$\text{สมการที่ 2-57 } \frac{dQ_x}{dt} = \frac{g_{xi,j} X_{i,j} T_{xi,j}}{X_{i,j}} \left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] - \frac{(1 - Q_{xi,j}^2 T_{xi,j}) (H_{i,j} - H_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} - \frac{Q_{xi,j}^2 T_{xi,j} (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} - \frac{n^2 X_{i,j} Q_{xi,j} |Q_{xi,j}|}{\Lambda_{xi,j}^2 R_{xi,j}^{4/3}} \quad (2-57)$$

จากสมการที่ 2-57 สามารถประมาณค่า derivative ที่เวลา  $t + \Delta t$  ดังนี้

$$\frac{dQ_x}{dt_{t+\Delta t}} = \frac{g_{xi,j}}{X_{i,j}} \left[ (Q_{xi,j} + \Delta Q_{xi,j}) \frac{X_{i,j} T_{xi,j}}{g_{xi,j}^2} \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{\Delta IQ_{in} - \Delta IQ_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} + \left( \frac{\Delta IQ_{in} - \Delta IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} - \left( 1 - (Q_{xi,j} + \Delta Q_{xi,j})^2 T_{xi,j} \right) \frac{(H_{i,j} + \Delta H_{i,j} - H_{i-1,j} - \Delta H_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} - \frac{(Q_{xi,j} + \Delta Q_{xi,j})^2 T_{xi,j} (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} - \frac{n^2 X_{i,j} (Q_{xi,j} + \Delta Q_{xi,j}) |Q_{xi,j} + \Delta Q_{xi,j}|}{\Lambda_{xi,j}^2 R_{xi,j}^{4/3}} \right]$$

$$\begin{aligned} &= \frac{g_{xi,j}}{X_{i,j}} \left[ \frac{Q_{xi,j} X_{i,j} T_{xi,j}}{g_{xi,j}^2} \left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] \right. \\ &+ \frac{Q_{xi,j} X_{i,j} T_{xi,j}}{g_{xi,j}^2} \left[ \left( \frac{\Delta IQ_{in} - \Delta IQ_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{\Delta IQ_{in} - \Delta IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] \\ &+ \frac{\Delta Q_{xi,j} X_{i,j} T_{xi,j}}{g_{xi,j}^2} \left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] \\ &\left. - \frac{(1 - Q_{xi,j}^2 T_{xi,j}) (H_{i,j} - H_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} - \frac{(1 - (Q_{xi,j} + \Delta Q_{xi,j})^2 T_{xi,j}) (\Delta H_{i,j} - \Delta H_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} \right. \\ &+ \frac{2Q_{xi,j} T_{xi,j} \Delta Q_{xi,j} (H_{i,j} - H_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} + \frac{2Q_{xi,j} T_{xi,j} \Delta Q_{xi,j} (\Delta H_{i,j} - \Delta H_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} \\ &- \frac{Q_{xi,j}^2 T_{xi,j} (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} - \frac{2Q_{xi,j} T_{xi,j} \Delta Q_{xi,j} (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} - \frac{T_{xi,j} (\Delta Q_{xi,j})^2 (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})}{g_{xi,j}^3} \\ &\left. - \frac{n^2 X_{i,j} Q_{xi,j} |Q_{xi,j}|}{\Lambda_{xi,j}^2 R_{xi,j}^{4/3}} - \frac{n^2 X_{i,j}}{\Lambda_{xi,j}^2 R_{xi,j}^{4/3}} 2|Q_{xi,j}| \Delta Q_{xi,j} - \frac{n^2 X_{i,j} \Delta Q_{xi,j} | \Delta Q_{xi,j} |}{\Lambda_{xi,j}^2 R_{xi,j}^{4/3}} \right] \dots \dots \dots (2-91) \end{aligned}$$

สมการที่ 2-60 
$$\frac{\Delta Q_x}{\Delta t} = (1 - \theta) \frac{dQ_x}{dt} \Big|_t + \theta dQ_x \Big|_{t + \Delta t}$$

แทนค่าสมการที่ 2-57 และสมการที่ 2-91 ลงในสมการที่ 2-60

$$\begin{aligned} \frac{\Delta Q_x}{\Delta t} = & \frac{gA_{xi,j}}{X_{i,j}} \left[ \frac{Q_{xi,j} X_{i,j} T_{xi,j}}{gA_{xi,j}^2} \left[ \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] \right. \\ & - \frac{(1 - Q_{xi,j}^2 T_{xi,j}) (H_{i,j} - H_{i-1,j})}{gA_{xi,j}^3} - \frac{Q_{xi,j}^2 T_{xi,j} (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})}{gA_{xi,j}^3} - \frac{n^2 X_{i,j} Q_{xi,j} |Q_{xi,j}|}{A_{xi,j}^2 R_{xi,j}^{4/3}} \left. \right] \\ & + \frac{\theta gA_{xi,j}}{X_{i,j}} \left[ \frac{Q_{xi,j} X_{i,j} T_{xi,j}}{gA_{xi,j}^2} \left[ \left( \frac{\Sigma \Delta Q_{in} - \Sigma \Delta Q_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{\Sigma \Delta Q_{in} - \Sigma \Delta Q_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] \right. \\ & + \frac{\Delta Q_{xi,j} X_{i,j} T_{xi,j}}{gA_{xi,j}^2} \left[ \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] \\ & - \frac{(1 - Q_{xi,j}^2 T_{xi,j}) (\Delta H_{i,j} - \Delta H_{i-1,j})}{gA_{xi,j}^3} + \frac{2Q_{xi,j} T_{xi,j} \Delta Q_{xi,j} (H_{i,j} - H_{i-1,j})}{gA_{xi,j}^3} \\ & - \left. \frac{2Q_{xi,j} T_{xi,j} \Delta Q_{xi,j} (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})}{gA_{xi,j}^3} - \frac{n^2 X_{i,j}}{A_{xi,j}^2 R_{xi,j}^{4/3}} 2|Q_{xi,j}| \Delta Q_{xi,j} \right] \\ \\ & \Delta H_{i-1,j} \left( \frac{\theta gA_{xi,j} (1 - Q_{xi,j}^2 T_{xi,j})}{X_{i,j} gA_{xi,j}^3} \right) + \Delta H_{i,j} \left( \frac{\theta gA_{xi,j} (1 - Q_{xi,j}^2 T_{xi,j})}{X_{i,j} gA_{xi,j}^3} \right) \\ & + \Delta Q_{xi,j} \left[ \frac{\theta T_{xi,j}}{A_{xi,j}} \left[ \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out} - Q_{xi,j}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out} + Q_{xi,j}}{F} \right)_{i,j} \right] \right. \\ & + \frac{2\theta Q_{xi,j} T_{xi,j} (H_{i,j} - H_{i-1,j}) - (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})}{X_{i,j} A_{xi,j}^2} - \frac{2\theta g n^2 |Q_{xi,j}|}{A_{xi,j} R_{xi,j}^{4/3}} - \frac{1}{\Delta t} \left. \right] \\ & + \left( \frac{\theta Q_{xi,j} T_{xi,j} \Sigma \Delta Q_{in}}{A_{xi,j} F} \right)_{i-1,j} - \left( \frac{\theta Q_{xi,j} T_{xi,j} \Sigma \Delta Q_{out}}{A_{xi,j} F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{\theta Q_{xi,j} T_{xi,j} \Sigma \Delta Q_{in}}{A_{xi,j} F} \right)_{i,j} - \left( \frac{\theta Q_{xi,j} T_{xi,j} \Sigma \Delta Q_{out}}{A_{xi,j} F} \right)_{i,j} \\ & - \frac{gA_{xi,j}}{X_{i,j}} \left[ \frac{Q_{xi,j} X_{i,j} T_{xi,j}}{gA_{xi,j}^2} \left[ \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] \right. \\ & - \left. \frac{(1 - Q_{xi,j}^2 T_{xi,j}) (H_{i,j} - H_{i-1,j})}{gA_{xi,j}^3} - \frac{Q_{xi,j}^2 T_{xi,j} (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})}{gA_{xi,j}^3} - \frac{n^2 X_{i,j} Q_{xi,j} |Q_{xi,j}|}{A_{xi,j}^2 R_{xi,j}^{4/3}} \right] \end{aligned}$$

$$\Delta H_{i-1,j} \alpha_{xi,j} + \Delta H_{i,j} (-\alpha_{xi,j}) + \Delta Q_{xi,j} \beta_{xi,j} + \left( \frac{\theta Q_{xi,j} T_{xi,j} \Sigma \Delta Q_{in}}{A_{xi,j} F} \right)_{i-1,j}$$

$$- \left( \frac{\theta Q_{xi,j} T_{xi,j} \Sigma \Delta Q_{out}}{A_{xi,j} F} \right)_{i,j} = \tau_{xi,j}$$

$$\alpha_{xi,j} = \frac{\theta g A_{xi,j} (1 - Q_{xi,j}^2 T_{xi,j})}{X_{i,j} g A_{xi,j}^3}$$

$$\beta_{xi,j} = \frac{\theta T_{xi,j}}{A_{xi,j}} \left[ \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out} - Q_{xi,j}}{F} \right) + \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out} + Q_{xi,j}}{F} \right)_{i,j} \right]$$

$$+ \frac{2\theta Q_{xi,j} T_{xi,j}}{X_{i,j} A_{xi,j}^2} (H_{i,j} - H_{i-1,j}) - (Z_{i,j} - Z_{i-1,j}) - \frac{2\theta g n^2 |Q_{xi,j}|}{A_{xi,j} R_{i,j}^{4/3}} - \frac{1}{\Delta t}$$

$$\tau_{xi,j} = - \frac{g A_{xi,j}}{X_{i,j}} \left[ \frac{Q_{xi,j} X_{i,j} T_{xi,j}}{g A_{xi,j}^2} \left[ \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out}}{F} \right)_{i-1,j} + \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] \right]$$

$$- \left[ \frac{(1 - Q_{xi,j}^2 T_{xi,j}) (H_{i,j} - H_{i-1,j})}{g A_{xi,j}^3} - \frac{Q_{xi,j}^2 T_{xi,j} (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})}{g A_{xi,j}^3} - \frac{n^2 X_{i,j} Q_{xi,j} |Q_{xi,j}|}{A_{xi,j}^2 R_{xi,j}^{4/3}} \right]$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ก.3 ที่มาของสมการที่ 2-65

$$\begin{aligned} \text{สมการที่ 2-58 } \frac{dQ_y}{dt} = & \frac{\varepsilon^{\Lambda} y_{i,j}}{Y_{i,j}} \frac{Q_{y,i,j}}{\varepsilon^{\Lambda^2} y_{i,j}} \frac{Y_{i,j} T_{y,i,j}}{\left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j-1} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} \right]} \\ & - \frac{(1 - \frac{Q_{y,i,j}^2 T_{y,i,j}}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}}) (H_{i,j} - H_{i,j-1})}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} - \frac{Q_{y,i,j}^2 T_{y,i,j} (Z_{i,j} - Z_{i,j-1})}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} - \frac{n^2 Y_{i,j} Q_{y,i,j} |Q_{y,i,j}|}{\Lambda_{y,i,j}^2 R_{y,i,j}^{4/3}} \dots (2-58) \end{aligned}$$

จากสมการที่ 2-58 สามารถประมาณค่า derivative ที่เวลา t+ Δt ดังนี้

$$\begin{aligned} \frac{dQ_y}{dt+\Delta t} = & \frac{\varepsilon^{\Lambda} y_{i,j}}{Y_{i,j}} \left[ \frac{(Q_{y,i,j} + \Delta Q_{y,i,j}) Y_{i,j} T_{y,i,j}}{\varepsilon^{\Lambda^2} y_{i,j}} \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j-1} + \left( \frac{\Delta IQ_{in} - \Delta IQ_{out}}{F} \right)_{i,j-1} \right. \\ & + \left. \left( \frac{\Delta IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} + \left( \frac{\Delta IQ_{in} - \Delta IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} - \left( 1 - \frac{(Q_{y,i,j} + \Delta Q_{y,i,j})^2 T_{y,i,j}}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} \right) (H_{i,j} + \Delta H_{i,j} - H_{i,j-1} - \Delta H_{i,j-1}) \right. \\ & \left. - \frac{(Q_{y,i,j} + \Delta Q_{y,i,j})^2 T_{y,i,j} (Z_{i,j} - Z_{i,j-1})}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} - \frac{n^2 Y_{i,j} (Q_{y,i,j} + \Delta Q_{y,i,j}) |Q_{y,i,j} + \Delta Q_{y,i,j}|}{\Lambda_{y,i,j}^2 R_{y,i,j}^{4/3}} \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = & \frac{\varepsilon^{\Lambda} y_{i,j}}{Y_{i,j}} \left[ \frac{Q_{y,i,j} Y_{i,j} T_{y,i,j}}{\varepsilon^{\Lambda^2} y_{i,j}} \left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j-1} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] + \frac{Q_{y,i,j} Y_{i,j} T_{y,i,j}}{\varepsilon^{\Lambda^2} y_{i,j}} \left[ \left( \frac{\Delta IQ_{in} - \Delta IQ_{out}}{F} \right)_{i,j-1} \right. \right. \\ & + \left. \left( \frac{\Delta IQ_{in} - \Delta IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] + \frac{\Delta Q_{y,i,j} Y_{i,j} T_{y,i,j}}{\varepsilon^{\Lambda^2} y_{i,j}} \left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j-1} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{i,j} \right] \\ & - \frac{(1 - \frac{Q_{y,i,j}^2 T_{y,i,j}}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}}) (H_{i,j} - H_{i,j-1})}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} - \frac{(1 - \frac{Q_{y,i,j}^2 T_{y,i,j}}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}}) (\Delta H_{i,j} - \Delta H_{i,j-1})}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} \\ & + \frac{2Q_{y,i,j} T_{y,i,j} \Delta Q_{y,i,j} (H_{i,j} - H_{i,j-1})}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} + \frac{2Q_{y,i,j} T_{y,i,j} \Delta Q_{y,i,j} (\Delta H_{i,j} - \Delta H_{i,j-1})}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} \\ & - \frac{Q_{y,i,j}^2 T_{y,i,j} (Z_{i,j} - Z_{i,j-1})}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} - \frac{2Q_{y,i,j} T_{y,i,j} \Delta Q_{y,i,j} (Z_{i,j} - Z_{i,j-1})}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} \\ & - \frac{T_{y,i,j} (\Delta Q_{y,i,j})^2 (Z_{i,j-1})}{\varepsilon^{\Lambda^3} y_{i,j}} - \frac{n^2 Y_{i,j} Q_{y,i,j} |Q_{y,i,j}|}{\Lambda_{y,i,j}^2 R_{y,i,j}^{4/3}} - \frac{n^2 Y_{i,j}}{\Lambda_{y,i,j}^2 R_{y,i,j}^{4/3}} 2|Q_{y,i,j}| \Delta Q_{y,i,j} \\ & \left. - \frac{n^2 Y_{i,j}}{\Lambda_{y,i,j}^2 R_{y,i,j}^{4/3}} \Delta Q_{y,i,j} | \Delta Q_{y,i,j} | \right] \dots (2-92) \end{aligned}$$

$$\text{สมการที่ 2-61} \quad \frac{\Delta Q_Y}{\Delta t} = (1 - \theta) \left. \frac{dQ_Y}{dt} \right|_t + \theta \left. \frac{dQ_Y}{dt} \right|_{t + \Delta t}$$

