

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. : โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของแบบจำลอง

```

C=====C
C  HYMOST2.FOR                                     C
C  MAIN  PROGRAM                                   C
C                                                    C
C                                                    C
C                      T H E S I S                  C
C  A MODEL OF DAILY RAINFALL-RUNOFF RELATIONSHIP OF WATERSHED C
C                      F I L L I N G  W I T H  W E I R S  A N D  P A D D Y  L A N D C
C                      A D V I S O R   :   A S S O C . P R O F . D R . P R A K O B   W I R O J A N A G U D C
C                      A S S O C . P R O F . D R . A M N A T   A P I C H A T V U L L O P C
C                      S T U D E N T   :   M R . S I T T I P H O L   S A - N G E A M C
C                                                    C
C=====C

```

```

      REAL P(8,300),EPAN(8,300),WDS(8,300),WDFC(8,300),A(8)
      1,AP(8),HW(8),SMC,W(8)
      2,B(8),SO(8),CKS(8),CL(8),BA(8),BB(8),WDSAT(8,300)
      3,BC(8),BD(8),CA(8),CB(8),CC(8),CD(8),WA(8),WB(8),WC(8)
      4,WD(8),RA(8),DP,SP(8,300),SPR(300),TQ,TS,PCA,DA,X
      CHARACTER KODE1*1,HEAD1*72,HEAD2*72,HEAD3*72
500  CALL COLOR ('44','37')
      WRITE (*,510)
510  FORMAT (//,1X,75('*'))
      WRITE (*,520)
      WRITE (*,521)
520  FORMAT (1X,'*
      1                                *')
521  FORMAT (1X,'*                                MAIN MENU
      1                                *')
      WRITE (*,530)
530  FORMAT (1X,'*                                A MODEL OF DAILY RAINFALL-RUNOFF RELATIONSHIP

```

```

1 OF WATERSHED      *',/,1X,'*                FILLING WITH
2WEIRS AND PADDY LAND      *',/,1X,'*                WATER
3 RESOURCE ENGINEERING KHONKAEN UNIVERSITY      *',/,1X,'*
4                                KHONKAEN THAILAND
5      *',/,1X,'*      ADVISOR : ASSOC.PROF.DR.PRAKOB WIROJANAGUD
6                                *',/,1X,'*                ASSOC.PROF.DR.AMN
7AT APICHATVULLOP      *',/,1X,'*
8ASSOC.PROF.DR.SA-NGUAN PATTAMATHAMMAKUL      *',/,1X,'*
9      STUDENT : MR.SITTIPHOL SA-NGEAM
9      *',/,1X,'*                JULY 1995
9                                *')

WRITE (*,540)
540 FORMAT (1X,'*****')
1*****',/, '[0] QUIT PROGRAM
2      ',/, '[1] PARAMETER OPTIMIZATION
3      ',/, '[2] RUNOFF FORECASTING
4      ',/, '[Ctrl-c] STOP-PROGRAM TERMINATED.
5      ',/)

WRITE (*,550)
550 FORMAT (1X,75('-'))

WRITE (*,560)
560 FORMAT ('      SELECT OPTIONS      =====> ? [0] O
1R [1] OR [2]')

READ (*,570) KODE1
570 FORMAT (A1)

IF (KODE1.EQ.'0') GOTO 600

IF (KODE1.EQ.'1') THEN

WRITE (*,571)
571 FORMAT('      HOW MANY SUBWATERSHED IN CATCHMENT ? ')

```

```

      READ (*,572) M
572  FORMAT(15)
      WRITE (*,573)
573  FORMAT('          PLEASE INPUT FILE RAINFALL DATA')
      CALL DATA(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD
1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,TQ,TS,PCA,DA,X,CKS,CL,DP,W
2,SPR,N,M,KODE1,SMC)
      CALL OPTIMA(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD
1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL
2,SP,SPR,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,ERR1,DP,SMC)
      CALL OUTPUT(SP,N,M,TQ,TS,PCA,DA,X,KODE1,HEAD1,HEAD2,HEAD3)
      ENDIF
      IF (KODE1.EQ.'2') THEN
      WRITE (*,571)
      READ (*,572) M
      WRITE (*,573)
      CALL DATA(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD
1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,TQ,TS,PCA,DA,X,CKS,CL,DP,W
2,SPR,N,M,KODE1,SMC)
      CALL PROG(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD,CA,CB,CC
1,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL,SP,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,SMC,W)
      CALL OUTPUT(SP,N,M,TQ,TS,PCA,DA,X,KODE1,HEAD1,HEAD2,HEAD3)
      ENDIF
      IF (KODE1.NE.'0'.AND.KODE1.NE.'1'.AND.KODE1.NE.'2') THEN
      WRITE(*,'(1X,A1)') CHAR(7)
      WRITE (*,580)
580  FORMAT ('          << PLEASE SELECT OPTION AGAIN >>')
      GOTO 500
      ENDIF

```

```
600 CALL COLOR ('40','37')
```

```
STOP
```

```
END
```

```
C*****C
```

```
  SUBROUTINE DATA(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD
```

```
1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,TQ,TS,PCA,DA,X,CKS,CL,DP,W
```

```
2,SPR,N,M,KODE1,SMC)
```

```
C=====C
```

```
C          SUBROUTINE FOR READ DATA          C
```

```
C=====C
```

```
  REAL P(8,300),EPAN(8,300),WDS(8,300),WDFC(8,300)
```

```
2 ,A(8),AP(8),HW(8),SMC,W(8)
```

```
1,B(8),SO(8),CKS(8),CL(8),WDSAT(8,300)
```

```
  REAL BA(8),BB(8),BC(8),BD(8),CA(8),CB(8),CC(8)
```

```
1,CD(8),WA(8),WB(8),WC(8),WD(8),RA(8),SPR(300)
```

```
  REAL TQ,TS,PCA,DA,X,DP
```

```
  CHARACTER KODE1*1,KODE2*1,HEAD1*72,HEAD2*72,HEAD3*72
```

```
1,HEAD4*72,HEAD5*72,HEAD6*72,HEAD7*72,HEAD8*72,HEAD9*72
```

```
C=====C
```

```
C    READ  HEADER  AND  PARAMETER  INPUT    C
```

```
C=====C
```

```
  DO 20 I=1,M
```

```
    READ (I,99) HEAD1
```

```
    READ (I,99) HEAD2
```

```
    READ (I,99) HEAD3
```

```
99  FORMAT (A72)
```

```
    READ (I,100) TQ,TS,PCA,DA,X
```

```
100 FORMAT (5F10.2)
```

```

C=====C
C          READ DATA INPUT          C
C=====C

      READ (I,110) N,DP
110  FORMAT (I8,F8.0)
      READ (I,111) SMC
111  FORMAT (8X,F8.3)
      DO 1 K=1,N
      READ (I,120) P(I,K),EPAN(I,K),WDS(I,K),WDSAT(I,K),WDFC(I,K)
120  FORMAT (8X,2F8.2,3F8.0)
      1  CONTINUE
      READ (I,130) W(I),A(I),AP(I),HW(I),B(I),SO(I)
130  FORMAT (F8.0,4F8.2,F8.4)
      READ (I,140) CKS(I),CL(I)
140  FORMAT (8X,F8.4,F16.2)
      READ (I,150) BA(I),BB(I),BC(I),BD(I),CA(I),CB(I)
      1,CC(I),CD(I),WA(I),WB(I),WC(I),WD(I),RA(I)
150  FORMAT (13F6.1)
      20 CONTINUE

      IF (KODE1.EQ.'1') THEN
      WRITE(*,573)
573  FORMAT('          PLEASE INPUT FILE OBSERVED FLOW DATA ')
      READ (20,99) HEAD4
      READ (20,99) HEAD5
      READ (20,99) HEAD6
      DO 5 K=6,N
      READ (20,165) SPR(K)
165  FORMAT (8X,F20.0)

```

```

5  CONTINUE

    READ (20,99) HEAD7

    READ (20,99) HEAD8

    READ (20,99) HEAD9

    ENDIF

    WRITE(*,'(1X,A1)') CHAR(7)

    WRITE (*,166)

166  FORMAT(/,'      DO YOU WANT TO SEE THE DATA INPUT ?? [ Y OR N ]',/)

    READ (*,167) KODE2

167  FORMAT (A1)

    IF (KODE2.EQ.'Y'.OR.KODE2.EQ.'y') THEN

    DO 40 I=1,M

    WRITE (*,168) I

168  FORMAT('      SUB-WATERSHED : ',15)

    WRITE (*,98) HEAD1

    WRITE (*,98) HEAD2

    WRITE (*,98) HEAD3

98   FORMAT (1X,A72)

    WRITE (*,100) TQ,TS,PCA,DA,X

    WRITE(*,102) SMC

102  FORMAT(1X,' PROPERTION OF SOIL MOISTURE IN DRY SEASON =',F8.3)

    WRITE(*,101) DP

101  FORMAT(1X,'% OF SEARCH PARAMETER =',F8.1)

    DO 6 K=1,N

    WRITE (*,121) K,P(I,K),EPAN(I,K),WDS(I,K),WDSAT(I,K),WDFC(I,K)

121  FORMAT (18,':',2F8.2,3F8.0)

6    CONTINUE

    WRITE (*,131) I,W(I),A(I),AP(I),HW(I),B(I),SO(I)

131  FORMAT (18,':',F8.0,4F8.2,F8.4)

```



```

WRITE (*,141) I,CKS(I),CL(I)
141  FORMAT (I8,' ',F8.4,F16.2)
WRITE (*,160) BA(I),BB(I),BC(I),BD(I),CA(I),CB(I)
1,CC(I),CD(I),WA(I),WB(I),WC(I),WD(I),RA(I)
160  FORMAT (1X,13F6.1)
40   CONTINUE
IF (KODE1.EQ.'1') THEN
WRITE (*,98) HEAD4
WRITE (*,98) HEAD5
WRITE (*,98) HEAD6
DO 10 K=6,N
WRITE (*,169) K,SPR(K)
169  FORMAT (I8,' ',F20.0)
10   CONTINUE
WRITE (*,98) HEAD7
WRITE (*,98) HEAD8
WRITE (*,98) HEAD9
ENDIF
ENDIF
RETURN
END
C*****C
SUBROUTINE  PROG(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB
1,BC,BD,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL
2,SP,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,SMC,W)
C=====C
C      MAIN PROGRAMME FOR CALCULATE DISCHARGE FROM      C
C      OUTLET OF THE WATERSHED                          C
C=====C

```

```
REAL P(8,300),P1(8,300),EPAN(8,300),WDS(8,300)
```

```
1,WDFC(8,300),A(8),SMC,W(8)
```

```
2,AP(8),AN(8),AC(8),AL(8),HW(8),B(8),SO(8)
```

```
3,BA(8),BB(8),BC(8),BD(8),CA(8),CB(8),CC(8)
```

```
4,CD(8),WA(8),WB(8),WC(8),WD(8),RA(8)
```

```
REAL CKS(8),CL(8),WDSAT(8,300),WDST
```

```
1,STORM(8),GRFN(8,300),GRFC(8,300),HSM(300),GR(8,300)
```

```
2,HOQ(300),RHOQ(300),Q(300),F(300),RSMR(8,300)
```

```
REAL QL(8,300),FF(8,300),FF1(8,300),STOR(8,300),EVP(8,300)
```

```
1,WDN(8,300),WDC(8,300),SP(8,300),EVAP(8,300)
```

```
2,ET(8,300),DQL(8,300),QQL(8,300)
```

```
3,QN(8,300),DQN(8,300),QC(8,300),IN(8,300)
```

```
4,DQD(8,300),DQC(8,300),TQ,TS,PCA,DA,X
```

```
C=====C
```

```
C    CURVE  NUMBER  OF  LAND  USE  AND  SOIL  TYPE    C
```

```
C=====C
```

```
FA = 25.
```

```
FB = 55.
```

```
FC = 70.
```

```
FD = 77.
```

```
GA = 64.
```

```
GB = 75.
```

```
GC = 82.
```

```
GD = 86.
```

```
EA = 75.
```

```
EB = 84.
```

```
EC = 88.
```

```
ED = 91.
```

```
CR = 98.
```

```

=====C
C   CALCULATE DIRECT RUNNOFF FROM NATURAL LAND   C
=====C

DO 13 I=1,M
  AMC = P(I,1)+P(I,2)+P(I,3)+P(I,4)+P(I,5)

  CN = 0.

  CN1= 0.

  CN2= 0.

  S=0.

  SSAT=0.

  SFC=0.

  Ia=0.

  CN2 = ((BA(I)*FA)+(BB(I)*FB)+(BC(I)*FC)+(BD(I)*FD)+(CA(I)*GA)+
1(CB(I)*GB)+(CC(I)*GC)+(CD(I)*GD)+(WA(I)*EA)+(WB(I)*EB)+
2(WC(I)*EC)+(WD(I)*ED)+(RA(I)*CR))/(A(I)-AP(I))

  IF (AMC.LT.35.5) THEN
    CN = CN2/(2.281-0.01281*CN2)
  ELSE
    IF (AMC.GT.53.3) THEN
      CN = CN2/(0.427+0.00573*CN2)
    ELSE
      CN = CN2
    ENDIF
  ENDIF

  CN1 = CN2/(2.281-0.01281*CN2)

  S = 25400./CN-254.

  SSAT = 25400./CN1-254.

```

SFC = SMC*SSAT

RSMR(I,5) = 0.

Ia = 0.2*S

DO 14 K=6,N

Q(5) = 0.

F(5) = 0.

HSM(5) = X*SFC*(A(I)-AP(I))*1000.

HOQ(5) = 0.

HOQM = 0.

RHOQ(5)=0.

QQL(I,5)=0.

DQL(I,5)=0.

FF(I,5)=0.

QL(I,5) = 0.

GR(I,5)=0.

GRFN(I,5)=0.

GRFC(I,5)=0.

P1(I,5) = AMC

P1(I,K) =P1(I,K-1)+P(I,K)

IF (K.EQ.6) THEN

Q(K) = P1(I,K)/6.

F(K) = 0.

ELSE

IF (P1(I,K).LE.Ia) THEN

Q(K) = 0.

F(K) = 0.

ELSE

Q(K) =((P1(I,K)-Ia)**2.)/(P1(I,K)-Ia+S)

F(K) = (P1(I,K)-Ia)*S/(P1(I,K)-Ia+S)

```

ENDIF

ENDIF

QL(I,K) = DA*((Q(K)-Q(K-1))*(A(I)-AP(I))*1000.)

IF (QL(I,K).LT.0.) THEN

    QL(I,K) = 0.

ENDIF

C=====C
C    CALCULATE SURFACE WATER ROUTING    C
C=====C

HOQ(K) = HOQ(K-1)+QL(I,K)

HOQM = (QL(I,K)+QL(I,K-1))/2.

RHOQ(K) = RHOQ(K-1)+(HOQM-RHOQ(K-1))/(TQ+0.5)

IF (RHOQ(K).LT.0.) THEN

    RHOQ(K) = 0.

ENDIF

HOQ(K) = HOQ(K) - RHOQ(K)

IF (HOQ(K).LT.0.) THEN

    HOQ(K) = 0.

ENDIF

QQL(I,K) = RHOQ(K)

FF(I,K) = DA*(F(K)-F(K-1))

IF (FF(I,K).LT.0.) THEN

    FF(I,K) = 0.

ENDIF

IF (AP(I).EQ.0.) THEN

    GOTO 170

ELSE