แทนค่าสมการที่ 2-58 และสมการที่ 2-92 ลงในสมการที่ 2-61

$$\begin{aligned} \frac{\Delta Q_Y}{\Delta t} &= \frac{g A_{yij}}{Y_{ij}} \left[ \frac{Q_{yij} Y_{ij} T_{yij}}{g A_{yij}^2} \left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{ij-1} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{ij} \right] \right. \\ &\quad \left. - \frac{(1 - Q_{yij}^2 T_{yij})}{g A_{yij}^3} (H_{ij} - H_{ij-1}) - \frac{Q_{yij}^2 T_{yij} (Z_{ij} - Z_{ij-1})}{g A_{yij}^3} - \frac{n^2 Y_{ij} Q_{yij} |Q_{yij}|}{A_{yij}^2 R_{yij}^{4/3}} \right] \\ &\quad + \frac{\theta g A_{yij}}{Y_{ij}} \left[ \frac{Q_{yij} Y_{ij} T_{yij}}{g A_{yij}^2} \left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{ij-1} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{ij} \right] \right. \\ &\quad \left. + \frac{\Delta Q_{yij} Y_{ij} T_{yij}}{g A_{yij}^2} \left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{ij-1} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{ij} \right] \right. \\ &\quad \left. - \frac{(1 - Q_{yij}^2 T_{yij}) (\Delta H_{ij} - \Delta H_{ij-1})}{g A_{yij}^3} + \frac{2 Q_{yij} T_{yij} \Delta Q_{yij} (H_{ij} - H_{ij-1})}{g A_{yij}^3} \right. \\ &\quad \left. - \frac{2 Q_{yij} T_{yij} \Delta Q_{yij} (Z_{ij} - Z_{ij-1})}{g A_{yij}^3} - \frac{n^2 Y_{ij}}{A_{yij}^2 R_{yij}^{4/3}} 2 |Q_{yij}| \Delta Q_{yij} \right] \\ &\quad + \Delta H_{ij-1} \left( \frac{\theta g A_{yij} (1 - Q_{yij}^2 F_{yij})}{Y_{ij} g A_{yij}^3} + \Delta H_{ij} \left( \frac{\theta g A_{yij} (1 - Q_{yij}^2 F_{yij})}{Y_{ij} g A_{yij}^3} \right) \right) \\ &\quad + \Delta Q_{yij} \left[ \frac{\theta T_{yij}}{A_{yij}} \left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out} - Q_{yij}}{F} \right)_{ij-1} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out} + Q_{yij}}{F} \right)_{ij} \right] \right. \\ &\quad \left. + \frac{2 \theta Q_{yij} T_{yij} (H_{ij} - H_{ij-1}) - (Z_{ij} - Z_{ij-1})}{Y_{ij} A_{yij}^2} - \frac{2 \theta g n^2 |Q_{yij}|}{A_{yij} R_{yij}^{4/3}} \left[ \frac{1}{\Delta t} \right] \right. \\ &\quad \left. + \left( \frac{\theta Q_{xij} T_{yij} IQ_{in}}{A_{yij} F} \right)_{ij-1} - \left( \frac{\theta Q_{yij} T_{yij} IQ_{out}}{A_{yij} F} \right)_{ij-1} + \left( \frac{\theta Q_{yij} T_{yij} IQ_{in}}{A_{yij} F} \right)_{ij} - \left( \frac{\theta Q_{yij} T_{yij} IQ_{out}}{A_{yij} F} \right)_{ij} \right. \\ &\quad \left. - \frac{g A_{yij}}{Y_{ij}} \left[ \frac{Q_{yij} Y_{ij} T_{yij}}{g A_{yij}^2} \left[ \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{ij-1} + \left( \frac{IQ_{in} - IQ_{out}}{F} \right)_{ij} \right] \right. \right. \\ &\quad \left. \left. - \frac{(1 - Q_{yij}^2 T_{yij}) (H_{ij} - H_{ij-1})}{g A_{yij}^3} - \frac{Q_{yij}^2 T_{yij} (Z_{ij} - Z_{ij-1})}{g A_{yij}^3} - \frac{n^2 Y_{ij} Q_{yij} |Q_{yij}|}{A_{yij}^2 R_{yij}^{4/3}} \right] \right] \end{aligned}$$

$$\Delta H_{i,j-1} a_{yij} + \Delta H_{ij} (-a_{yij}) + \Delta Q_{yij} b_{yij} + \left( \frac{\theta Q_{yij} T_{yij} \Sigma \Delta Q_{in}}{A_{yij} F} \right)_{ij-1}$$

$$- \left( \frac{\theta Q_{yij} T_{yij} \Sigma \Delta Q_{out}}{A_{yij} F} \right)_{ij} = \tau_{yij}$$

$$\text{เมื่อ } a_{yij} = \frac{\theta g A_{yij} (1 - \frac{Q_{yij}^2 F_{yij}}{g A_{yij}^3})}{Y_{ij}}$$

$$b_{yij} = \frac{\theta T_{yij}}{A_{yij}} \left[ \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out} - Q_{yij}}{F} \right)_{ij-1} + \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out} + Q_{yij}}{F} \right)_{ij} \right]$$

$$+ \frac{2\theta Q_{yij} T_{yij}}{Y_{ij} A_{yij}^2} (H_{ij} - H_{ij-1}) - \frac{(Z_{ij} - Z_{ij-1})}{A_{yij} R_{ij}^{4/3}} - \frac{1}{\Delta \tau}$$

$$\tau_{yij} = - \frac{g A_{yij}}{Y_{ij}} \left[ \frac{Q_{yij} Y_{ij} T_{yij}}{g A_{yij}^2} \left[ \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out}}{F} \right)_{ij-1} + \left( \frac{\Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out}}{F} \right)_{ij} \right] \right]$$

$$- \frac{(1 - \frac{Q_{yij}^2 T_{yij}}{g A_{yij}^3}) (H_{ij} - H_{ij-1})}{g A_{yij}^3} - \frac{Q_{yij}^2 T_{yij} (Z_{ij} - Z_{ij-1})}{g A_{yij}^3} - \frac{n^2 Y_{ij} Q_{yij} |Q_{yij}|}{A_{yij}^2 R_{ij}^{4/3}}$$

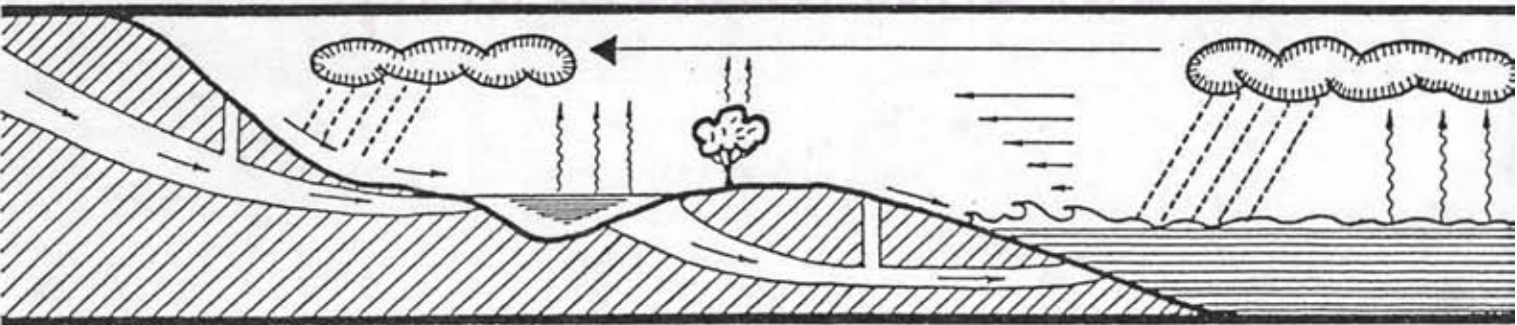
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

# ผลการวิเคราะห์ค่าอัตราไหลในลำน้ำที่เกี่ยวข้อง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข  
ผลของการวิเคราะห์หัตตราไหลในลำน้ำที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันมีการตั้งสถานีตรวจวัดอัตราไหลของลำน้ำต่างๆ ภายในลุ่มน้ำแม่กลองโดยหน่วยงานของรัฐ เช่น กรมชลประทาน และการไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทย ทำการวัดอัตราไหลรายวันที่สถานีต่าง ๆ ตำแหน่งของสถานีวัดอัตราไหลต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาได้แสดงไว้ในรูปที่ 5-1 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ ข-1 การวิเคราะห์หัตตราไหลของลำน้ำที่เกี่ยวข้องในเงื่อนไขต่าง ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข.1 การวิเคราะห์หัตตราไหลของลำน้ำแควน้อย

การวิเคราะห์หัตตราไหลของลำน้ำแควน้อยบริเวณที่ตั้งเขื่อนเขาแหลม ในกรณีที่มี หรือไม่มีเขื่อน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ในกรณีที่มีเขื่อนเขาแหลม ให้ทำการวิเคราะห์หัตตราไหลเข้าและออกบริเวณที่ตั้งเขื่อนโดยยึดถือเกณฑ์การปฏิบัติงาน (operation rule) ของเขื่อนด้วยการตรวจสอบค่าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ กับค่าระดับน้ำปฏิบัติการเพื่อใช้เป็นเกณฑ์กำหนดอัตราไหลปล่อยน้ำต่อไป การตรวจสอบค่าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำในกรณีก่อนที่ทำการสร้างเขื่อนเขาแหลม จะใช้ค่าระดับน้ำที่ได้จากโครงการ "Post Environmental Evaluation of Khao Laem Dam" ของกลุ่ม Water Management ที่ทำการจำลองระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำรายเดือน มาทำการเทียบกับค่าระดับน้ำปฏิบัติการ เกณฑ์การปล่อยน้ำของเขื่อนเขาแหลมเป็นแบบ Syphon โดยกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำปฏิบัติการกับอัตราปล่อยน้ำของเขื่อนเขาแหลมดังตารางที่ ข-2

2) ในกรณีที่ไม่มีเขื่อนเขาแหลม กำหนดให้อัตราไหลเข้าเท่ากับอัตราไหลออก

ข.2 การวิเคราะห์หัตตราไหลของลำน้ำแควใหญ่

การวิเคราะห์หัตตราไหลของลำน้ำแควใหญ่บริเวณที่ตั้งเขื่อนศรีนครินทร์ ในกรณีที่มี หรือไม่มีเขื่อน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ในกรณีที่มีเขื่อนศรีนครินทร์ ให้ทำการตรวจสอบค่าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำกับค่าระดับน้ำปฏิบัติการ การตรวจสอบค่าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำในกรณีก่อนที่ทำการสร้างเขื่อนศรีฯ จะใช้ค่าระดับน้ำที่ได้จากโครงการ "Post Environmental Evaluation of Khao Laem Dam" ของกลุ่ม Water Management ที่ทำการจำลองระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำรายเดือน มาทำการเทียบกับค่าระดับน้ำปฏิบัติการ เกณฑ์การปล่อยน้ำของเขื่อนศรีนครินทร์เป็นแบบ Spillway เมื่อระดับน้ำเพิ่มขึ้นสูงกว่า 178.5 ม.รทก. กำหนดให้อัตราไหลเข้าเท่ากับอัตราไหลออก หากระดับน้ำ

ต่ำกว่า 178.5 ม.รทก. กำหนดให้อัตราไหลออกเท่ากับ 60 ลบ.ม./ว. หรือตามความต้องการใช้น้ำ  
 2) ในกรณีที่ไม่มี เขื่อนนครินทร์ กำหนดให้อัตราไหลเข้าเท่ากับอัตราไหลออก  
 ผลของการวิเคราะห์อัตราไหลของลำน้ำแควน้อยและแควใหญ่ สำหรับเหตุการณ์จำลองใน  
 กรณีต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ ข-3 ถึงตารางที่ ข-6

ตารางที่ ข-1 รายละเอียดของสถานีวัดอัตราไหลต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา

ลำน้ำ	สถานี	ตำแหน่งที่ตั้ง	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	หน่วยงานที่ รับผิดชอบ	ช่วงปีที่ ทำการวัด
แควน้อย	K13	ทองพูนภูมิ	4,047	กรมชลประทาน	1965-ปัจจุบัน
แควน้อย	เขื่อนเขาแหลม	ทองพูนภูมิ	3,724	กฟผ.	1984-ปัจจุบัน
แควใหญ่	K6	แก่งเวียง	10,802	กรมชลประทาน	1952-1977
แควใหญ่	เขื่อนศรีนครินทร์	แก่งเวียง	10,880	กฟผ.	1977-ปัจจุบัน
แม่น้ำแม่กลอง	K11	บ้านวังขนาย	26,441	กรมชลประทาน	1965-ปัจจุบัน

ตารางที่ ข-2 เกณฑ์การปล่อยน้ำของเขื่อนเขาแหลม

ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราปล่อยน้ำ (ลบ.ม./ว.)
น้อยกว่า 155.0	60.0 หรือตามความต้องการใช้น้ำ
155.1	88
155.2	116
155.3	144
155.4	172
155.5	208
155.6	229
155.7	258
155.8	286
155.9	315
156.0	344

ตารางที่ ข-2 (ต่อ)

ระดับน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการปล่อยน้ำ (ลบ.ม./ว.)
156.1	480
156.2	613
156.3	742
156.4	867
156.5	989
156.6	1107
156.7	1222
156.8	1334
156.9	1442
157.0	1547
157.1	1648
157.2	1746
157.3	1841

### ข.3 การวิเคราะห์อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง

การวิเคราะห์อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลองสำหรับเหตุการณ์จำลองในกรณีต่าง ๆ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) จากการปรับเทียบค่า สปส. ของ Muskingum ที่ใช้ในการหลากอัตราน้ำหลากจากที่ตั้งเขื่อนเขาแหลม ในลำน้ำแควน้อย และอัตราน้ำหลากจากที่ตั้งเขื่อนศรีฯ ลงสู่แม่น้ำแม่กลองที่ อ. เมือง จ.กาญจนบุรี กับข้อมูลอัตราไหลของแม่น้ำแม่กลองในช่วงเวลาระหว่างปี 1965 ถึงปี 1988 โดยกำหนดให้ใช้อัตราไหลของสถานีที่บ้านวังขนาย (K11) เป็นอัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง พบว่าค่า  $k$  กับค่า  $x$  ที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 45 ชั่วโมง กับ 0.16 ตามลำดับ

2) นำค่าอัตราไหลของแควน้อยและแควใหญ่ ที่ได้จากการวิเคราะห์ในหัวข้อที่ ข.1 กับหัวข้อที่ ข.2 มาทำการหลาก (routing) ในเงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนดไว้

3) นำค่าอัตราไหลที่คำนวณได้ในเหตุการณ์จริงจากข้อที่ 2 มาลบค่าอัตราไหลที่วัดได้จริงของแม่น้ำแม่กลองเพื่อคำนวณหาค่าอัตราไหลเพิ่มเติมข้างในเหตุการณ์แต่ละปีที่กำหนดให้คงสภาพเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเหตุการณ์จำลองในกรณีต่าง ๆ

4) นำค่าอัตราไหลเพิ่มด้านข้างที่คำนวณได้จากข้อที่ 3 รวมกับค่าอัตราไหลที่คำนวณได้ในเงื่อนไขต่าง ๆ จากข้อที่ 2 จะได้ค่าอัตราไหลของแม่น้ำแม่กลองสำหรับเหตุการณ์จำลองในกรณีต่าง ๆ ได้ต่อไป ผลของการวิเคราะห์ที่อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง สำหรับเหตุการณ์จำลองในกรณีต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ ๒-7 ถึงตารางที่ ๒-26



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ ข-3 อัตราไหลของลาน้ำแควน้อยและแควใหญ่  
ในเดือน ก.ค.ปี 1972 ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	ลาน้ำแควน้อย		ลาน้ำแควใหญ่	
	มีเขื่อน	ไม่มีเขื่อน	มีเขื่อน	ไม่มีเขื่อน
1	60	352	60	66
2	60	315	60	66
3	60	270	60	60
4	60	248	60	65
5	60	279	60	84
6	60	392	60	71
7	60	461	60	96
8	60	503	60	80
9	60	477	60	75
10	60	448	60	69
11	60	406	60	92
12	60	584	60	242
13	60	1392	60	558
14	60	2143	60	406
15	60	2669	60	326
16	60	2993	60	303
17	60	3026	60	295
18	60	2723	60	299
19	60	2171	60	240
20	60	1538	60	185
21	144	1068	60	172
22	208	839	60	157
23	229	753	60	145
24	258	783	60	195
25	315	1073	60	478
26	344	1579	60	397
27	742	1846	60	375
28	989	1787	60	640
29	1222	1630	60	573
30	1334	1536	60	573
31	1334	1584	60	661

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-4 อัตราไหลของลำน้ำแควน้อยและแควใหญ่  
ในเดือน ส.ค. ปี 1974 ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	ลำน้ำแควน้อย		ลำน้ำแควใหญ่	
	มีเชื่อน	ไม่มีเชื่อน	มีเชื่อน	ไม่มีเชื่อน
1	60	374	60	205
2	60	356	60	168
3	60	325	60	139
4	60	316	60	125
5	60	319	60	112
6	60	309	60	117
7	60	289	60	152
8	60	274	60	171
9	60	282	60	143
10	60	263	60	139
11	60	243	60	131
12	60	239	60	164
13	60	279	60	194
14	60	639	60	632
15	60	1025	60	504
16	60	1235	60	500
17	60	1479	60	766
18	60	2085	60	945
19	60	2270	60	1150
20	60	3156	60	774
21	60	3250	60	598
22	60	2829	60	455
23	60	1860	60	403
24	60	1194	60	341
25	60	905	60	312
26	60	764	60	312
27	60	712	60	312
28	60	699	60	285
29	60	638	60	278
30	60	591	60	265
31	60	555	60	240

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-5 อัตราไหลของลำน้ำแควน้อยและแควใหญ่  
ในเดือน ส.ค. ปี 1982 ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	ลำน้ำแควน้อย		ลำน้ำแควใหญ่	
	มีเขื่อน	ไม่มีเขื่อน	มีเขื่อน	ไม่มีเขื่อน
1	60	1181	9	538
2	60	1487	35	608
3	60	1797	29	515
4	60	1883	54	324
5	60	1491	57	413
6	60	1007	50	363
7	60	817	41	397
8	60	1052	4	576
9	60	1563	103	545
10	60	1943	120	606
11	60	1940	107	723
12	60	1624	0	918
13	60	1358	104	590
14	116	1408	118	474
15	208	1405	51	667
16	286	1199	111	511
17	344	988	143	542
18	480	919	123	696
19	613	979	105	591
20	613	1111	109	552
21	867	1248	61	850
22	867	1742	8	796
23	1107	2251	9	668
24	1442	2667	70	643
25	1648	2318	89	964
26	1841	2033	81	827
27	1841	1920	85	701
28	1841	1653	119	562
29	1841	1288	0	486
30	1746	1073	60	460
31	1547	966	4	404

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-6 อัตราไหลของลำน้ำแควน้อยและแควใหญ่  
ในเดือน ต.ค.ปี 1983 ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	ลำน้ำแควน้อย		ลำน้ำแควใหญ่	
	มีเขื่อน	ไม่มีเขื่อน	มีเขื่อน	ไม่มีเขื่อน
1	60	339	63	472
2	60	358	0	487
3	60	361	67	316
4	60	330	27	276
5	60	364	38	287
6	60	463	59	308
7	60	485	38	287
8	60	427	14	223
9	60	372	0	289
10	60	355	54	302
11	60	359	84	333
12	60	331	69	756
13	60	318	32	1342
14	60	329	90	1009
15	60	337	37	1344
16	60	334	6	1703
17	60	338	86	1308
18	60	347	52	927
19	60	473	3	2393
20	60	993	34	1513
21	60	1161	18	1026
22	60	881	5	711
23	60	621	5	669
24	60	488	28	475
25	60	425	99	504
26	60	372	91	364
27	60	335	33	351
28	60	311	49	367
29	60	300	19	337
30	60	280	6	237
31	60	251	10	372

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-7 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ก.ค. ปี 1972  
กรณีไม่มีเขื่อน เขาล้อมและไม่มีเขื่อนค้ำ

วันที่	อัตราไหล เข้าต้นน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล ที่ K11	อัตราไหล เดิม
1	418	258	258	0
2	381	332	410	78
3	330	350	364	14
4	313	339	330	0
5	363	331	312	0
6	463	356	328	0
7	557	417	463	46
8	583	487	488	1
9	552	530	554	24
10	517	537	526	0
11	498	526	510	0
12	826	544	506	0
13	1950	789	743	0
14	2549	1407	1597	190
15	2995	2001	2361	360
16	3296	2509	2524	11
17	3321	2891	2804	0
18	3022	3070	2832	0
19	2411	2988	2983	0
20	1723	2643	2776	133
21	1240	2153	2184	31
22	996	1689	1575	0
23	898	1345	1222	0
24	978	1137	1014	0
25	1551	1116	1095	0
26	1976	1367	1426	59
27	2221	1684	1893	209
28	2427	1963	2154	191
29	2234	2168	2281	113
30	2109	2188	2330	142
31	2245	2163	2220	57

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-8 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ก.ค. ปี 1972  
กรณีมีเขื่อนเขาแหลมและมีเขื่อนตรา

วันที่	อัตราไหล เข้าต้นน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เพิ่ม	อัตราไหล ที่ K11
1	120	120	0	120
2	120	120	78	198
3	120	120	14	134
4	120	120	0	120
5	120	120	0	120
6	120	120	0	120
7	120	120	46	166
8	120	120	1	121
9	120	120	24	144
10	120	120	0	120
11	120	120	0	120
12	120	120	0	120
13	120	120	0	120
14	120	120	190	310
15	120	120	360	480
16	120	120	11	131
17	120	120	0	120
18	120	120	0	120
19	120	120	0	120
20	120	120	133	253
21	204	128	31	159
22	268	171	0	171
23	289	220	0	220
24	318	256	0	256
25	375	291	0	291
26	404	335	59	394
27	802	406	209	615
28	1049	621	191	812
29	1282	850	113	963
30	1394	1069	142	1211
31	1394	1226	57	1283

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-9 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ก.ค.ปี 1972  
กรณีมีเขื่อนเขาแหลมและไม่มีเขื่อนตรา

วันที่	อัตราไหล เขื่อนต้นน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เดิม	อัตราไหล ที่ K11
1	126	126	0	126
2	126	126	78	204
3	120	125	14	139
4	125	123	0	123
5	144	126	0	126
6	131	133	0	133
7	156	135	46	181
8	140	143	1	144
9	135	141	24	165
10	129	138	0	138
11	152	136	0	136
12	302	158	0	158
13	618	258	0	258
14	466	417	190	607
15	386	433	360	793
16	363	408	11	419
17	355	386	0	386
18	359	371	0	371
19	300	360	0	360
20	245	326	133	459
21	316	294	31	325
22	365	309	0	309
23	374	337	0	337
24	453	362	0	362
25	793	439	0	439
26	741	605	59	664
27	1117	707	209	916
28	1629	954	191	1145
29	1795	1296	113	1409
30	1907	1547	142	1689
31	1995	1729	57	1789

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-10 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ก.ค. ปี 1972  
กรณีไม่มีเขื่อน เขาแหลมและมีเขื่อนศรีฯ

วันที่	อัตราไหล เข้าด้านหน้า	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เค็ม	อัตราไหล ที่ K11
1	412	258	0	258
2	375	329	78	486
3	330	347	14	402
4	308	337	0	337
5	339	326	0	326
6	452	343	0	343
7	521	402	46	451
8	563	464	1	465
9	537	509	24	534
10	508	520	0	520
11	466	510	0	510
12	644	506	0	506
13	1452	651	0	651
14	2203	1110	190	1300
15	2729	1688	360	2048
16	3053	2221	11	2232
17	3086	2626	0	2626
18	2783	2818	0	2818
19	2231	2748	0	2748
20	1598	2438	133	2571
21	1128	1987	31	2018
22	899	1551	0	1551
23	813	1228	0	1228
24	843	1031	0	1031
25	1133	968	0	968
26	1639	1097	59	1156
27	1906	1384	209	1593
28	1847	1630	191	1821
29	1690	1720	113	1833
30	1596	1696	142	1838
31	1644	1653	57	1710

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.



ตารางที่ ข-11 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ส.ค. ปี 1974  
กรณีไม่มีเขื่อนเขาแหลมและไม่มีเขื่อนตลิ่ง

วันที่	อัตราไหล เข้าต้นน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล ที่ K11	อัตราไหล เพิ่ม
1	579	564	564	0
2	524	566	598	32
3	464	540	550	10
4	441	501	542	41
5	431	471	468	0
6	426	451	463	12
7	441	441	446	5
8	445	441	478	37
9	425	441	480	39
10	402	431	487	56
11	374	414	470	56
12	403	398	430	32
13	473	407	427	20
14	1271	516	494	0
15	1529	905	959	54
16	1735	1226	1525	299
17	2245	1521	1678	157
18	3030	1946	2091	145
19	3420	2506	2778	272
20	3930	2996	3454	458
21	3848	3439	3561	122
22	3284	3582	3531	0
23	2263	3339	3538	199
24	1535	2750	3196	446
25	1217	2133	2300	167
26	1076	1678	1630	0
27	1024	1383	1320	0
28	984	1206	1217	11
29	916	1092	1165	73
30	856	1001	1057	56
31	795	925	962	37

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-12 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ส.ค. ปี 1974  
กรณีมีเขื่อน เขื่อนแหลมและมีเขื่อนศรี

วันที่	อัตราไหล เขาดินน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เพิ่ม	อัตราไหล ที่ K11
1	120	120	0	120
2	120	120	32	152
3	120	120	10	130
4	120	120	41	161
5	120	120	0	120
6	120	120	12	132
7	120	120	5	125
8	120	120	37	157
9	120	120	39	159
10	120	120	56	176
11	120	120	56	176
12	120	120	32	152
13	120	120	20	140
14	120	120	0	120
15	120	120	54	174
16	120	120	299	419
17	120	120	157	277
18	120	120	145	265
19	120	120	272	392
20	120	120	458	578
21	120	120	122	242
22	120	120	0	120
23	120	120	199	319
24	120	120	446	566
25	120	120	167	287
26	120	120	0	120
27	120	120	0	120
28	120	120	11	131
29	120	120	73	193
30	120	120	56	176
31	120	120	37	157

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-13 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ส.ค. ปี 1974  
กรณีมีเขื่อน เขื่อนแหลมและไม่มีเขื่อนสร้าง

วันที่	อัตราไหล เขาดันน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เพิ่ม	อัตราไหล ที่ K11
1	265	265	0	265
2	228	261	32	293
3	199	243	10	253
4	185	220	41	261
5	172	202	0	202
6	177	188	12	200
7	212	186	5	191
8	231	200	37	237
9	203	212	39	251
10	199	208	56	264
11	191	203	56	259
12	224	200	32	232
13	254	215	20	235
14	692	276	0	276
15	564	464	54	518
16	560	512	299	811
17	826	561	157	718
18	1005	706	145	851
19	1210	870	272	1142
20	834	998	458	1456
21	658	902	122	1024
22	515	770	0	770
23	463	642	199	841
24	401	550	446	996
25	372	475	167	642
26	372	425	0	425
27	372	400	0	400
28	345	384	11	395
29	338	364	73	437
30	325	350	56	406
31	300	336	37	373

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-14 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ส.ค. ปี 1974  
กรณีไม่มีเขื่อน เขื่อนแหลมและมีเขื่อนศรีฯ

วันที่	อัตราไหล เข้าน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เดิม	อัตราไหล ที่ K11
1	434	434	0	434
2	416	432	32	464
3	385	421	10	432
4	376	403	41	444
5	379	390	0	390
6	369	384	12	396
7	349	375	5	380
8	334	361	37	398
9	342	349	39	388
10	323	344	56	400
11	303	332	56	388
12	299	318	32	350
13	339	312	20	332
14	699	360	0	360
15	1085	561	54	615
16	1295	834	299	1133
17	1539	1080	157	1237
18	2145	1360	145	1505
19	2330	1756	272	2028
20	3216	2119	458	2577
21	3310	2657	122	2779
22	2889	2931	0	2931
23	1920	2817	199	3016
24	1254	2320	446	2766
25	965	1778	167	1945
26	824	1372	0	1372
27	772	1103	0	1103
28	759	942	11	953
29	698	848	73	921
30	651	771	56	827
31	615	710	37	747

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-15 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ส.ค.ปี 1982  
กรณีไม่มีเขื่อน เขื่อนแหลมและมีเขื่อนศรีฯ

วันที่	อัตราไหล เข้าต้นน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล ที่ K11	อัตราไหล เดิม
1	1190	899	899	0
2	1522	1071	1154	0
3	1826	1318	1450	132
4	1937	1574	1686	112
5	1548	1711	1379	0
6	1057	1585	1599	14
7	858	1311	1117	0
8	1056	1112	899	0
9	1666	1144	1124	0
10	2063	1434	1532	98
11	2047	1736	1889	153
12	1624	1845	2000	155
13	1462	1723	1728	5
14	1526	1603	1555	0
15	1456	1559	1572	13
16	1310	1495	1486	0
17	1131	1389	1380	0
18	1042	1256	1194	0
19	1084	1157	1016	0
20	1220	1135	1052	0
21	1309	1184	1262	78
22	1750	1287	1361	74
23	2260	1560	1588	28
24	2737	1944	2005	61
25	2407	2294	2331	37
26	2114	2320	2397	77
27	2005	2210	2268	58
28	1772	2089	2081	0
29	1288	1889	1879	0
30	1133	1584	1426	0
31	970	1351	1234	0

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-16 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ส.ค. ปี 1982  
กรณีมี เขื่อน เขาแหลมและมี เขื่อนศรีฯ