```

```

C=====C
C      CALCULATE EXCESS WATER BY WATER BALANCE      C
C              IN NONCOMMAND AREA                  C
C=====C

      STORM(I) = W(I)*0.5*B(I)*(HW(I)**2.)/SO(I)

      STOR(I,5) = STORM(I)

      WDN(I,5) = WDFC(I,5)

      AN(I) = (100.-PCA)*AP(I)/100.

      AC(I) = PCA*AP(I)/100.

      AL(I) = A(I)-AP(I)

      SP(0,K) = 0.

      IF(WDN(I,K-1).GE.WDSAT(I,K)) THEN

        GRFN(I,K)=CKS(I)

      ELSE

        IF(WDN(I,K-1).LE.WDFC(I,K)) THEN

          GRFN(I,K)=0.

        ELSE

          GRFN(I,K)=CKS(I)*(WDN(I,K-1)-WDFC(I,K))/(WDSAT(I,K)-WDFC(I,K))

        ENDIF

      ENDIF

      DQL(I,K) = QQL(I,K)/(AN(I)*1000.)

      WD1 = WDN(I,K-1)

      EPAN1 = EPAN(I,K)

      WDST = WDSAT(I,K)

      CALL EVAPOT(WD1,EPAN1,ET1,WDST)

      ET(I,K) = ET1

      WDN1 = WDN(I,K-1)+P(I,K)+DQL(I,K)-ET(I,K)-GRFN(I,K)

      IF (WDN1.LT.0.) THEN

        WDN1 = 0.

```

ENDIF

IF (WDN1.GT.WDS(I,K)) THEN

QN(I,K) = WDN1-WDS(I,K)

WDN(I,K)= WDS(I,K)

ELSE

QN(I,K) = 0.

WDN(I,K) = WDN1

ENDIF

IF (WDN(I,K).LT.0.) THEN

WDN(I,K) = 0.

ENDIF

IF(PCA.EQ.0.)THEN

GOTO 400

ELSE

DQN(I,K) = QN(I,K)*AN(I)/AC(I)

C=====C
C CALCULATE SPILLAGE FROM WEIR BY WATER BALANCE C
C IN COMMAND AREA C
C=====C

WDC(I,5) =WDFC(I,5)

IF(WDC(I,K-1).GE.WDSAT(I,K)) THEN

GRFC(I,K)=CKS(I)

ELSE

IF(WDC(I,K-1).LE.WDFC(I,K)) THEN

GRFC(I,K)=0.

ELSE

GRFC(I,K)=CKS(I)*(WDC(I,K-1)-WDFC(I,K))/(WDSAT(I,K)-WDFC(I,K))

ENDIF

ENDIF

```
EVP(I,K) = HSM(K-1)/(AL(I)*1000.)*EPAN(I,K)/SSAT
```

```
IF (EVP(I,K).LT.0.) THEN
```

```
EVAP(I,K) = 0.
```

```
ENDIF
```

```
FF1(I,K) = FF(I,K)-EVP(I,K)
```

```
IF(FF1(I,K).LT.0.) THEN
```

```
FF1(I,K) = 0.
```

```
ELSE
```

```
FF1(I,K) = FF1(I,K)
```

```
ENDIF
```

```
HSM(K) = X*(HSM(K-1)+(1000.*AL(I)*FF1(I,K))+
```

```
1(GRFC(I,K)*AC(I)*1000.)+(GRFN(I,K)*AN(I)*1000.))
```

```
IF (HSM(K).LT.0.) THEN
```

```
HSM(K) = 0.
```

```
ENDIF
```

```
C=====C
```

```
C    CALCULATE SOIL MOISTURE STORAGE ROUTING    C
```

```
C                IN NATURAL LAND                C
```

```
C=====C
```

```
RSMR(I,K)=(((HSM(K)+HSM(K-1))/2)-RSMR(I,K-1))/(TS+0.5))+
```

```
1RSMR(I,K-1)
```

```
IF (RSMR(I,K).LT.0.) THEN
```

```
RSMR(I,K) = 0.
```

```
ENDIF
```

```
HSM(K) = HSM(K)-RSMR(I,K)
```

```
IF (HSM(K).LT.0.) THEN
```

```
HSM(K) = 0.
```

```
ENDIF
```

```
EVAP(I,K) = EPAN(I,K)*B(I)*CL(I)/1000.
```



```

IF (WDC(I,K-1).GE.WDS(I,K)) THEN
    DQD(I,K) = 0.
    DQC(I,K) = WDC(I,K-1)-WDS(I,K)
    QC(I,K) = DQC(I,K)*AC(I)*1000.
    IN(I,K) = SP(I-1,K)+STOR(I,K-1)-EVAP(I,K)
1+QC(I,K)+RSMR(I,K)
    IF (IN(I,K).LE.0.) THEN
        IN(I,K) = 0.
    ENDIF
    STOR2 = IN(I,K)
    STOR3 = STORM(I)
    CALL SPILL(STOR2,STOR3,STOR4,SP1)
    STOR(I,K) = STOR4
    SP(I,K) = SP1
ELSE
    DQDM = WDS(I,K)-WDC(I,K-1)
    QDM = 1000.*DQDM*AC(I)
    DQC(I,K) = 0.
    QC(I,K) = 0.
    IN(I,K) = SP(I-1,K)+STOR(I,K-1)-EVAP(I,K)
1+RSMR(I,K)
    IF (IN(I,K).LE.0.) THEN
        IN(I,K) = 0.
        QDM = 0.
    ENDIF
    IF (IN(I,K).GT.QDM) THEN
        DQD(I,K) = QDM/(1000.*AC(I))
        STOR2 = IN(I,K)-QDM
        STOR3 = STORM(I)

```

```

      CALL SPILL(STOR2,STOR3,STOR4,SP1)

      STOR(I,K) = STOR4

      SP(I,K) = SP1

    ELSE

      IF (IN(I,K).GT.STORM(I)) THEN

        DQD(I,K) = 0.95*(IN(I,K))/(1000.*AC(I))

        STOR2 = (1-0.95)*IN(I,K)

        STOR3 = STORM(I)

        CALL SPILL(STOR2,STOR3,STOR4,SP1)

        STOR(I,K) = STOR4

        SP(I,K) = SP1

      ELSE

        DQD(I,K) = 0.

        STOR (I,K) = IN(I,K)

        SP(I,K) = 0.

      ENDIF

    ENDIF

  ENDIF

  WD1 = WDC(I,K-1)

  EPAN1 = EPAN(I,K)

  WDST = WDSAT(I,K)

  CALL EVAPOT(WD1,EPAN1,ET1,WDST)

  ET(I,K) = ET1

  WDC(I,K) = WDC(I,K-1)+P(I,K)+DQN(I,K)+DQD(I,K)-ET(I,K)
1-DQC(I,K)-GRFC(I,K)

  IF (WDC(I,K).LE.0.) THEN

    WDC(I,K)=0.

  ENDIF

ENDIF

```

```

      GOTO 14
400  GRFC(I,K)=0.
      SP(0,K)=0.
      WDC(I,K) = 0.
      STORM(I) =W(I)*0.5*B(I)*(HW(I)**2.)/SO(I)
      STOR(I,5) = STORM(I)
      EVP(I,K) = HSM(K-1)/(AL(I)*1000.)*EPAN(I,K)/SSAT
      IF(EVP(I,K).LT.0.) THEN
        EVP(I,K) = 0.
      ENDIF
      FF1(I,K) = FF(I,K)-EVP(I,K)
      IF(FF1(I,K).LT.0.) THEN
        FF1(I,K) = 0.
      ELSE
        FF1(I,K) = FF1(I,K)
      ENDIF
      HSM(K)= X*(HSM(K-1)+(FF1(I,K)*AL(I)*1000.
1+(GRFN(I,K)*AN(I)*1000.))
      IF (HSM(K).LT.0.) THEN
        HSM(K) = 0.
      ENDIF
C=====C
C      CALCULATE SOIL MOISTURE STORAGE ROUTING      C
C              IN NATURAL LAND                      C
C=====C
      RSMR(I,K)=(((HSM(K)+HSM(K-1))/2)-RSMR(I,K-1))/(TS+0.5))+
1RSMR(I,K-1)
      IF (RSMR(I,K).LT.0.) THEN
        RSMR(I,K) = 0.

```

```

ENDIF
HSM(K) = HSM(K) - RSMR(I,K)
IF (HSM(K) .LT. 0.) THEN
    HSM(K) = 0.
ENDIF
QN(I,K) = QN(I,K) * AN(I) * 1000.
EVAP(I,K) = EPAN(I,K) * B(I) * CL(I) / 1000.
IN(I,K) = SP(I-1,K) + STOR(I,K-1) - EVAP(I,K)
1 + QN(I,K) + RSMR(I,K)
IF (IN(I,K) .LE. 0.) THEN
    IN(I,K) = 0.
ENDIF
STOR2 = IN(I,K)
STOR3 = STORM(I)
CALL SPILL(STOR2, STOR3, STOR4, SP1)
STOR(I,K) = STOR4
SP(I,K) = SP1
ENDIF
GOTO 14
170 SP(0,K) = 0.
    STORM(I) = W(I) * 0.5 * B(I) * (HW(I)**2.) / SO(I)
    STOR(I,5) = STORM(I)
    WDN(I,K) = 0.
    WDC(I,K) = 0.
    EVP(I,K) = HSM(K-1) / (A(I) * 1000.) * EPAN(I,K) / SSAT
    IF (EVP(I,K) .LT. 0.) THEN
        EVP(I,K) = 0.
    ENDIF
    FF1(I,K) = FF(I,K) - EVP(I,K)

```

```
IF (FF1(I,K) .LT. 0.) THEN
```

```
    FF1(I,K) = 0.
```

```
ELSE
```

```
    FF1(I,K) = FF1(I,K)
```

```
ENDIF
```

```
HSM(K) = X*(HSM(K-1)+(FF1(I,K)*A(I)*1000.))
```

```
IF (HSM(K) .LT. 0.) THEN
```

```
    HSM(K) = 0.
```

```
ENDIF
```

```
C=====C
```

```
C    CALCULATE SOIL MOISTURE STORAGE ROUTING    C
```

```
C                IN NATURAL LAND                C
```

```
C=====C
```

```
RSMR(I,K)=(((HSM(K)+HSM(K-1))/2)-RSMR(I,K-1))/(TS+0.5))+
```

```
1RSMR(I,K-1)
```

```
IF (RSMR(I,K) .LT. 0.) THEN
```

```
    RSMR(I,K) = 0.
```

```
ENDIF
```

```
HSM(K) = HSM(K) - RSMR(I,K)
```

```
IF (HSM(K) .LT. 0.) THEN
```

```
    HSM(K) = 0.
```

```
ENDIF
```

```
EVAP(I,K) = EPAN(I,K)*B(I)*CL(I)/1000.
```

```
IN(I,K)=SP(I-1,K)+QQL(I,K)+RSMR(I,K)+STOR(I,K-1)-EVAP(I,K)
```

```
IF (IN(I,K) .LE. 0.) THEN
```

```
    IN(I,K) = 0.
```

```
ENDIF
```

```
STOR2 = IN(I,K)
```

```
STOR3 = STORM(I)
```

```

      CALL SPILL(STOR2,STOR3,STOR4,SP1)

      STOR(I,K) = STOR4

      SP(I,K) = SP1

14  CONTINUE

13  CONTINUE

      RETURN

      END

C*****C

      SUBROUTINE OUTPUT(SP,N,M,TQ,TS,PCA,DA,X,
      IKODE1,HEAD1,HEAD2,HEAD3)

C=====C
C      SUBROUTINE FOR PRINT DISCHARGE (SPILLAGE)      C
C      FORM OUTLET OF THE WATERSHED                  C
C=====C

      REAL SP(8,300)

      INTEGER KOD(8),KODE4

      CHARACTER KODE1*1,KODE3*1,KODE5*1,HEAD1*72,HEAD2*72,HEAD3*72

      WRITE(*,'(1X,A1)') CHAR(7)

      IF (KODE1.EQ.'2') THEN

      WRITE(*,170)

      ENDIF

170  FORMAT (1X,'                                << SIMULATION COMPLETED >>

1      ')

      WRITE (*,180)

180  FORMAT (/,' DO YOU WANT TO SEE THE SPILLAGE FROM ANY WEIR ?? [ Y O
1R N ]',/)

      READ (*,190) KODE3

190  FORMAT (A1)

      IF (KODE3.EQ.'Y'.OR.KODE3.EQ.'y') THEN

```

```

WRITE(*,'(1X,A1)') CHAR(7)

WRITE (*,200)

200  FORMAT (/,' PLEASE SELECT NUMBER OF SUB-WATERSHED YOU WANT TO SEE
1 ??',/)

READ (*,210) KODE4

210  FORMAT (I2)

DO 230 I = 1,KODE4

WRITE(*,'(1X,A1)') CHAR(7)

WRITE (*,220)

220  FORMAT (/,' PLEASE SELECT THE SUB-WATERSHED NUMBER YOU WANT TO SEE
1 ??',/)

READ (*,210) KOD(I)

230  CONTINUE

ENDIF

WRITE(*,'(1X,A1)') CHAR(7)

WRITE (*,231)

231  FORMAT (//,'          <<  PLESE SELECT THE OPTION THAT YOU WAN
1T  >>',//)

232  WRITE (*,233)

233  FORMAT (1X,'***** RESULT  MODE ***** OPT
1ION *****',//,'          MONITER          =====
2====>   [ 1 ]',/, '          PRINT  FILE          =====
3>   [ 2 ]',/, '          BOTH  WAYS          =====>
4[ 3 ]',/)

WRITE (*,234)

234  FORMAT (1X,70('-'))

WRITE(*,'(1X,A1)') CHAR(7)

WRITE (*,235)

235  FORMAT ('          SELECT  OPTIONS  =====> ? [ 1 0

```

```

1R 2 OR 3 ]')

READ (*,190) KODE5

IF (KODE5.NE.'1'.AND.KODE5.NE.'2'.AND.KODE5.NE.'3') THEN

WRITE(*,'(1X,A1)') CHAR(7)

WRITE (*,236)

236   FORMAT(//,'                               << PLEASE SELECT OPTION AGAIN >>',//)

GOTO 232

ENDIF

IF (KODE5.EQ.'1'.OR.KODE5.EQ.'3') THEN

WRITE (*,237) HEAD1

WRITE (*,237) HEAD2

WRITE (*,237) HEAD3

237   FORMAT (1X,A72)

IF (KODE1.EQ.'1') THEN

WRITE (*,238) TQ

238   FORMAT (/,' OPTIMAL PARAMETER  TQ   =  ',F8.3)

WRITE (*,239) TS

239   FORMAT (' OPTIMAL PARAMETER  TS   =  ',F8.3)

WRITE (*,241) PCA

241   FORMAT (' OPTIMAL PARAMETER  PCA =  ',F8.3)

WRITE (*,242) DA

242   FORMAT (' OPTIMAL PARAMETER  DA  =  ',F8.3)

WRITE (*,243) X

243   FORMAT (' OPTIMAL PARAMETER  X   =  ',F6.3)

WRITE (*,245)

245   FORMAT (/ ,1X,34('*'))

ENDIF

IF (KODE3.EQ.'Y'.OR.KODE3.EQ.'y') THEN

DO 240 I = 1,KODE4