วันที่	อัตราไหล เข้าต้นน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เดิม	อัตราไหล ที่ K11
1	69	69	0	69
2	95	72	0	72
3	89	82	132	214
4	114	88	112	200
5	117	101	0	101
6	110	108	14	122
7	101	108	0	108
8	64	101	0	101
9	163	93	0	93
10	180	128	98	226
11	167	152	153	305
12	60	149	155	304
13	164	116	5	121
14	234	146	0	146
15	259	191	13	204
16	397	237	0	237
17	487	323	0	323
18	603	413	0	413
19	718	516	0	516
20	722	614	0	614
21	928	686	78	764
22	875	798	74	872
23	1116	858	28	886
24	1512	1021	61	1082
25	1737	1279	37	1316
26	1922	1518	77	1595
27	1926	1713	58	1771
28	1960	1819	0	1819
29	1841	1876	0	1876
30	1806	1856	0	1856
31	1551	1807	0	1807

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-17 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ส.ค.ปี 1982  
กรณีมีเขื่อน เขื่อนแหลมและไม่มีเขื่อนตรา

วันที่	อัตราไหล เข้าต้นน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เค็ม	อัตราไหล ที่ K11
1	598	598	0	598
2	668	605	0	605
3	575	626	132	758
4	384	583	112	695
5	473	496	0	496
6	423	480	14	494
7	457	456	0	456
8	636	474	0	474
9	605	549	0	549
10	666	582	98	680
11	783	634	153	787
12	978	725	155	880
13	650	815	5	820
14	590	730	0	730
15	875	690	13	703
16	797	772	0	772
17	886	792	0	792
18	1176	866	0	866
19	1204	1018	0	1018
20	1165	1104	0	1104
21	1717	1187	78	1265
22	1663	1437	74	1511
23	1775	1557	28	1585
24	2085	1692	61	1753
25	2612	1932	37	1969
26	2668	2266	77	2343
27	2542	2448	58	2506
28	2403	2480	0	2480
29	2327	2435	0	2435
30	2206	2371	0	2371
31	1951	2267	0	2267

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-18 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ส.ค. ปี 1982  
กรณีไม่มีเขื่อนเขาแหลมและไม่มีเขื่อนศรีฯ

วันที่	อัตราไหล เข้าต้นน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เพิ่ม	อัตราไหล ที่ K11
1	1719	1719	0	1719
2	2095	1755	0	1755
3	2312	1940	132	2072
4	2207	2109	112	2221
5	1904	2127	0	2127
6	1370	1968	14	1982
7	1214	1664	0	1664
8	1628	1487	0	1487
9	2108	1601	0	1601
10	2549	1888	98	1986
11	2663	2218	153	2371
12	2542	2421	155	2576
13	1948	2422	5	2427
14	1882	2187	0	2187
15	2072	2058	13	2071
16	1710	2030	0	2030
17	1530	1858	0	1858
18	1615	1708	0	1708
19	1570	1659	0	1659
20	1663	1625	0	1625
21	2098	1685	78	1763
22	2538	1927	74	2001
23	2919	2258	28	2286
24	3310	2615	61	2676
25	3282	2947	37	2984
26	2860	3068	77	3145
27	2621	2945	58	3003
28	2215	2749	0	2749
29	1774	2449	0	2449
30	1533	2100	0	2100
31	1370	1811	0	1811

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.



ตารางที่ ข-19 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ค.ค. ปี 1983  
กรณีไม่มีเขื่อน เขื่อนแหลมและมีเขื่อนตรา

วันที่	อัตราไหล เข้าน้่าน้ำ	อัตราไหล ออกน้่าน้ำ	อัตราไหล ที่ K11	อัตราไหล เค็ม
1	402	365	365	0
2	358	379	405	26
3	428	375	382	7
4	357	394	415	21
5	402	380	347	0
6	522	402	400	0
7	523	460	542	82
8	441	483	533	50
9	372	456	440	0
10	409	419	415	0
11	443	417	521	104
12	400	426	521	95
13	350	408	515	107
14	419	387	473	86
15	374	398	608	210
16	340	383	671	288
17	424	370	597	227
18	399	394	756	362
19	476	404	976	572
20	1027	492	1270	778
21	1179	765	1554	789
22	886	936	1712	776
23	626	887	1310	423
24	516	750	988	238
25	524	638	864	226
26	434	574	824	249
27	368	500	674	173
28	360	436	566	130
29	319	395	509	114
30	286	355	431	76
31	261	319	385	65

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-20 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ค.ค.ปี 1983  
กรณีมีเขื่อนเขาแหลมและมีเขื่อนตจว.

วันที่	อัตราไหล เข้าต้นน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เดิม	อัตราไหล ที่ K11
1	123	123	0	123
2	60	117	26	143
3	127	96	7	103
4	87	107	21	128
5	98	98	0	98
6	119	100	0	100
7	98	107	82	189
8	74	100	50	150
9	60	86	0	86
10	114	79	0	79
11	144	99	104	203
12	129	119	95	214
13	92	120	107	227
14	150	112	86	198
15	97	125	210	335
16	66	109	288	397
17	146	96	227	323
18	112	117	362	479
19	63	110	572	682
20	94	90	778	868
21	78	90	789	879
22	65	83	776	859
23	65	74	423	497
24	88	72	238	310
25	159	87	226	313
26	151	121	249	370
27	93	130	173	303
28	109	114	130	244
29	79	108	114	222
30	66	93	76	169
31	70	80	65	145

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-21 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ค.ค. ปี 1983  
กรณีมีเขื่อนเขาแหลมและไม่มีเขื่อนศรีฯ

วันที่	อัตราไหล เข้าน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เดิม	อัตราไหล ที่ K11
1	532	532	0	532
2	547	533	26	559
3	376	523	7	530
4	336	448	21	469
5	347	395	0	395
6	368	374	0	374
7	347	369	82	451
8	283	352	50	402
9	349	325	0	325
10	362	338	0	338
11	393	353	104	457
12	816	413	95	508
13	1402	664	107	771
14	1069	988	86	1074
15	1404	1059	210	1269
16	1763	1260	288	1548
17	1368	1465	227	1692
18	987	1381	362	1743
19	2453	1333	572	1905
20	1573	1788	778	2566
21	1086	1637	789	2426
22	771	1341	776	2117
23	729	1062	423	1485
24	535	883	238	1121
25	564	718	226	944
26	424	630	249	879
27	411	529	173	702
28	427	474	130	604
29	397	448	114	562
30	297	414	76	490
31	432	371	65	436

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-22 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ต.ค. ปี 1983  
กรณีไม่มีเขื่อน เขื่อนแหลมและไม่มีเขื่อนศรีฯ

วันที่	อัตราไหล เข้าต้นน้ำ	อัตราไหล ออกท้ายน้ำ	อัตราไหล เค็ม	อัตราไหล ที่ K11
1	811	811	0	811
2	845	814	26	840
3	677	813	7	820
4	606	740	21	761
5	651	680	0	680
6	771	678	0	678
7	772	723	82	805
8	650	735	50	785
9	661	695	0	695
10	657	678	0	678
11	692	671	104	775
12	1087	719	95	814
13	1660	952	107	1059
14	1338	1262	86	1348
15	1681	1332	210	1542
16	2037	1535	288	1823
17	1646	1739	227	1966
18	1274	1658	362	2020
19	2866	1627	572	2199
20	2506	2190	778	2968
21	2187	2311	789	3100
22	1592	2194	776	2970
23	1290	1874	423	2297
24	963	1561	238	1799
25	929	1269	226	1495
26	736	1087	249	1336
27	686	913	173	1086
28	678	803	130	933
29	637	739	114	853
30	517	678	76	754
31	623	611	65	676

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-23 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ก.ค.ศ 1972  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขา มีเขื่อนศรีฯ	มีเขื่อนเขา ไม่มีเขื่อนศรีฯ	ไม่มีเขื่อนเขา มีเขื่อนศรีฯ	ไม่มีเขื่อนเขา ไม่มีเขื่อนศรีฯ
1	120	126	258	258
2	193	204	407	410
3	134	139	361	364
4	120	123	330	330
5	120	126	312	312
6	120	133	328	328
7	166	181	448	463
8	121	144	465	488
9	144	165	533	554
10	120	138	520	526
11	120	136	510	510
12	120	158	506	506
13	120	258	651	743
14	310	607	1300	1597
15	480	793	2048	2361
16	131	419	2232	2524
17	120	386	2626	2804
18	120	371	2818	2832
19	120	360	2748	2983
20	253	459	2571	2776
21	159	325	2018	2184
22	171	309	1551	1575
23	220	337	1228	1222
24	256	362	1031	1014
25	291	439	968	1095
26	394	664	1156	1426
27	615	916	1593	1893
28	812	1145	1821	2154
29	963	1409	1833	2281
30	1211	1689	1838	2330
31	1283	1736	1710	2220

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-24 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ส.ค.ปี 1974  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีฯ	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีฯ	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีฯ	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีฯ
1	120	265	434	564
2	144	285	456	598
3	126	249	427	550
4	159	259	442	542
5	120	202	390	468
6	131	199	395	463
7	125	191	380	446
8	157	237	398	478
9	159	159	388	480
10	176	264	400	487
11	176	259	388	470
12	152	232	350	430
13	140	235	332	427
14	120	276	360	494
15	174	518	615	959
16	419	811	1133	1525
17	277	718	1237	1678
18	265	851	1505	2091
19	392	1142	2028	2778
20	578	1456	2577	3454
21	242	1024	2779	3561
22	120	770	2931	3531
23	319	841	3016	3538
24	566	996	2766	3196
25	287	642	1945	2300
26	120	425	1372	1630
27	120	400	1103	1320
28	131	395	953	1217
29	193	437	921	1165
30	176	406	827	1057
31	157	373	747	962

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-25 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ส.ค. ปี 1982  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีฯ	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีฯ	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีฯ	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีฯ
1	69	598	899	1719
2	72	605	1154	1755
3	214	758	1450	2072
4	200	695	1686	2221
5	101	496	1379	2127
6	122	494	1599	1982
7	108	456	1117	1664
8	101	474	899	1487
9	93	549	1124	1601
10	226	680	1532	1986
11	305	787	1889	2371
12	304	880	2000	2576
13	121	820	1728	2427
14	146	730	1555	2187
15	204	703	1572	2071
16	237	772	1486	2030
17	323	792	1380	1858
18	413	866	1194	1708
19	516	1018	1016	1659
20	614	1104	1052	1625
21	764	1265	1262	1763
22	872	1511	1361	2001
23	886	1585	1588	2286
24	1082	1753	2005	2676
25	1316	1969	2331	2984
26	1595	2343	2397	3145
27	1771	2506	2268	3003
28	1819	2480	2081	2749
29	1876	2435	1879	2449
30	1856	2371	1426	2100
31	1807	2267	1234	1811

หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.

ตารางที่ ข-26 อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลอง ในเดือน ต.ค.ปี 1983  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีฯ	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีฯ	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีฯ	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีฯ
1	123	532	365	811
2	143	559	405	840
3	103	530	382	820
4	128	469	415	761
5	98	395	347	680
6	100	374	400	678
7	189	451	542	805
8	150	402	533	785
9	86	325	440	695
10	79	338	415	678
11	203	457	521	775
12	214	508	521	814
13	227	771	515	1059
14	198	1074	473	1348
15	335	1269	608	1542
16	397	1548	671	1823
17	323	1692	597	1966
18	479	1743	756	2020
19	682	1905	976	2199
20	868	2566	1270	2968
21	879	2426	1554	3100
22	859	2117	1712	2970
23	497	1485	1310	2297
24	310	1121	988	1799
25	313	944	864	1495
26	370	879	824	1336
27	303	702	674	1086
28	244	604	566	933
29	222	562	509	853
30	169	490	431	754
31	145	436	385	676

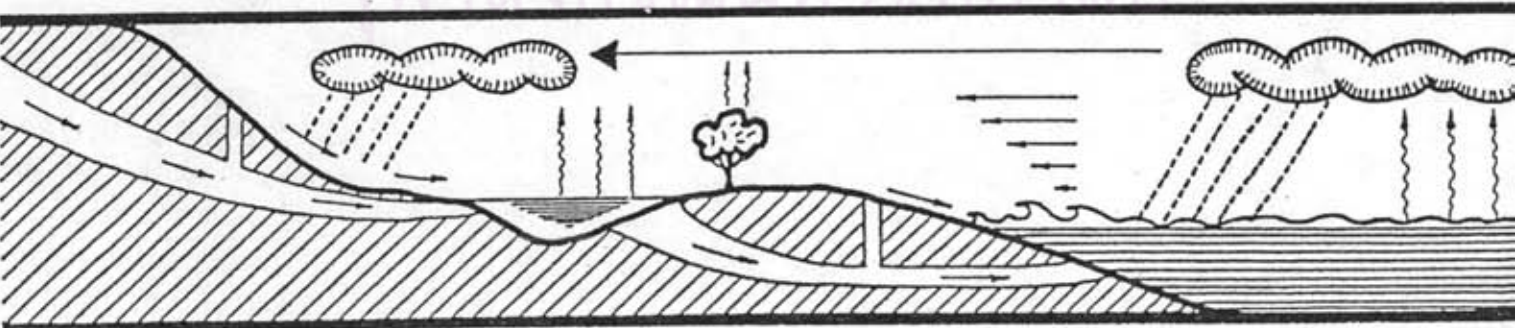
หมายเหตุ : อัตราไหลเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ว.