```



```

      KK = KOD(1)
      WRITE (*,250) KK
250      FORMAT (/,' SUB-WATERSHED NUMBER : ',I2)
      WRITE (*,260)
260      FORMAT (1X,28('='))
      WRITE (*,270)
270      FORMAT (/,' *** DAY ***** SPILLAGE ***' /,'
1M./DAY)' /)
      WRITE (*,260)
      SUM1 = 0.
      DO 280 K = 6,N
      WRITE (*,290) K,SP(KK,K)
      SUM1 = SUM1 + SP(KK,K)
290      FORMAT(18,F16.0)
280      CONTINUE
      WRITE (*,260)
      WRITE (*,265) SUM1
      WRITE (*,260)
265      FORMAT(' TOTAL',F16.0)
240      CONTINUE
      ELSE
      WRITE (*,260)
      WRITE (*,270)
      WRITE (*,260)
      SUM2 = 0.
      DO 295 K=6,N
      WRITE (*,290) K,SP(M,K)
      SUM2 = SUM2 + SP(M,K)
295      CONTINUE

```

```
WRITE (*,260)
WRITE (*,265) SUM2
WRITE (*,260)
ENDIF
ENDIF
IF (KODE5.EQ.'2'.OR.KODE5.EQ.'3') THEN
    WRITE (11,237) HEAD1
    WRITE (11,237) HEAD2
    WRITE (11,237) HEAD3
    IF (KODE1.EQ.'1') THEN
        WRITE (11,238) TQ
        WRITE (11,239) TS
        WRITE (11,241) PCA
        WRITE (11,242) DA
        WRITE (11,243) X
    ENDIF
    IF (KODE3.EQ.'Y'.OR.KODE3.EQ.'y') THEN
        DO 296 I = 1,KODE4
            KK = KOD(I)
            WRITE (11,250) KK
            WRITE (11,260)
            WRITE (11,270)
            WRITE (11,260)
            SUM3 = 0.
            DO 297 K = 6,N
                WRITE (11,290) K,SP(KK,K)
                SUM3 = SUM3 + SP(KK,K)
            297    CONTINUE
            WRITE (11,260)
```

```

WRITE (11,265) SUM3
WRITE (11,260)
296      CONTINUE
ELSE
WRITE (11,260)
WRITE (11,270)
WRITE (11,260)
SUM4 = 0.
DO 298 K=6,N
WRITE (11,290) K,SP(M,K)
SUM4 = SUM4 + SP(M,K)
298      CONTINUE
WRITE (11,260)
WRITE (11,265) SUM4
WRITE (11,260)
ENDIF
ENDIF
RETURN
END

C*****C
      SUBROUTINE EVAPOT(WD1,EPAN1,ET1,WDST)
C=====C
C      SUBROUTINE FOR CALCULATE EVAPOTRANSPIRATION      C
C=====C

      REAL WD1,WDST,EPAN1,ET1
      IF (WD1.GT.0.75*WDST) THEN
          ET1 = 0.89*EPAN1
      ELSE
          IF(WD1.GT.0.2*WDST) THEN

```

```
ET1=(0.89*EPAN1)*(WD1-0.2*WDST)/(0.75*WDST-0.2*WDST)
```

```
ELSE
```

```
ET1 = 0.
```

```
ENDIF
```

```
ENDIF
```

```
RETURN
```

```
END
```

```
C*****C
```

```
      SUBROUTINE SPILL(STOR2,STOR3,STOR4,SP1)
```

```
C=====C
```

```
C      SUBROUTINE FOR CALCULATE STORAGE      C
```

```
C      AND SPILLAGE FROM WEIR      C
```

```
C=====C
```

```
      REAL STOR2,STOR3,STOR4,SP1
```

```
      IF (STOR2.GT.STOR3) THEN
```

```
        STOR4 = STOR3
```

```
        SP1 = STOR2-STOR4
```

```
      ELSE
```

```
        STOR4 = STOR2
```

```
        SP1 = 0.
```

```
      ENDIF
```

```
      RETURN
```

```
      END
```

```
C*****C
```

```
      SUBROUTINE OPTIMA(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB
```

```
      1,BC,BD,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL
```

```
      2,SP,SPR,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,ERR1,DP,SMC)
```

```
C=====C
```

```
C      SUBROUTINE FOR CALCULATE OPTIMAL PARAMETER      C
```

C=====C

```

      REAL P(8,300),EPAN(8,300),WDS(8,300),WDFC(8,300)

1    ,A(8),AP(8),HW(8),SMC,W(8)

2    ,B(8),SO(8),BA(8),BB(8),BC(8),BD(8),CA(8)

3    ,CB(8),CC(8),CD(8),WA(8),WB(8),WC(8),WD(8)

      REAL RA(8),CKS(8),CL(8),WDSAT(8,300)

1    ,SP(8,300),SPR(300),ERR(300)

      REAL TQ,TS,PCA,DA,X,C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8,C9,C10,C11,C12,
1C13,C14,C15,C16,C17,DP,TQ1,TS1,PCA1,DA1,X1

      C17 = 0.

      WRITE (*,319) TQ,TS,PCA,DA,X

      WRITE(*,101) DP

101  FORMAT(1X,'% OF SEARCH PARAMETERS =',F8.1)

319  FORMAT (' TQ TS PCA DA X IS : ',5F9.3)

320  FORMAT (' TQ TS PCA DA X SLQERR IS: ',2F8.2,3F6.2,F14.0)

      CALL PROG(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD
1    ,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL
2    ,SP,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,SMC,W)

      CALL ERROR(SP,SPR,ERR1,N,M)

325  IF (C17.GT.0.) THEN

      C1 = C17

      WRITE(*,101) DP

      ELSE

      C1 = ERR1

      ENDIF

      WRITE(*,356) C1

356  FORMAT (' VALUE OF 1st ERROR BY LEAST SQUARE : ',F20.0)

      TQ1=TQ

      TQ=TQ+DP*TQ/100.

```

```

CALL PROG(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD
1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL
2,SP,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,SMC,W)

CALL ERROR(SP,SPR,ERR1,N,M)

C2 = ERR1

C3 = C1 - C2

WRITE (*,320) TQ,TS,PCA,DA,X,C2

TQ=TQ1

TS1=TS

TS=TS+DP*TS/100.

CALL PROG(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD
1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL
2,SP,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,SMC,W)

CALL ERROR(SP,SPR,ERR1,N,M)

C2 = ERR1

C4=C1 - C2

WRITE (*,320) TQ,TS,PCA,DA,X,C2

TS=TS1

PCA1=PCA

PCA=PCA+DP*PCA/100.

CALL PROG(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD
1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL
2,SP,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,SMC,W)

CALL ERROR(SP,SPR,ERR1,N,M)

C2 = ERR1

C5=C1 - C2

WRITE (*,320) TQ,TS,PCA,DA,X,C2

PCA=PCA1

DA1=DA

```

DA=DA+DP*DA/100.

CALL PROG(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD

1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL

2,SP,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,SMC,W)

CALL ERROR(SP,SPR,ERR1,N,M)

C2 = ERR1

C6=C1-C2

WRITE (*,320) TQ,TS,PCA,DA,X,C2

DA=DA1

X1=X

X=X+DP*X/100.