ภาคผนวก ค.  
ผลการวิเคราะห์ค่าระดับน้ำในแม่น้ำแม่กลอง  
ของสถานีที่เกี่ยวข้อง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก ค

## การวิเคราะห์ค่าระดับน้ำในแม่น้ำแม่กลองของสถานที่เกี่ยวข้อง

ตำแหน่งของสถานีวัดระดับน้ำต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาได้แสดงในรูปที่ 5-1 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ ค-1 เนื่องจากในการศึกษาคั้งนี้มุ่งศึกษาในช่วงภาวะน้ำท่วม ผลการทดลองของน้ำทะเลจะน้อยเมื่อเทียบกับอัตราการไหลในแม่น้ำ และน้ำค่าระดับน้ำเฉลี่ยรายวันในแม่น้ำแม่กลองจึงถูกกำหนดจากอัตราการไหลในแม่น้ำเป็นหลัก ในการศึกษาคั้งนี้กำหนดสถานที่ที่มีการวิเคราะห์ค่าระดับน้ำในเงื่อนไขต่าง ๆ ดังนี้คือ สถานีที่บ้านวังขนาย (K11) สถานีที่ ต.หลุมดิน (K2A) และ สถานีที่ ปตร.บางนาแขวก โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

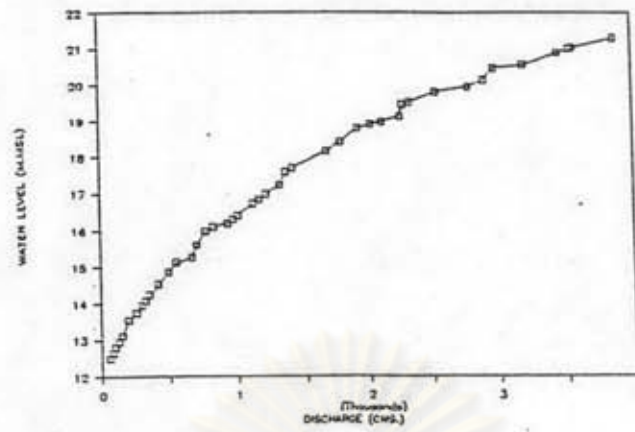
1) นำข้อมูลค่าระดับน้ำเฉลี่ยรายวันและอัตราไหลที่มีอยู่ของสถานที่เกี่ยวข้องมาจัดทำเป็นกราฟของความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและอัตราไหล (H-Q curve หรือ rating curve) ของแต่ละสถานี ดังรูปที่ ค-1

2) นำค่าอัตราไหลที่ได้จากผลการวิเคราะห์อัตราไหลของแม่น้ำแม่กลองในเงื่อนไขต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในตารางที่ ข-23 ถึง ตารางที่ ข-26 มาอ่านหาราคาที่ได้จากข้อที่ 1 จะได้ค่าระดับน้ำในแม่น้ำแม่กลองของสถานที่เกี่ยวข้องในเงื่อนไขต่าง ๆ และในปีต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ ค-2 ถึงตารางที่ ค-13

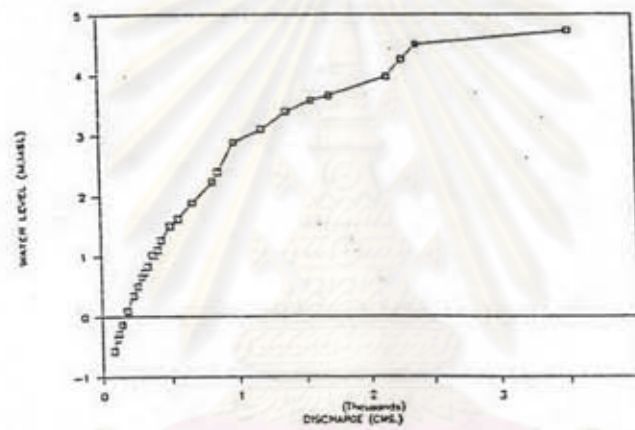
ตารางที่ ค-1 รายละเอียดของสถานีวัดระดับน้ำต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา

ลำน้ำ	สถานี	ตำแหน่งที่ตั้ง	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	ช่วงปีที่ทำการวัด
แม่กลอง	K11	บ้านวังขนาย จ.กาญจนบุรี	กรมชลประทาน	1965-ปัจจุบัน
แม่กลอง	K2A	ต.หลุมดิน จ.ราชบุรี	กรมชลประทาน	1914-ปัจจุบัน
แม่กลอง	ปตร.บางนาแขวก	อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม	กรมชลประทาน	1967-ปัจจุบัน
ท่าจีน	ปตร.เจดีย์บูชา	อ.เมือง จ.นครปฐม	กรมชลประทาน	1967-ปัจจุบัน
ท่าจีน	ปตร.บางยาง	อ.เมือง จ.สมุทรสาคร	กรมชลประทาน	1967-ปัจจุบัน
ทะเล	D3	อ.เมือง จ.สมุทรสาคร	กรมชลประทาน	1967-ปัจจุบัน

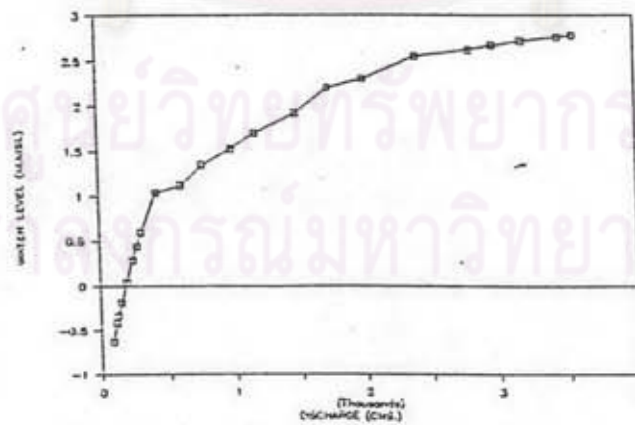
H - Q CURVE AT WANG KHANAI (K11)



H - Q CURVE AT LUM DIN (K2A)



H - Q CURVE AT BANG NOK KWAEK REGULATOR



รูปที่ ค-1 กราฟของความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับอัตราไหลของสถานที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ ค-2 ระดับน้ำของสถานีบ้านวังขนาย (K11) ในเดือน ก.ค. ปี 1972  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรียา	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรียา	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรียา	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรียา
1	12.92	12.95	13.74	13.74
2	13.55	13.61	14.48	14.49
3	13.01	13.04	14.26	14.27
4	12.92	12.95	14.12	14.12
5	12.92	12.96	14.07	14.07
6	12.92	13.01	14.14	14.14
7	13.26	13.40	14.66	14.72
8	12.93	13.07	14.73	14.83
9	13.07	13.25	15.02	15.11
10	12.92	13.04	14.97	14.99
11	12.92	13.02	14.92	14.92
12	12.92	13.18	14.91	14.91
13	12.92	13.73	15.18	15.79
14	14.01	15.04	17.18	18.12
15	14.80	16.00	18.81	19.56
16	12.99	14.52	19.08	19.80
17	12.92	14.38	19.95	20.20
18	12.92	14.30	20.22	20.24
19	12.92	14.25	20.12	20.45
20	13.72	14.70	19.87	20.16
21	13.19	14.08	18.89	19.27
22	13.30	14.01	17.93	18.07
23	13.61	14.14	17.00	17.21
24	13.73	14.26	16.45	16.64
25	13.91	14.62	16.27	16.87
26	14.41	15.23	16.80	17.72
27	15.04	16.16	18.01	18.73
28	16.04	16.77	18.51	19.22
29	16.25	17.68	18.55	19.43
30	16.97	18.19	18.56	19.51
31	17.14	18.42	18.24	19.31

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็นเมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ ค-3 ระดับน้ำของสถานีบ้านวังขนาย (K11) วันเดือน ส.ค.ปี 1974  
วันเดือนไฮต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนครีว	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนครีว	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนครีว	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนครีว
1	12.92	13.78	14.59	14.85
2	13.07	13.88	14.69	14.99
3	12.95	13.71	14.56	14.79
4	13.19	13.75	14.63	14.76
5	12.92	13.56	14.39	14.45
6	12.99	13.54	14.42	14.43
7	12.95	13.49	14.35	14.36
8	13.17	13.67	14.43	14.49
9	13.19	13.19	14.38	14.50
10	13.35	13.77	14.44	14.53
11	13.35	13.75	14.38	14.46
12	13.13	13.65	14.21	14.29
13	13.06	13.66	14.12	14.28
14	12.92	13.84	14.25	14.56
15	13.33	14.96	15.04	16.24
16	14.52	16.04	16.73	17.70
17	13.84	15.64	17.02	18.02
18	13.78	16.10	17.85	18.82
19	14.40	16.76	18.81	19.94
20	15.14	17.77	19.83	20.88
21	13.68	16.43	19.94	21.02
22	12.92	15.93	20.24	20.98
23	14.06	16.09	20.46	20.99
24	15.12	16.35	19.93	20.54
25	13.89	15.15	18.79	19.18
26	12.92	14.56	17.59	17.92
27	12.92	14.44	16.65	17.23
28	12.99	14.42	16.22	16.97
29	13.50	14.61	16.16	16.83
30	13.35	14.47	16.07	16.52
31	13.17	14.31	15.80	16.25

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็นเมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ ค-4 ระดับน้ำของสถานีบ้านวังขนาย (K11) ในเดือน ส.ค. ปี 1982  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อน เขาว มีเขื่อนครีว	มีเขื่อน เขาว ไม่มีเขื่อนครีว	ไม่มีเขื่อน เขาว มีเขื่อนครีว	ไม่มีเขื่อน เขาว ไม่มีเขื่อนครีว
1	12.71	15.16	16.14	18.26
2	12.73	15.17	16.80	18.34
3	13.59	15.86	17.75	18.82
4	13.55	15.47	18.19	19.07
5	12.79	14.87	17.61	18.97
6	12.93	14.86	18.02	18.79
7	12.84	14.69	16.70	18.14
8	12.79	14.77	16.14	17.82
9	12.74	15.09	16.70	18.02
10	13.63	15.34	17.90	18.79
11	13.99	15.98	18.70	19.57
12	13.98	16.12	18.80	19.83
13	12.93	16.05	18.28	19.66
14	13.09	15.71	17.94	19.04
15	13.56	15.54	17.97	18.82
16	13.67	15.94	17.82	18.81
17	14.08	15.99	17.61	18.07
18	14.50	16.11	16.91	18.24
19	15.18	16.41	16.40	18.13
20	15.05	16.65	16.51	18.07
21	15.89	17.09	17.08	18.18
22	16.12	17.86	17.60	18.78
23	16.13	18.00	18.00	19.11
24	16.59	18.34	18.80	19.85
25	17.22	18.79	19.51	20.30
26	18.01	19.53	19.61	20.49
27	18.38	19.77	19.25	20.29
28	18.51	19.73	18.82	19.92
29	18.66	19.67	18.53	19.69
30	18.61	19.57	17.71	18.85
31	18.47	19.24	17.01	18.49

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ ค-5 ระดับน้ำของสถานีบ้านวังขนาย (K11) วันเดือน ค.ค.ปี 1983  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนตลิ่ง	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนตลิ่ง	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนตลิ่ง	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนตลิ่ง
1	12.95	15.02	14.28	16.04
2	13.07	15.12	14.46	16.09
3	12.81	15.01	14.36	16.05
4	12.97	14.75	14.52	15.88
5	12.78	14.42	14.48	15.34
6	12.79	14.32	14.44	15.32
7	13.47	14.67	15.06	16.02
8	13.11	14.45	15.02	15.98
9	12.69	14.08	14.62	15.47
10	12.64	14.15	14.52	15.32
11	13.60	14.70	14.97	15.96
12	13.68	14.92	14.97	16.04
13	13.70	15.93	14.95	16.53
14	13.55	16.57	14.77	17.45
15	14.13	17.10	15.18	17.92
16	14.43	17.93	15.26	18.52
17	14.07	18.20	15.16	18.79
18	14.79	18.32	14.95	18.80
19	15.35	18.74	16.29	19.05
20	16.11	19.82	17.10	20.43
21	16.12	19.65	17.94	20.50
22	16.11	18.96	18.24	20.43
23	14.87	17.82	17.20	19.46
24	14.01	16.70	16.32	18.45
25	14.03	16.19	16.11	17.83
26	14.30	16.12	16.06	17.35
27	13.98	15.53	15.29	16.60
28	13.72	15.17	15.12	16.17
29	13.69	15.12	14.92	16.10
30	13.28	14.84	14.58	15.84
31	13.09	14.60	14.37	15.30

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็นเมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ ค-6 ระดับน้ำของสถานีที่ ค.หลุมดิน (K2A) ในเดือน ก.ค. ปี 1972  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรียา	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรียา	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรียา	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรียา
1	-0.32	-0.28	0.45	0.45
2	0.14	0.17	1.08	1.09
3	-0.23	-0.20	0.91	0.92
4	-0.32	-0.30	0.79	0.79
5	-0.32	-0.28	0.75	0.75
6	-0.32	-0.24	0.82	0.82
7	-0.04	0.04	1.29	1.34
8	-0.31	-0.17	1.35	1.43
9	-0.17	-0.05	1.55	1.59
10	-0.32	-0.21	1.52	1.54
11	-0.32	-0.22	1.50	1.50
12	-0.32	-0.09	1.49	1.49
13	-0.32	0.45	1.83	2.05
14	0.68	1.72	3.27	3.59
15	1.40	2.17	3.90	4.43
16	-0.25	1.13	4.15	4.53
17	-0.32	1.03	4.55	4.58
18	-0.32	0.96	4.58	4.59
19	-0.32	0.90	4.57	4.62
20	0.42	1.33	4.54	4.58
21	-0.08	0.74	3.88	4.05
22	-0.02	0.68	3.56	3.58
23	0.25	0.79	3.15	3.15
24	0.44	0.91	2.93	2.92
25	0.70	1.25	2.81	3.00
26	1.05	1.87	3.06	3.44
27	1.74	2.61	3.59	3.79
28	2.21	3.05	3.74	3.98
29	2.79	3.43	3.75	4.26
30	3.13	3.65	3.75	4.36
31	3.24	3.71	3.66	4.13

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็นเมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง



ตารางที่ ค-7 ระดับน้ำของสถานี ต.หลุมดิน (K2A) ในเดือน ส.ค.ปี 1974  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีย	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีย	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีย	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีย
1	-0.32	0.48	1.22	1.62
2	-0.17	0.57	1.32	1.70
3	-0.28	0.40	1.18	1.59
4	-0.08	0.45	1.27	1.57
5	-0.32	0.16	1.04	1.36
6	-0.25	0.14	1.05	1.34
7	-0.29	0.10	1.01	1.28
8	-0.10	0.35	1.06	1.39
9	-0.08	-0.13	1.03	1.40
10	0.01	0.48	1.06	1.42
11	0.01	0.45	1.03	1.36
12	-0.12	0.32	0.85	1.20
13	-0.20	0.33	0.77	1.18
14	-0.32	0.53	0.90	1.45
15	0.00	1.52	1.74	2.78
16	1.13	2.21	3.04	3.54
17	0.54	1.99	3.17	3.64
18	0.48	2.35	3.52	3.93
19	1.04	3.05	3.89	4.58
20	1.65	3.47	4.54	4.71
21	0.37	2.93	4.58	4.73
22	-0.32	2.11	4.61	4.73
23	0.72	2.31	4.62	4.73
24	1.62	2.90	4.57	4.66
25	0.58	1.81	3.83	4.30
26	-0.32	1.16	3.39	3.61
27	-0.32	1.06	3.01	3.30
28	-0.25	1.05	2.75	3.14
29	0.11	1.24	2.63	3.07
30	0.01	1.08	2.24	2.96
31	-0.10	0.97	2.06	2.79

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็นเมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ ค-8 ระดับน้ำของสถานี ค.หลุมดิน (K2A) ในเดือน ส.ค.ปี 1982  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีย	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีย	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีย	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีย
1	-0.64	1.70	2.54	3.67
2	-0.63	1.72	3.06	3.69
3	0.22	2.09	3.47	3.92
4	0.15	1.94	3.64	4.13
5	-0.45	1.45	3.40	3.96
6	-0.31	1.45	3.60	3.86
7	-0.40	1.32	3.02	3.63
8	-0.45	1.38	2.54	3.50
9	-0.51	1.58	3.02	3.60
10	0.29	1.90	3.54	3.86
11	0.66	2.15	3.79	4.45
12	0.66	2.46	3.87	4.54
13	-0.31	2.23	3.67	4.51
14	-0.16	2.02	3.56	4.05
15	0.17	1.96	3.58	3.92
16	0.35	2.12	3.50	3.89
17	0.73	2.17	3.40	3.77
18	1.10	2.40	3.10	3.66
19	1.51	2.92	2.92	3.63
20	1.74	3.01	2.96	3.61
21	2.10	3.21	3.21	3.64
22	2.43	3.52	3.37	3.82
23	2.49	3.59	3.59	4.21
24	2.99	3.69	3.87	4.54
25	3.30	3.85	4.36	4.61
26	3.59	4.39	4.50	4.64
27	3.70	4.52	4.23	4.61
28	3.74	4.52	3.93	4.57
29	3.78	4.51	3.78	4.51
30	3.76	4.45	3.44	3.94
31	3.73	4.23	3.16	3.73

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ ค-9 ระดับน้ำของสถานีที่ ค.หลุมดิน (K2A) ในเดือน ต.ค.ปี 1983  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีย	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีย	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีย	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีย
1	-0.30	1.55	0.93	2.21
2	-0.18	1.61	1.08	2.30
3	-0.44	1.54	1.02	2.23
4	-0.27	1.36	1.10	2.09
5	-0.47	1.05	0.84	1.90
6	-0.46	0.98	1.06	1.90
7	0.09	1.30	1.57	2.20
8	-0.13	1.07	1.55	2.15
9	-0.56	0.74	1.26	1.94
10	-0.59	0.80	1.10	1.90
11	0.16	1.32	1.53	2.13
12	0.22	1.50	1.53	2.22
13	0.29	2.12	1.51	2.96
14	0.14	2.98	1.37	3.35
15	0.78	3.22	1.73	3.55
16	1.06	3.56	1.88	3.74
17	0.73	3.65	1.70	3.84
18	1.40	3.68	2.08	3.88
19	1.91	3.80	2.84	4.08
20	2.48	4.53	3.22	4.62
21	2.71	4.51	3.56	4.64
22	2.38	3.95	3.66	4.62
23	1.46	3.50	3.29	4.29
24	0.68	3.03	2.89	3.72
25	0.69	2.72	2.40	3.51
26	0.95	2.46	2.24	3.33
27	0.65	1.96	1.89	2.99
28	0.38	1.72	1.62	2.67
29	0.26	1.61	1.50	2.36
30	-0.03	1.43	1.20	2.08
31	-0.17	1.23	1.03	1.89

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็นเมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ ค-10 ระดับน้ำที่ บตร.บางนกแขวก ในเดือน ก.ค.ปี 1972  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรียะ	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรียะ	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรียะ	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรียะ
1	-0.39	-0.35	0.38	0.38
2	0.06	0.09	1.01	1.02
3	-0.30	-0.27	0.82	0.83
4	-0.39	-0.37	0.72	0.72
5	-0.39	-0.35	0.67	0.67
6	-0.39	-0.31	0.74	0.74
7	-0.11	-0.03	1.05	1.06
8	-0.39	-0.24	1.06	1.07
9	-0.24	-0.12	1.09	1.10
10	-0.39	-0.28	1.09	1.09
11	-0.39	-0.29	1.08	1.08
12	-0.39	-0.15	1.08	1.08
13	-0.39	0.38	1.20	1.33
14	0.61	1.13	1.81	2.08
15	1.07	1.13	2.33	2.53
16	-0.32	1.04	2.45	2.57
17	-0.39	0.92	2.59	2.62
18	-0.39	0.86	2.62	2.63
19	-0.39	0.81	2.61	2.67
20	0.35	1.06	2.58	2.62
21	-0.15	0.67	2.31	2.42
22	-0.08	0.60	2.03	2.05
23	0.18	0.72	1.76	1.76
24	0.37	0.82	1.58	1.58
25	0.53	1.05	1.52	1.64
26	0.95	1.22	1.70	1.90
27	1.15	1.48	2.07	2.26
28	1.40	1.69	2.24	2.40
29	1.52	1.89	2.24	2.48
30	1.74	2.18	2.24	2.51
31	1.80	2.23	2.20	2.44

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ ค-11 ระดับน้ำที่ บคร.บางนกแขวก ในเดือน ส.ค.ปี 1974  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีฯ	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีฯ	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีฯ	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีฯ
1	-0.39	0.42	1.05	1.11
2	-0.24	0.51	1.06	1.12
3	-0.35	0.33	1.05	1.10
4	-0.15	0.39	1.05	1.10
5	-0.39	0.08	0.94	1.06
6	-0.32	0.07	0.96	1.06
7	-0.36	0.02	0.90	1.05
8	-0.16	0.27	0.97	1.07
9	-0.15	-0.19	0.93	1.07
10	-0.06	0.41	0.98	1.07
11	-0.06	0.39	0.93	1.06
12	-0.18	0.24	0.77	1.05
13	-0.26	0.26	0.70	1.05
14	-0.39	0.47	0.81	1.07
15	-0.07	1.09	1.15	1.52
16	1.04	1.40	1.68	2.00
17	0.47	1.30	1.76	2.16
18	0.42	1.43	1.98	2.36
19	0.95	1.69	2.32	2.62
20	1.11	1.93	2.58	2.76
21	0.30	1.58	2.62	2.78
22	-0.39	1.36	2.66	2.77
23	0.65	1.42	2.68	2.78
24	1.11	1.55	2.61	2.72
25	0.51	1.19	2.28	2.49
26	-0.39	1.04	1.86	2.11
27	-0.39	0.98	1.65	1.82
28	-0.32	0.96	1.51	1.75
29	0.03	1.05	1.49	1.71
30	-0.06	1.00	1.41	1.61
31	-0.16	0.87	1.34	1.52

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ ค-12 ระดับน้ำที่ บตร.บางนกแขวก ในเดือน ส.ค.ปี 1982  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีย	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีย	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรีย	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรีย
1	-0.70	1.12	1.47	2.20
2	-0.69	1.13	1.70	2.21
3	0.15	1.35	1.92	2.35
4	0.07	1.26	2.17	2.44
5	-0.52	1.08	1.87	2.38
6	-0.38	1.07	2.08	2.29
7	-0.47	1.06	1.66	2.15
8	-0.52	1.07	1.47	1.96
9	-0.57	1.10	1.67	2.08
10	0.21	1.24	2.01	2.30
11	0.59	1.38	2.26	2.53
12	0.58	1.45	2.30	2.58
13	-0.39	1.40	2.21	2.56
14	-0.22	1.31	2.03	2.42
15	0.09	1.27	2.05	2.34
16	0.27	1.36	1.96	2.32
17	0.66	1.38	1.87	2.25
18	1.03	1.44	1.73	2.20
19	1.08	1.57	1.57	2.14
20	1.14	1.65	1.60	2.11
21	1.36	1.78	1.78	2.17
22	1.44	1.99	1.85	2.27
23	1.46	2.06	2.07	2.46
24	1.63	2.21	2.30	2.59
25	1.82	2.29	2.51	2.66
26	2.07	2.52	2.55	2.69
27	2.22	2.57	2.47	2.66
28	2.24	2.56	2.35	2.61
29	2.26	2.56	2.26	2.56
30	2.25	2.53	1.90	2.36
31	2.23	2.47	1.76	2.23

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็นเมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ ค-13 ระดับน้ำที่ บตร.บางนกแขวก ในเดือน ค.ค.ปี 1983  
ในเงื่อนไขต่าง ๆ

วันที่	มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรียะ	มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรียะ	ไม่มีเขื่อนเขาว มีเขื่อนศรียะ	ไม่มีเขื่อนเขาว ไม่มีเขื่อนศรียะ
1	-0.37	1.09	0.83	1.40
2	-0.24	1.10	1.00	1.42
3	-0.51	1.09	0.90	1.40
4	-0.34	1.06	1.04	1.35
5	-0.54	0.96	0.76	1.24
6	-0.52	0.87	0.98	1.24
7	0.01	1.06	1.10	1.39
8	-0.20	0.99	1.09	1.37
9	-0.62	0.67	1.05	1.26
10	-0.65	0.72	1.04	1.24
11	0.09	1.06	1.09	1.37
12	0.15	1.08	1.09	1.40
13	0.22	1.36	1.08	1.61
14	0.06	1.62	1.07	1.84
15	0.71	1.79	1.14	2.02
16	0.97	2.02	1.23	2.24
17	0.66	2.18	1.12	2.29
18	1.07	2.21	1.35	2.31
19	1.24	2.27	1.53	2.43
20	1.44	2.58	1.79	2.67
21	1.45	2.55	2.03	2.70
22	1.43	2.37	2.20	2.67
23	1.08	1.96	1.82	2.49
24	0.61	1.67	1.54	2.23
25	0.62	1.50	1.44	1.97
26	0.86	1.45	1.41	1.84
27	0.58	1.27	1.23	1.64
28	0.31	1.13	1.11	1.49
29	-0.19	1.10	1.08	1.43
30	-0.09	1.07	1.05	1.35
31	-0.23	1.05	0.92	1.23

หมายเหตุ : ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน มีหน่วยเป็น เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

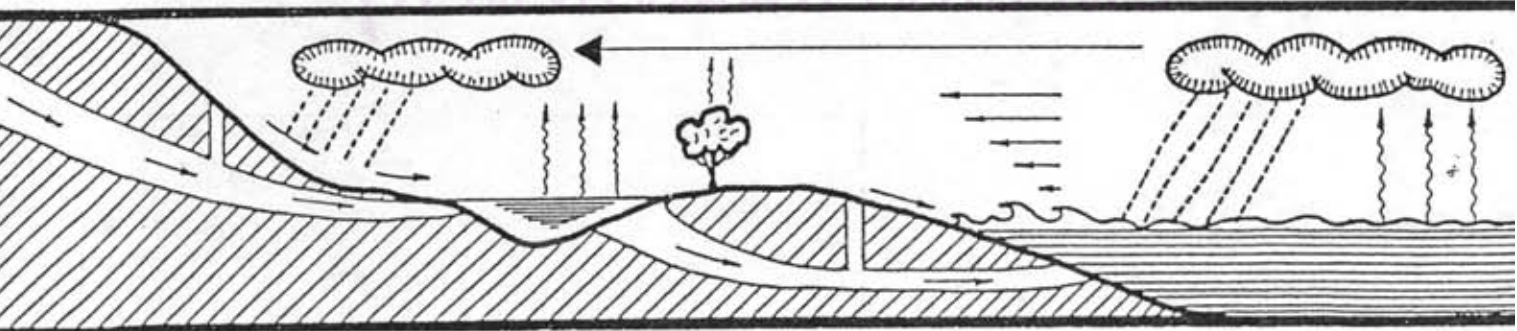
ภาคผนวก ง.

ปริมาณน้ำฝนของสถานีที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ศึกษา



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาคผนวก ง  
ปริมาณน้ำฝนของสถานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ศึกษา

ตำแหน่งของสถานีวัดปริมาณน้ำฝนต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาได้แสดงในรูปที่ 5-1 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ ง-1 เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ ถือว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ศึกษาคงสภาพเดิม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเหตุการณ์จำลองในกรณีต่าง ๆ ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันของสถานีต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา ได้แสดงสรุปไว้ในตารางที่ ง-2 ถึงตารางที่ ง-7

ตารางที่ ง-1 รายละเอียดของสถานีวัดปริมาณน้ำฝนต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา

สถานี	ตำแหน่งที่ตั้ง	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	ช่วงปีที่ทำการวัด
13042	อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี	กรมชลประทาน	1952-ปัจจุบัน
23022	อ.นครไชยศรี จ.นครปฐม	กรมชลประทาน	1952-ปัจจุบัน
20352	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	กรมชลประทาน	1952-ปัจจุบัน
47012	อ.เมือง จ.ราชบุรี	กรมชลประทาน	1952-ปัจจุบัน
47032	อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี	กรมชลประทาน	1952-ปัจจุบัน
47042	อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี	กรมชลประทาน	1952-ปัจจุบัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2- ปริมาณฝนของสถานี อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี (13042)

วันที่	กรกฎาคม ปี 1972	สิงหาคม ปี 1974	สิงหาคม ปี 1982	ตุลาคม ปี 1983
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	24.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	1.3
4	0.0	30.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	1.0
6	0.0	0.0	0.0	4.3
7	0.0	0.0	2.9	15.4
8	0.0	0.0	3.0	6.9
9	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	24.0	0.0	8.1
11	0.0	0.0	1.3	0.0
12	16.0	27.0	0.0	53.9
13	0.0	0.0	0.0	32.2
14	20.0	0.0	0.0	0.0
15	30.1	0.0	8.0	66.0
16	30.0	0.0	5.0	0.0
17	0.0	0.0	6.1	8.4
18	0.0	0.0	0.5	35.8
19	0.0	0.0	1.5	0.5
20	6.0	0.0	21.0	3.8
21	20.1	0.0	1.4	0.0
22	25.0	20.0	0.0	0.0
23	0.0	17.0	3.8	0.0
24	9.0	10.0	8.1	0.0
25	0.0	21.0	10.9	0.0
26	0.0	0.0	1.9	32.2
27	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	1.1	0.0
29	0.0	0.0	7.8	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	0.0	0.0	7.5

หมายเหตุ : ปริมาณน้ำฝนรายวัน มีหน่วยเป็น มม./วัน

ตารางที่ ง-3 ปริมาณน้ำฝนของสถานีที่ อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม (23022)

วันที่	กรกฎาคม ปี 1972	สิงหาคม ปี 1974	สิงหาคม ปี 1982	ตุลาคม ปี 1983
1	13.7	0.0	8.0	1.5
2	0.0	44.3	0.0	0.5
3	5.7	0.0	0.0	1.1
4	0.0	36.2	4.0	0.1
5	0.0	0.0	1.9	17.5
6	0.0	10.5	0.0	0.0
7	0.0	0.6	0.0	5.5
8	0.0	0.0	6.2	0.8
9	0.0	0.0	0.0	3.3
10	0.0	0.0	0.0	9.6
11	4.3	0.0	0.7	0.0
12	3.8	11.8	0.0	2.5
13	0.3	0.0	0.0	7.9
14	2.3	21.6	0.0	0.0
15	14.8	5.8	0.8	6.0
16	5.1	0.3	25.2	0.0
17	3.9	1.3	2.7	4.4
18	28.9	0.6	1.5	114.6
19	0.0	0.0	2.0	7.3
20	2.3	0.0	5.7	0.0
21	10.1	3.3	0.6	0.1
22	0.0	0.0	0.0	0.8
23	6.9	0.0	3.8	7.0
24	5.4	0.0	3.5	0.0
25	1.4	2.1	19.9	0.0
26	0.0	4.2	0.0	24.6
27	11.6	24.8	0.0	5.5
28	5.7	0.7	0.0	0.0
29	0.4	1.2	29.4	0.0
30	0.3	0.0	0.0	5.0
31	0.0	0.0	0.0	1.1

หมายเหตุ : ปริมาณน้ำฝนรายวัน มีหน่วยเป็น มม./วัน

ตารางที่ ง-4 ปริมาณน้ำฝนของสถานีที่ อ.กาแพงแสน จ.นครปฐม (23052)