CALL PROG(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD

1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL

2,SP,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,SMC,W)

CALL ERROR(SP,SPR,ERR1,N,M)

C2 = ERR1

C7=C1-C2

WRITE (*,320) TQ,TS,PCA,DA,X,C2

X=X1

C =====

C ABSOLUTE VALUE OF LEAST SQ. ERROR

C =====

IF(C3.LT.0.)THEN

C8=C3*(-1.0)

ELSE

C8=C3

ENDIF

IF(C4.LT.0.)THEN

C9=C4*(-1.0)

```
ELSE
  C9=C4
ENDIF
IF(C5.LT.0.)THEN
  C10=C5*(-1.0)
ELSE
  C10=C5
ENDIF
IF(C6.LT.0.)THEN
  C11=C6*(-1.0)
ELSE
  C11=C6
ENDIF
IF(C7.LT.0.)THEN
  C12=C7*(-1.0)
ELSE
  C12=C7
ENDIF
C  =====
C  SEARCH FOR MAXIMUM ERROR
C  =====
  IF(C8.GT.C9)THEN
    C13=C8
  ELSE
    C13=C9
  ENDIF
  IF(C13.GT.C10)THEN
    C14=C13
  ELSE
```



```

      C14=C10
ENDIF
IF(C14.GT.C11)THEN
      C15=C14
ELSE
      C15=C11
ENDIF
IF(C15.GT.C12)THEN
      C16=C15
ELSE
      C16=C12
ENDIF

C=====
C  CHANGE PARRAMETER TQ MAX
C=====

      IF(C16.EQ.C8)THEN
        IF(C3.LT.0.)THEN
          TQ=TQ-DP*TQ/100.
        ELSE
          TQ=TQ+DP*TQ/100.
        ENDIF
      IF(C4.LT.0.)THEN
        TS=TS-(DP*C9/C8)*TS/100.
      ELSE
        TS=TS+(DP*C9/C8)*TS/100.
      ENDIF
      IF(C5.LT.0.)THEN
        PCA=PCA-(DP*C10/C8)*PCA/100.
        IF(PCA.LE.0.) THEN

```

```
        PCA=0.
    ENDIF
ELSE
    PCA=PCA+(DP*C10/C8)*PCA/100.
    IF(PCA.GE.100.) THEN
        PCA=100.
    ENDIF
ENDIF
ENDIF
    IF(C6.LT.0.)THEN
        DA=DA-(DP*C11/C8)*DA/100.
        IF(DA.LE.0.) THEN
            DA=0.
        ENDIF
    ELSE
        DA=DA+(DP*C11/C8)*DA/100.
        IF(DA.GE.1.) THEN
            DA=1.
        ENDIF
    ENDIF
ENDIF
    IF(C7.LT.0.)THEN
        X=X-(DP*C12/C8)*X/100.
        IF(X.LE.0.) THEN
            X=0.
        ENDIF
    ELSE
        X=X+(DP*C12/C8)*X/100.
        IF(X.GE.1.) THEN
            X=1.
        ENDIF
    ENDIF
```

ENDIF

ELSE

C=====

C CHANGE PARRAMETER TS MAX

C=====

IF(C16.EQ.C9)THEN

IF(C4.LT.0.)THEN

TS=TS-DP*TS/100.

ELSE

TS=TS+DP*TS/100.

ENDIF

IF(C3.LT.0.)THEN

TQ=TQ-(DP*C8/C9)*TQ/100.

ELSE

TQ=TQ+(DP*C8/C9)*TQ/100.

ENDIF

IF(C5.LT.0.)THEN

PCA=PCA-(DP*C10/C9)*PCA/100.

IF(PCA.LE.0.) THEN

PCA=0.

ENDIF

ELSE

PCA=PCA+(DP*C10/C9)*PCA/100.

IF(PCA.GE.100.) THEN

PCA=100.

ENDIF

ENDIF

IF(C6.LT.0.)THEN

DA=DA-(DP*C11/C9)*DA/100.

```

      IF(DA.LE.0.) THEN
        DA=0.
      ENDIF
      ELSE
        DA=DA+(DP*C11/C9)*DA/100.
        IF(DA.GE.1.) THEN
          DA=1.
        ENDIF
      ENDIF
      IF(C7.LT.0.)THEN
        X=X-(DP*C12/C9)*X/100.
        IF(X.LE.0.) THEN
          X=0.
        ENDIF
        ELSE
          X=X+(DP*C12/C9)*X/100.
          IF(X.GE.1.) THEN
            X=1.
          ENDIF
        ENDIF
      ELSE
        C=====
        C  CHANGE PARRAMETER PCA MAX
        C=====
        IF(C16.EQ.C10)THEN
          IF(C5.LT.0.)THEN
            PCA=PCA-DP*PCA/100.
            IF(PCA.LE.0.) THEN
              PCA=0.

```

```
ENDIF
ELSE
  PCA=PCA+DP*PCA/100.
  IF(PCA.GE.100.) THEN
    PCA=100.
  ENDIF
ENDIF
IF(C3.LT.0.)THEN
  TQ=TQ-(DP*C8/C10)*TQ/100.
ELSE
  TQ=TQ+(DP*C8/C10)*TQ/100.
ENDIF
IF(C4.LT.0.)THEN
  TS=TS-(DP*C9/C10)*TS/100.
ELSE
  TS=TS+(DP*C9/C10)*TS/100.
ENDIF
IF(C6.LT.0.)THEN
  DA=DA-(DP*C11/C10)*DA/100.
  IF(DA.LE.0.) THEN
    DA=0.
  ENDIF
ELSE
  DA=DA+(DP*C11/C10)*DA/100.
  IF(DA.GE.1.) THEN
    DA=1.
  ENDIF
ENDIF
IF(C7.LT.0.)THEN
```

```

      X=X-(DP*C12/C10)*X/100.
      IF(X.LE.0.) THEN
        X=0.
      ENDIF
    ELSE
      X=X+(DP*C12/C10)*X/100.
      IF(X.GE.1.) THEN
        X=1.
      ENDIF
    ENDIF
  ELSE
C=====
C   CHANGE PARAMETER  DA  MAX
C=====
      IF(C16.EQ.C11)THEN
        IF(C6.LT.0.)THEN
          DA=DA-DP*DA/100.
          IF(DA.LE.0.) THEN
            DA=0.
          ENDIF
        ELSE
          DA=DA+DP*DA/100.
          IF(DA.GE.1.) THEN
            DA=1.
          ENDIF
        ENDIF
      IF(C3.LT.0.)THEN
        TQ=TQ-(DP*C8/C11)*TQ/100.
      ELSE

```

$TQ = TQ + (DP * C8 / C11) * TQ / 100.$

ENDIF

IF(C4.LT.0.)THEN

$TS = TS - (DP * C9 / C11) * TS / 100.$

ELSE

$TS = TS + (DP * C9 / C11) * TS / 100.$

ENDIF

IF(C5.LT.0.)THEN

$PCA = PCA - (DP * C10 / C11) * PCA / 100.$

IF(PCA.LE.0.) THEN

$PCA = 0.$

ENDIF

ELSE

$PCA = PCA + (DP * C10 / C11) * PCA / 100.$

IF(PCA.GE.100.) THEN

$PCA = 100.$

ENDIF

ENDIF

IF(C7.LT.0.)THEN

$X = X - (DP * C12 / C11) * X / 100.$

IF(X.LE.0.) THEN

$X = 0.$

ENDIF

ELSE

$X = X + (DP * C12 / C11) * X / 100.$

IF(X.GE.1.) THEN

$X = 1.$

ENDIF

ENDIF

ELSE

C=====

C CHANGE PARAMETER X MAX

C=====

IF(C16.EQ.C12)THEN

IF(C7.LT.0.)THEN

X=X-DP*X/100.

IF(X.LE.0.) THEN

X=0.

ENDIF

ELSE

X=X+DP*X/100.

IF(X.GE.1.) THEN

X=1.

ENDIF

ENDIF

ENDIF

IF(C3.LT.0.)THEN

TQ=TQ-(DP*C8/C12)*TQ/100.

ELSE

TQ=TQ+(DP*C8/C12)*TQ/100.

ENDIF

IF(C4.LT.0.)THEN

TS=TS-(DP*C9/C12)*TS/100.

ELSE

TS=TS+(DP*C9/C12)*TS/100.