วันที่	กรกฎาคม ปี 1972	สิงหาคม ปี 1974	สิงหาคม ปี 1982	ตุลาคม ปี 1983
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3.4	36.7	0.0	0.0
4	0.0	13.3	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	37.4
6	0.0	2.6	0.0	22.6
7	0.0	5.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	5.2
9	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	22.8
11	5.1	0.0	0.0	4.0
12	6.2	16.4	0.0	31.1
13	0.0	0.0	0.0	23.8
14	20.8	5.7	0.0	0.0
15	16.0	0.0	0.0	43.6
16	0.0	0.0	31.9	3.7
17	4.9	4.1	0.0	27.9
18	17.8	0.0	10.0	37.8
19	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	5.2	16.1	5.8
21	14.3	0.0	0.0	0.0
22	6.9	0.0	15.9	0.0
23	4.9	4.7	0.0	0.0
24	0.0	9.2	8.5	0.0
25	7.6	2.6	0.0	0.0
26	0.0	45.9	0.0	3.9
27	0.0	4.6	0.0	0.0
28	0.0	6.3	8.3	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	2.8	0.0	0.0
31	0.0	2.6	0.0	0.0

หมายเหตุ : ปริมาณน้ำฝนรายวัน มีหน่วยเป็น มม./วัน

ตารางที่ ง-5 ปริมาณฝนของสถานีที่ อ.เมือง จ.ราชบุรี (47012)

วันที่	กรกฎาคม ปี 1972	สิงหาคม ปี 1974	สิงหาคม ปี 1982	ตุลาคม ปี 1983
1	0.0	0.0	10.5	0.0
2	0.0	31.2	8.4	0.0
3	6.4	0.0	5.4	0.0
4	0.0	13.8	7.2	0.0
5	0.0	0.0	12.2	7.5
6	0.0	0.0	3.5	24.8
7	0.0	0.0	0.5	2.4
8	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	11.2
10	0.0	0.0	0.0	4.9
11	0.0	0.0	0.0	9.5
12	3.2	13.7	0.0	6.4
13	1.6	0.0	0.0	7.5
14	0.0	4.4	0.0	3.5
15	0.0	0.0	3.2	2.7
16	0.0	0.0	5.4	0.0
17	0.0	0.0	4.2	14.5
18	0.0	0.0	5.1	28.2
19	0.0	0.0	2.4	2.8
20	0.0	17.4	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	5.7	0.0
24	0.0	41.6	10.2	0.0
25	0.0	6.3	11.1	0.0
26	0.0	7.8	8.7	5.1
27	0.0	0.0	0.0	6.4
28	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	42.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	6.4	6.3
31	0.0	0.0	7.1	3.8

หมายเหตุ : ปริมาณน้ำฝนรายวัน มีหน่วยเป็น มม./วัน

ตารางที่ ง-6 ปริมาณน้ำฝนของสถานี อ.ดาเนินสะดวก จ.ราชบุรี (47032)

วันที่	กรกฎาคม ปี 1972	สิงหาคม ปี 1974	สิงหาคม ปี 1982	ตุลาคม ปี 1983
1	0.0	0.0	2.3	0.0
2	0.0	5.2	0.0	0.0
3	5.5	1.7	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.5
5	0.0	0.0	0.0	30.2
6	0.0	0.0	0.0	10.6
7	0.0	0.0	0.0	24.3
8	0.0	0.0	0.0	7.1
9	0.0	0.0	0.0	2.5
10	0.0	0.0	0.0	3.0
11	3.8	0.0	0.0	22.3
12	0.0	11.1	0.0	4.2
13	0.0	0.0	0.0	13.8
14	0.0	1.5	0.0	12.9
15	28.2	1.0	11.5	4.9
16	0.0	2.1	9.6	0.0
17	0.0	1.5	0.0	16.9
18	44.4	0.0	1.6	40.1
19	25.1	0.0	0.0	8.0
20	16.5	0.0	0.0	2.4
21	8.1	1.2	0.0	7.2
22	0.0	2.1	2.3	0.0
23	0.0	0.0	1.3	0.0
24	0.0	41.0	3.8	0.0
25	0.0	6.9	0.0	0.0
26	0.0	7.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	12.8	0.0
28	0.0	0.0	9.6	0.0
29	0.0	42.8	0.0	12.1
30	0.0	0.0	0.0	9.5
31	0.0	0.0	0.0	0.9

หมายเหตุ : ปริมาณน้ำฝนรายวัน มีหน่วยเป็น มม./วัน

ตารางที่ ง-7 ปริมาณน้ำฝนของสถานี อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี (47042)

วันที่	กรกฎาคม ปี 1972	สิงหาคม ปี 1974	สิงหาคม ปี 1982	ตุลาคม ปี 1983
1	1.3	0.0	0.0	0.0
2	0.0	7.0	0.0	0.0
3	13.6	0.0	0.0	0.0
4	0.0	22.2	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	3.0
6	0.0	0.0	0.0	19.4
7	0.0	4.0	0.0	1.0
8	0.0	0.0	0.0	2.3
9	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	6.7
11	5.8	0.0	0.0	0.0
12	5.7	36.0	0.0	4.4
13	0.0	0.0	0.0	17.3
14	0.0	3.9	0.0	0.0
15	22.3	1.5	11.2	63.3
16	0.0	1.4	0.0	0.0
17	0.0	3.4	8.5	25.0
18	10.0	0.0	1.4	52.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0
20	27.2	0.0	8.3	0.0
21	13.8	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0
23	11.6	0.0	2.8	10.2
24	0.0	32.7	7.0	13.3
25	0.0	15.5	14.2	0.0
26	0.0	24.5	0.0	25.4
27	0.0	1.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	6.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	2.6
31	1.8	0.0	0.0	2.7

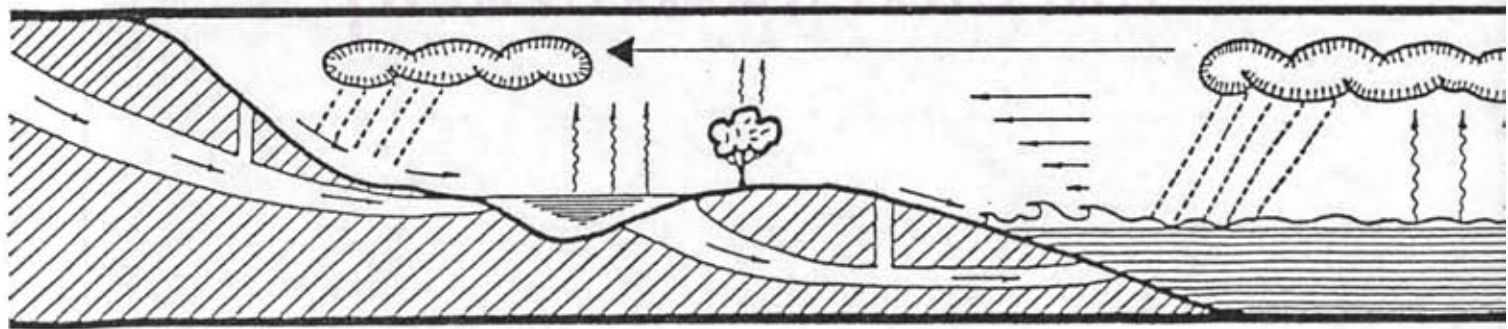
หมายเหตุ : ปริมาณน้ำฝนรายวัน มีหน่วยเป็น มม./วัน

ภาคผนวก.จ.

# วิธีการคำนวณพื้นที่หน้าตัดการไหล และพื้นที่ผิวน้ำเปิด



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





## ภาคผนวก จ

## วิธีการคำนวณพื้นที่หน้าตัดการไหลและพื้นที่ผิวน้ำเปิด

ในการคำนวณพื้นที่หน้าตัดการไหลของทางน้ำ (link) และ พื้นที่ผิวน้ำเปิดของ cell โดยแบบจำลอง Bi-dimensional ที่พัฒนาขึ้นมา นี้ ได้มีการกำหนดวิธีการในการคำนวณโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จ.1 วิธีการคำนวณพื้นที่หน้าตัดการไหล

$A_{x1,j}$  และ  $A_{y1,j}$  เป็นพื้นที่หน้าตัดการไหลของทางน้ำ (link) ทางแกน x และ ทางแกน y ตามลำดับ ระหว่าง 2 cell ที่ติดกัน โดยมีการเปลี่ยนแปลงตามระดับน้ำเฉลี่ยของ ทั้งสอง cell หลักการในการคำนวณพื้นที่หน้าตัดการไหลของแต่ละทางน้ำ (link) ในพื้นที่ศึกษา ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) นำแผนที่หน้าตัดการไหลของทางน้ำ (link) มาทำการคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดการไหล ที่ระดับความสูงต่าง ๆ จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่หน้าตัดการไหลกับระดับน้ำ

2) นำค่าความสัมพันธ์ที่ได้จากข้อที่ 1 มาจัดทำเป็นกราฟ โดยแทนค่าความสัมพันธ์ ทั้งหมดด้วยเส้นตรง 2 เส้น จะได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นที่มีค่า สปส.ความลาด (gradient) 2 ค่า ในกรณีของทางน้ำกับหนึ่งที่ราบลุ่ม (รูปที่ จ-1) โดยมีค่ากำหนดต่าง ๆ ของความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

2.1 ค่าตัดแกน (CONX หรือ CONY)

2.2 สปส.ความลาดที่ 1 (GRDX หรือ GRDY)

2.3 สปส.ความลาดที่ 2 (GRDX1 หรือ GRDY1)

2.4 ระดับที่ราบลุ่ม หรือ จุดเปลี่ยนแปลงค่าสปส.ความลาด (FLPX หรือ FLPY)

3) การคำนวณพื้นที่หน้าตัดการไหลของทางน้ำขึ้นอยู่กับระดับน้ำเฉลี่ยของทั้งสอง cell

ดังนี้

3.1 เมื่อระดับน้ำเฉลี่ยต่ำกว่าหรือเท่ากับระดับที่ราบลุ่ม

$$0.5*(H_{1-1,j} + H_{1,j}) \leq \text{FLPX}$$

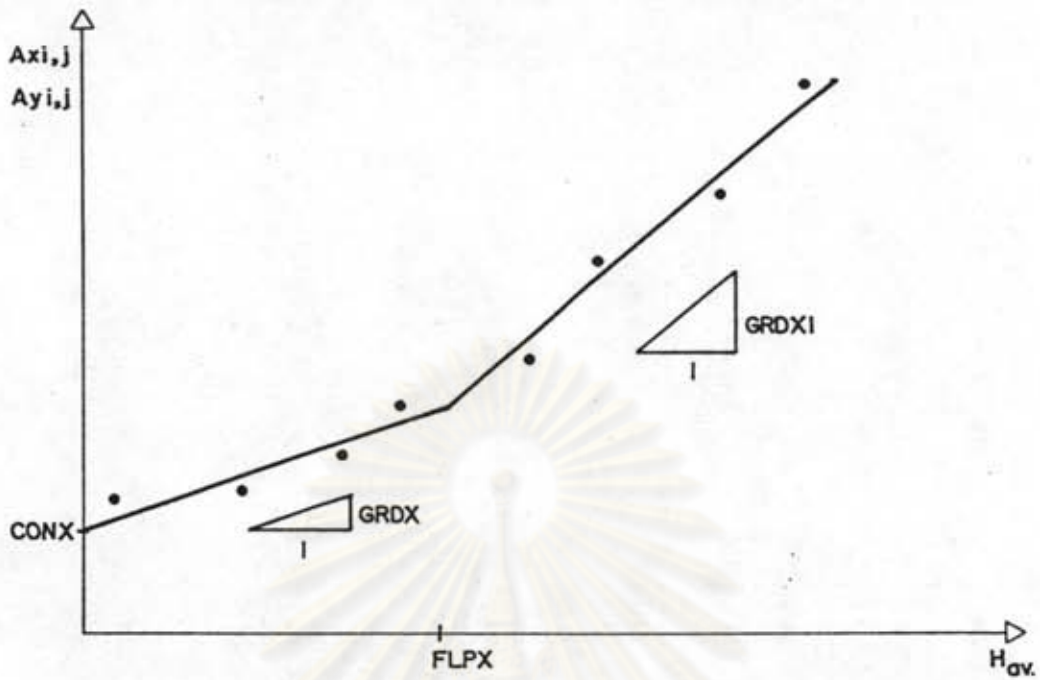
$$A_{x1,j} = \text{CONX} + 0.5*(H_{1-1,j} + H_{1,j}) * \text{GRDX}$$

3.2 เมื่อระดับน้ำเฉลี่ยสูงกว่าระดับที่ราบลุ่ม

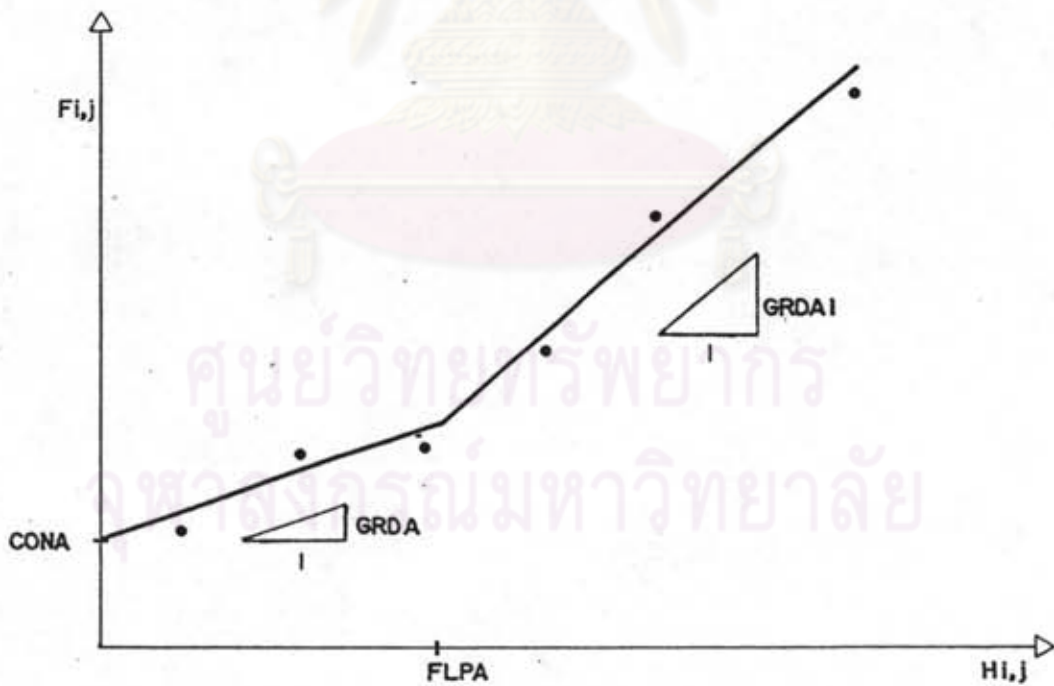
$$0.5*(H_{1-1,j} + H_{1,j}) > \text{FLPX}$$

$$A_{x1,j} = \text{CONX} + \text{FLPX} * \text{GRDX} + [0.5*(H_{1-1,j} + H_{1,j}) - \text{FLPX}] * \text{GRDX1}$$

ค่ากำหนดต่าง ๆ ของพื้นที่หน้าตัดการไหลของทุก link ทางแกน x และ ทางแกน y เป็นข้อมูลที่ป้อนให้กับแบบจำลอง โดยเก็บไว้ในไฟล์ GRID.DAT ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในตารางที่ 3-7



รูปที่ จ-1 ตัวอย่างกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างระดับน้ำกับพื้นที่หน้าตัดการไหล