ENDIF

IF(C5.LT.0.)THEN

PCA=PCA-(DP*C10/C12)*PCA/100.


```

        IF(PCA.LE.0.) THEN
            PCA=0.
        ENDIF
    ELSE
        PCA=PCA+(DP*C10/C12)*PCA/100.
        IF(PCA.GE.100.) THEN
            PCA=100.
        ENDIF
    ENDIF

    IF(C6.LT.0.)THEN
        DA=DA-(DP*C11/C12)*DA/100.
        IF(DA.LE.0.) THEN
            DA=0.
        ENDIF
    ELSE
        DA=DA+(DP*C11/C12)*DA/100.
        IF(DA.GE.1.) THEN
            DA=1.
        ENDIF
    ENDIF

ENDIF

ENDIF

ENDIF

ENDIF

WRITE (*,321) TQ,TS,PCA,DA,X
321  FORMAT (' TQ TS PCA DA X  IS  NOW : ',5F8.3)

CALL PROG(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD
1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL
2,SP,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,SMC,W)

```

```

CALL ERROR(SP,SPR,ERR1,N,M)

C17 = ERR1

WRITE (*,355) C17

IF(C17.LT.C1)THEN

    GOTO 325

ELSE

    TQ=TQ1

    TS=TS1

    PCA=PCA1

    DA=DA1

    X=X1

    CALL PROG(P,EPAN,WDS,WDSAT,WDFC,A,AP,HW,B,SO,BA,BB,BC,BD
1,CA,CB,CC,CD,WA,WB,WC,WD,RA,CKS,CL
2,SP,TQ,TS,PCA,DA,X,N,M,SMC,W)

    WRITE(*,'(1X,A1)') CHAR(7)

    WRITE (*,510)

    WRITE (*,508)

    WRITE (*,509)

    WRITE (*,319) TQ,TS,PCA,DA,X

    WRITE (*,357) C1

    WRITE (*,511)

    WRITE (*,510)

508  FORMAT (1X,'                                << OPTIMIZATION COMPLETED >>
1                                     ')

509  FORMAT(//)

510  FORMAT (//,1X,70('='))

511  FORMAT (1X,'
1                                     ')

355  FORMAT (' VALUE OF 2nd ERROR BY LEAST SQUARE  :',F20.0)

```

```
357 FORMAT (' VALUE OF ERROR BY LEAST SQUARE  : ',F20.0)
```

```
ENDIF
```

```
RETURN
```

```
END
```

```
C*****C
```

```
      SUBROUTINE ERROR(SP,SPR,ERR1,N,M)
```

```
C=====C
```

```
C      SUBROUTINE FOR CALCULATE ERROR BY      C
```

```
C      MINIMIZE LEAST SQUARE METHOD USING      C
```

```
C      THE SUM OF WEIGHTED SQUARE DIFFERENCES TECHNIQUE      C
```

```
C=====C
```

```
      REAL SP(8,300),SPR(300),ERR(300),SPAV(300),WT(300)
```

```
      ERR(5) = 0.
```

```
      SPAV(5) = 0.
```

```
      DO 450 K=6,N
```

```
      SPAV(K) = SPAV(K-1)+SP(M,K)
```

```
450  CONTINUE
```

```
      SPA = (SPAV(N))/(N-5)
```

```
      DO 460 K=6,N
```

```
      WT(K) = (SPR(K)+SPA)/(2*SPA)
```

```
      ERR(K) = ((SPR(K)-SP(M,K))**2.)*(WT(K))/(N-5)
```

```
      ERR(K) = ERR(K)+ERR(K-1)
```

```
460  CONTINUE
```

```
      ERR1 = ERR(N)
```

```
      RETURN
```

```
      END
```

```

C*****C
      SUBROUTINE COLOR (BG,FG)

C=====C
C      SUBROUTINE  FOR  GENERATING COLOR      C
C=====C

      CHARACTER*2 FG,BG

      CHARACTER B*8

      B = CHAR(27)//CHAR(91)//BG//';'//FG//'m'

      WRITE(*,'(1X,A8)')B

      RETURN

      END

```

ภาคผนวก ข. : คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

แบบจำลองความสัมพันธ์ของฝนและน้ำท่ารายวัน (HYMOST2) เป็นแบบจำลองที่ปรับปรุงมาจากแบบจำลองอุทกวิทยาลุ่มน้ำขนาดเล็ก ที่ประกอบด้วยพื้นที่นาและฝาย(อติเรก 2533) ที่เรียกว่า โปรแกรม HYMOST โดยเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์และใช้โปรแกรมฟอร์แทรน 77 เป็นตัวแปลงภาษา การปรับปรุงโปรแกรมพยายามให้คงรูปแบบเดิมไว้ให้มากที่สุดเพื่อความสะดวกสำหรับผู้ใช้งานที่คุ้นกับแบบจำลองเดิม ในการปรับปรุงนี้ ได้ลดข้อจำกัดของแบบจำลองเดิมในส่วนของการคำนวณและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของโปรแกรมให้มากขึ้น การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถใช้ได้กับ Personal Computer รุ่น PC 386(XT/AT) ขึ้นไป สำหรับไมโครคอมพิวเตอร์จอสี หากต้องการให้การแสดงผลทางจอภาพเป็นสี จะต้องกำหนดตัวจับอุปกรณ์ DEVICE=ANSI.SYS ใน CONFIG.SYS ด้วย ต่อไปนี้เป็นการเปรียบเทียบข้อจำกัดของแบบจำลองที่ปรับปรุง กับแบบจำลองเดิม

ข้อจำกัดของแบบจำลอง HYMOST เดิม

- 1.) จำนวนลุ่มน้ำที่ INPUT ปริมาณฝนแตกต่างกันได้มากที่สุด 1 ลุ่มน้ำ โดยแบ่งเป็นลุ่มน้ำย่อยมากที่สุด 14 ลุ่มน้ำย่อย
- 2.) จำนวนวันในการคำนวณมากที่สุด 123 วัน
- 3.) ใช้ได้กับพื้นที่ลุ่มน้ำที่ต้องประกอบด้วยพื้นที่นาข้าว และฝาย
- 4.) ใช้ได้กับพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดเล็ก

ข้อจำกัดของแบบจำลอง HYMOST2

- 1.) จำนวนลุ่มน้ำย่อยที่สามารถ INPUT ปริมาณฝนแตกต่างกันได้มากที่สุด 8 ลุ่มน้ำ
- 2.) จำนวนวันในการคำนวณมากที่สุด 300 วัน
- 3.) ใช้ได้กับพื้นที่ลุ่มน้ำที่ประกอบด้วยพื้นที่นาข้าวหรือมีฝาย และพื้นที่ธรรมชาติทั่วไป
- 4.) ใช้ได้กับพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดเล็กถึงขนาดกลาง

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของแบบจำลอง มีขั้นตอนการทำงานตามลักษณะการทำงาน ของ โปรแกรมดังนี้

- 1.) การเทียบปรับค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุด
- 2.) การทำนายปริมาณน้ำท่า

การเตรียมข้อมูลให้กับแบบจำลองจะต้องเตรียมในแฟ้มข้อมูลชนิด TEXT FILE ในโปรแกรมจำลอง WORD PRCESSER เช่น SIDE KICK WORD STAR หรือ โปรแกรม EDITOR ต่างๆ ก่อน โดยกำหนดรูปแบบในการป้อนตามภาษา FORTRAN ดังจะกำหนดไว้ตามชนิดของข้อมูลดังต่อไปนี้

- แถวที่ 1-3 คือ ส่วนหัวข้อมูล กำหนดไว้ 3 บรรทัด ใช้บันทึกอะไรก็ได้
- แถวที่ 4 ค่าเริ่มต้นของพารามิเตอร์เรียงตามลำดับคือ TQ, TS, PCA, DA, X ใช้รูปแบบ 5(F10.3)
- แถวที่ 5 จำนวนวันในการคำนวณ(N) ใช้รูปแบบ I8 และค่าเปอร์เซ็นต์ความละเอียดการค้นหาค่าพารามิเตอร์(DP) ใช้รูปแบบ F8.0
- แถวที่ 6 ค่า INITIAL MOISTURE CONTENT มีค่าเป็นสัดส่วนของปริมาณน้ำที่เก็บกักสูงสุดในส่วนเก็บกักได้ดิน(SSAT) ก่อนวันที่ทำการคำนวณกำหนดมีค่าระหว่าง 0.0-0.2 ใช้รูปแบบ 8X, F8.2
- แถวที่ 7-N ข้อมูลฝน การระเหย ความลึกของน้ำที่เหมาะสมในการปลูกข้าว ความลึกของน้ำในพื้นที่สภาพอ้อมตัวและสภาพแห้งในแต่ละวัน รูปแบบ 8X, 2(F8.2), 3(F8.3)
- แถวที่ N+1 จำนวนฝายในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย(M) พื้นที่นา(AP) ความสูงสันฝายเฉลี่ย ความกว้างสันฝายเฉลี่ย ความลาดชันลำน้ำ ใช้รูปแบบ 8X, 4(F8.2), (F8.4)
- แถวที่ N+2 อัตราการซึมสูงสุดของดินในพื้นที่นา ความยาวลำน้ำในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ใช้รูปแบบ 8X, (F8.2), (F16.2)
- แถวที่ N+3 ข้อมูลชนิดของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยใช้รูปแบบ 13F6.1 เรียงตามลำดับคือ

1. ในพื้นที่ป่า ดินชนิด A (WA)
2. ในพื้นที่ป่า ดินชนิด B (WB)
3. ในพื้นที่ป่า ดินชนิด C (WC)
4. ในพื้นที่ป่า ดินชนิด D (WD)
5. ในพื้นที่เกษตรกรรม ดินชนิด A (CA)
6. ในพื้นที่เกษตรกรรม ดินชนิด B (CB)
7. ในพื้นที่เกษตรกรรม ดินชนิด C (CC)
8. ในพื้นที่เกษตรกรรม ดินชนิด D (CD)
9. ในพื้นที่อยู่อาศัย ดินชนิด A (RA)
10. ในพื้นที่อยู่อาศัย ดินชนิด B (RB)
11. ในพื้นที่อยู่อาศัย ดินชนิด C (RC)
12. ในพื้นที่อยู่อาศัย ดินชนิด D (RD)
13. พื้นที่ที่เป็นน้ำ (W)

ตัวอย่างข้อมูลชุดที่หนึ่ง ของพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม ปี ค.ศ.1988 ใช้ชื่อ
FILE ว่า DKM88

```

แถวที่ 1  =====
"      2      HAU KHUM MUM WATERSHED ( JUL. -OCT.1988)
"      3      =====
"      4      19.450    131.341    4.991    0.5    0.100
"      5      123    1.0
"      6      SMC= 0.15
"      7      1      6.00    4.20    311    161    70
"      8      2      27.50    6.01    311    161    70
"      9      3      8.67    6.50    311    161    70
"
"
"
"

```



```

"
"
" N
" N+1 11 113.09 10.22 1.55 14.55 0.0018
" N+2 1 5.0 4800.0
" N+3 31.38 10.32 0.36 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
N+3(ต่อ) 0.00 0.26 0.00 0.00 0.05

```

ส่วนข้อมูลชุดที่สองคือปริมาณการไหลออกที่จุดพิจารณา ที่ได้จากการวัด ซึ่งต้องใช้ในกรณี การเทียบปรับค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุด ใช้รูปแบบการป้อนคือ 8X,F20.0 ตัวอย่าง สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยขุมมูม ปี ค.ศ.1988 ใช้ชื่อ QKM88 ดังนี้

```

=====
HAUI KHUM MUM WATERSHED FLOW CMD, (JUL. -OCT. 1988)
=== DAY ===== FLOW(CMD) =====
      6          70848.
      7          77760.
      8          77760.
      .
      .
      .
    121          159840.
    122          124416.
    123          159840.
=====
TOTAL          15116160.
=====

```

การเรียกใช้โปรแกรมทำงานจะเรียกจาก FILE HYMOST2.EXE โดย
กดคำว่า HYMOST2 แล้วตามด้วย กดคีย์ ENTER จะปรากฏภาพดังข้างล่างนี้

```
*****
*                               *
*             MAIN MENU             *
*                               *
* A MODEL OF DAILY RAINFALL-RUNOFF RELATIONSHIP OF WATERSHED *
*                               *
*             FILLING WITH WEIRS AND PADDY LAND             *
*                               *
*             WATER RESOURCE ENGINEERING KHONKAEN UNIVERSITY *
*                               *
*             KHONKAEN THAILAND                               *
*                               *
*             ADVISOR  ASSOC.PROF.DR.PRAKOB WIROJANAGUD      *
*                               *
*             ASSOC.PROF.DR.AMNAT APICHATVULLOP              *
*                               *
*             ASSOC.PROF.DR.SA-NGUAN PATTAMATHAMMAKUL        *
*                               *
*             STUDENT  MR.SITTIPHOL SA-NGEAM                  *
*                               *
*             JULY 1995                                         *
*                               *
*****

[0]  QUIT  PROGRAM
[1]  PARAMETER OPTIMIZATION
[2]  RUNOFF FORECASTING
[Ctrl-c]  STOP PROGRAM - TERMINATED BATCH JOB.
```

SELECT OPTIONS =====> ? [0] OR [1] OR [2]

สมมุติต้องการเทียบปรับค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุด ของลุ่มน้ำห้วยชุมชุม ในปี
ค.ศ.1988

กด 1 ENTER โปรแกรมจะให้ใส่ชื่อ FILE ที่เก็บข้อมูลชุดแรกที่ UNIT 1 และ
ข้อมูล ปริมาณการไหลจากการวัด ที่ UNIT 2 ดังภาพปรากฏดังนี้

HOW MANY SUB WATERSHED IN CATCHMENT ?_
ในที่นี้ห้วยชุมชุมแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำออกเป็น 2 ลุ่มน้ำย่อย จึงใส่

2 ENTER

PLEASE INPUT FILE RAINFALL DATA

file name missing or blank - please enter file name

UNIT1? _ DKM881 ENTER

file name missing or blank - please enter file name

UNIT2? _ DKM882 ENTER

PLEASE INPUT FILE OBSERVED FLOW DATA

file name missing or blank - please enter file name

UNIT20? _ QDKM88 ENTER

เมื่อโปรแกรมอ่านข้อมูลทั้งสองชุดเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏผลดังนี้

DO YOU WANT TO SEE THE DATA INPUT ?? [Y OR N]

โปรแกรมจะถามว่าต้องการดูข้อมูลที่ใส่เข้าหรือไม่ หากต้องการ กด Y แล้ว
 กด ENTER หากไม่ต้องการให้กด N ENTER ในที่นี้ต้องการดูข้อมูล
 กด Y ENTER จะปรากฏผลดังนี้

SUB-1

=====

HAUI KHUM MUM WATERSHED (JUL.-OCT.1988)

=====

19.450 131.341 4.991 0.500 0.100

% OF SEARCH PARAMETER = 1.0

SMC = 0.15

1:	6.00	4.20	311.	161.	70.
2:	27.50	6.01	311.	161.	70.
3:	8.67	6.50	311.	161.	70.

11 113.09 10.22 1.55 14.55 0.0018
 1 3.00 18380.00
 72.61 27.94 0.93 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.12 0.99 0.0 0.0 0.27

SUB-2

=====

HAUI KHUM MUM WATERSHED (JUL.-OCT.1988)

=====

19.450 131.341 4.991 0.500 0.100

% OF SEARCH PARAMETER = 1.0

SMC = 0.15

1: 6.00 4.20 311. 161. 70.

2: 27.50 6.01 311. 161. 70.

3: 8.67 6.50 311. 161. 70.

3 30.13 