รูปที่ จ-2 ตัวอย่างกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างระดับน้ำกับพื้นที่ผิวน้ำเปิด

## จ.2 วิธีการคำนวณพื้นที่ผิวน้ำเปิด

$F_{1,j}$  เป็นพื้นที่ผิวน้ำเปิดของแต่ละ cell และเปลี่ยนแปลงตามระดับน้ำของ cell นั้น หลักการในการคำนวณพื้นที่ผิวน้ำเปิดของแต่ละ cell ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) นำแผนที่เส้นชั้นความสูง (contour map) ของ cell มาทำการคำนวณหาพื้นที่ผิวน้ำเปิดที่ระดับความสูงต่าง ๆ จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ผิวน้ำเปิดกับระดับน้ำ

2) นำค่าความสัมพันธ์ที่ได้จากข้อที่ 1 มาจัดทำเป็นกราฟ โดยแทนค่าความสัมพันธ์ทั้งหมดด้วยเส้นตรง 2 เส้น จะได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นที่มีค่า สปส. ความลาด (gradient) 2 ค่า ในกรณีของทางน้ำกับพื้นที่ราบลุ่ม (รูปที่ จ-2) โดยมีค่ากำหนดต่าง ๆ ของความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

2.1 ค่าตัดแกน (CONA)

2.2 สปส. ความลาดที่ 1 (GRDA)

2.3 สปส. ความลาดที่ 2 (GRDA1)

2.4 ระดับที่ราบลุ่ม หรือ จุดเปลี่ยนแปลงค่าสปส. ความลาด (FLPA)

3) การคำนวณพื้นที่ผิวน้ำเปิดขึ้นอยู่กับระดับน้ำของ cell ดังนี้

3.1 เมื่อระดับน้ำต่ำกว่าหรือเท่ากับระดับที่ราบลุ่ม

$$H_{1,j} \leq \text{FLPA}$$

$$F_{1,j} = \text{CONA} + H_{1,j} * \text{GRDA}$$

3.2 เมื่อระดับน้ำสูงกว่าระดับที่ราบลุ่ม

$$H_{1,j} > \text{FLPA}$$

$$F_{1,j} = \text{CONA} + \text{FLPA} * \text{GRDA} + (H_{1,j} - \text{FLPA}) * \text{GRDA1}$$

ค่ากำหนดต่าง ๆ ของพื้นที่ผิวน้ำเปิดของทุก cell เป็นข้อมูลที่ต้องป้อนให้กับแบบจำลอง โดยเก็บไว้ในไฟล์ GRID.DAT ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในตารางที่ 3-7

ในการศึกษานี้กำหนดให้พื้นที่ย่อย (cell) ต่าง ๆ เกิดน้ำท่วม เมื่อระดับน้ำของ cell สูงกว่าระดับที่ราบลุ่มของ cell นั้น ๆ และพื้นที่น้ำท่วมคำนวณได้จากพื้นที่ผิวน้ำเปิดที่ระดับน้ำสูงสุดที่เกิดขึ้นของ cell นอกจากนี้ได้แสดงผลการคำนวณพื้นที่น้ำท่วมสำหรับค่า สปส. ความขรุขระ Manning's n ต่าง ๆ ของการปรับเทียบแบบจำลอง ดังแสดงในตารางที่ จ-1 ถึงตารางที่ จ-8

ตารางที่ จ-1 ผลการคำนวณพื้นที่ท่าอ่าว ในเดือน ก.ค. ปี 1972 สำหรับท่า สปส. Manning's n ต่าง ๆ

n	CELL 5R	CELL 6R	CELL 7R	CELL 8R	CELL 9R	CELL 10R	พื้นที่ท่าอ่าวรวม( 11)
0.025	ระดับน้ำท่วม (ม.)	4.706	3.879	3.864	3.866	3.866	40207
	คืนน้ำท่วม (11)	0	0	40207	0	0	
0.030	ระดับน้ำท่วม (ม.)	4.876	3.881	3.854	3.855	3.855	39827
	คืนน้ำท่วม (11)	0	0	39827	0	0	
0.035	ระดับน้ำท่วม (ม.)	5.014	3.883	3.841	3.841	3.841	39333
	คืนน้ำท่วม (11)	0	0	39333	0	0	
0.040	ระดับน้ำท่วม (ม.)	5.128	3.887	3.825	3.825	3.824	38725
	คืนน้ำท่วม (11)	0	0	38725	0	0	
0.045	ระดับน้ำท่วม (ม.)	5.222	3.892	3.809	3.807	3.807	38117
	คืนน้ำท่วม (11)	0	0	38117	0	0	

ตารางที่ จ-2 ผลการคำนวณพื้นที่ป่าทิวเขาวา ในเดือน ส.ค. ปี 1974 สำหรับค่า สส. Manning's n ต่าง ๆ

n	CELL 5R	CELL 6R	CELL 7R	CELL 8R	CELL 9R	CELL 10R	พื้นที่ป่าทิวเขาวา (ไร่)
0.025	ระดับน้ำท่วม (ม.)	4.637	4.039	3.927	4.219	4.071	42601
	พื้นที่ป่าทิว (ไร่)	0	0	42601	0	0	
0.030	ระดับน้ำท่วม (ม.)	4.817	4.081	3.903	4.238	4.071	41689
	พื้นที่ป่าทิว (ไร่)	0	0	41689	0	0	
0.035	ระดับน้ำท่วม (ม.)	4.924	4.134	3.878	4.286	4.063	40739
	พื้นที่ป่าทิว (ไร่)	0	0	40739	0	0	
0.040	ระดับน้ำท่วม (ม.)	5.014	4.180	3.854	4.307	4.050	39827
	พื้นที่ป่าทิว (ไร่)	0	0	39827	0	0	
0.045	ระดับน้ำท่วม (ม.)	5.090	4.219	3.831	4.323	4.036	38953
	พื้นที่ป่าทิว (ไร่)	0	0	38953	0	0	

ตารางที่ จ-3 ผลการคำนวณพื้นที่ทำเหมืองขงวา ในเดือน ส.ค. ปี 1982 สำหรับคำ สปส. Manning's n ต่าง ๆ

n	CELL 5R	CELL 6R	CELL 7R	CELL 8R	CELL 9R	CELLIOR	พื้นที่ทำเหมืองรวม(ไร่)
0.025	ระดับน้ำท่วม (ม.)	4.468	4.418	3.748	3.738	3.758	35419
	พื้นที่ทำท่วม (ไร่)	0	0	0	35419	0	
0.030	ระดับน้ำท่วม (ม.)	4.475	4.434	3.758	3.741	3.769	35533
	พื้นที่ทำท่วม (ไร่)	0	0	0	35533	0	
0.035	ระดับน้ำท่วม (ม.)	4.480	4.455	3.765	3.739	3.776	35457
	พื้นที่ทำท่วม (ไร่)	0	0	0	35457	0	
0.040	ระดับน้ำท่วม (ม.)	4.484	4.474	3.771	3.734	3.781	35267
	พื้นที่ทำท่วม (ไร่)	0	0	0	35267	0	
0.045	ระดับน้ำท่วม (ม.)	4.504	4.497	3.778	3.727	3.783	35001
	พื้นที่ทำท่วม (ไร่)	0	0	0	35001	0	

ตารางที่ ๓-๔ ผลการคำนวณพื้นที่ท่าเรือในเดือน ต.ค. ปี 1983 สำหรับท่า สบส. Manning's n ต่าง ๆ

n	CELL 5R	CELL 6R	CELL 7R	CELL 8R	CELL 9R	CELLIOR	พื้นที่ท่าเรือรวม(ไร่)
0.025	ระดับน้ำท่า (ม.)	5.560	4.184	3.771	4.189	4.012	36637
	พื้นที่ท่า (ไร่)	0	0	36637	0	0	
0.030	ระดับน้ำท่า (ม.)	5.758	4.285	3.749	4.212	3.983	35837
	พื้นที่ท่า (ไร่)	0	0	35837	0	0	
0.035	ระดับน้ำท่า (ม.)	5.917	4.386	3.730	4.243	3.960	35115
	พื้นที่ท่า (ไร่)	0	0	35115	0	0	
0.040	ระดับน้ำท่า (ม.)	6.046	4.484	3.709	4.285	3.949	38286
	พื้นที่ท่า (ไร่)	0	0	34317	0	0	
0.045	ระดับน้ำท่า (ม.)	6.191	4.575	3.690	4.336	3.948	38832
	พื้นที่ท่า (ไร่)	0	0	33595	0	0	

ตารางที่ ๑-๕ ผลการคำนวณต้นทุนค่าจ้าง ในเดือน ก.ค. ปี 1972 สำหรับค่า สป. Manning's n ต่าง ๆ

n	CELL 1L	CELL 2L	CELL 3L	CELL 7L	CELL 8L	CELL 10L	CELL 11L	ต้นทุนค่าจ้างรวม(๗)
0.025	ระดับค่าจ้าง (ม.)	12.240	12.228	4.122	3.986	3.040	2.979	119076
	ต้นทุนค่าจ้าง (๗)	0	8163	0	0	30969	0	
0.030	ระดับค่าจ้าง (ม.)	12.235	12.216	4.222	4.099	3.046	2.951	131938
	ต้นทุนค่าจ้าง (๗)	0	7150	9825	0	34494	0	
0.035	ระดับค่าจ้าง (ม.)	12.227	12.202	4.243	4.144	3.053	2.924	155469
	ต้นทุนค่าจ้าง (๗)	0	5969	17700	11938	38606	0	
0.040	ระดับค่าจ้าง (ม.)	12.218	12.185	4.252	4.177	3.058	2.897	163510
	ต้นทุนค่าจ้าง (๗)	0	0	21075	18847	41544	0	
0.045	ระดับค่าจ้าง (ม.)	12.208	12.165	4.258	4.202	3.062	2.872	173869
	ต้นทุนค่าจ้าง (๗)	0	0	23325	24081	43894	0	



ตารางที่ ๑-๖ ผลการคำนวณพื้นที่ทางฝั่งซ้าย ในเดือน ส.ค. ปี 1974 สำหรับท่า ส.ส. Manning's n ต่าง ๆ

n	CELL 1L	CELL 2L	CELL 3L	CELL 7L	CELL 8L	CELL 10L	CELL 11L	พื้นที่รวมรวม(ไร่)
0.025	ระดับน้ำท่วม (ม.)	12.327	12.376	4.273	4.226	3.062	3.047	246486
	พื้นที่น้ำท่วม (ไร่)	74956	5881	28950	29106	43994	43049	
0.030	ระดับน้ำท่วม (ม.)	12.335	12.389	4.285	4.255	3.063	3.038	254255
	พื้นที่น้ำท่วม (ไร่)	75219	6506	33450	35178	44481	37674	
0.035	ระดับน้ำท่วม (ม.)	12.340	12.397	4.292	4.276	3.064	3.031	259013
	พื้นที่น้ำท่วม (ไร่)	75481	6897	36075	39575	45069	33494	
0.040	ระดับน้ำท่วม (ม.)	12.343	12.402	4.296	4.293	3.064	3.024	260811
	พื้นที่น้ำท่วม (ไร่)	75744	7131	37575	43134	45069	29314	
0.045	ระดับน้ำท่วม (ม.)	12.345	12.404	4.301	4.309	3.065	3.017	263293
	พื้นที่น้ำท่วม (ไร่)	76269	7288	39450	46484	45656	25133	

ตารางที่ ๖-7 ผลการคำนวณพื้นที่ทางฝั่งซ้าย ในเดือน ส.ค. ปี 1982 สำหรับท่า สปส.Manning's n ต่าง ๆ

n		CELL 1L	CELL 2L	CELL 3L	CELL 7L	CELL 8L	CELL 10L	CELL 11L	พื้นที่รวมรวม(๖๗)
0.025	ระดับน้ำท่วม (ม.)	11.995	11.933	11.903	3.943	3.954	2.069	2.052	0
	พื้นที่น้ำท่วม (๖๗)	0	0	0	0	0	0	0	
0.030	ระดับน้ำท่วม (ม.)	12.014	11.926	11.880	4.010	4.004	2.095	2.050	11956 :
	พื้นที่น้ำท่วม (๖๗)	11956	0	0	0	0	0	0	
0.035	ระดับน้ำท่วม (ม.)	12.029	11.915	11.853	4.059	4.052	2.128	2.049	15094
	พื้นที่น้ำท่วม (๖๗)	15894	0	0	0	0	0	0	
0.040	ระดับน้ำท่วม (ม.)	12.042	11.092	11.827	4.095	4.091	2.159	2.048	19306
	พื้นที่น้ำท่วม (๖๗)	19306	0	0	0	0	0	0	
0.045	ระดับน้ำท่วม (ม.)	12.053	11.888	11.811	4.122	4.114	2.169	2.047	27850
	พื้นที่น้ำท่วม (๖๗)	22194	0	0	0	5656	0	0	

ตารางที่ ๖-๘ ผลการคำนวณพื้นที่ว่างขาย ในเดือน ต.ค. ปี 1983 สำหรับท่า สบส.Manning's n ต่าง ๆ

n	CELL 1L	CELL 2L	CELL 3L	CELL 7L	CELL 8L	CELL 10L	CELL 11L	พื้นที่ว่างรวม(ไร่)
0.025	ระดับน้ำท่วม (ม.)	11.913	11.885	4.215	4.158	1.650	1.662	40588
	พื้นที่น้ำท่วม (ไร่)	18519	0	7200	14859	0	0	
0.030	ระดับน้ำท่วม (ม.)	11.898	11.851	4.228	4.183	1.650	1.660	55947
	พื้นที่น้ำท่วม (ไร่)	23769	0	12075	20103	0	0	
0.035	ระดับน้ำท่วม (ม.)	11.880	11.814	4.237	4.199	1.650	1.658	66872
	พื้นที่น้ำท่วม (ไร่)	27969	0	15450	23453	0	0	
0.040	ระดับน้ำท่วม (ม.)	11.860	11.772	4.244	4.210	1.650	1.656	75745
	พื้นที่น้ำท่วม (ไร่)	31644	0	18075	25756	0	0	
0.045	ระดับน้ำท่วม (ม.)	11.837	11.726	4.250	4.219	1.650	1.655	82497
	พื้นที่น้ำท่วม (ไร่)	34531	0	20325	27641	0	0	

## ประวัติผู้ศึกษา

- ชื่อ นายทวนทัน กิจไพศาลสกุล
- เกิด 25 ธันวาคม 2503, ลำปาง
- การศึกษา พ.ศ.2526 สำเร็จการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.)  
 ภาควิชา วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พ.ศ.2531 เข้าศึกษาหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.)  
 สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ประสบการณ์การทำงาน
- พ.ศ. 2526-พ.ศ. 2531 วิศวกร บริษัท อิตาเลียนไทย  
 ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด
- พ.ศ. 2532-พ.ศ. 2533 ผู้ช่วยวิจัยโครงการ การศึกษาและประเมินผล  
 กระบะสิ่งแวดลอมหลังก่อสร้าง เขื่อนเขาแหลม  
 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- ปัจจุบัน วิศวกรโยธา 3 กองออกแบบ กรมชลประทาน



ศูนย์วิทยบริการ  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย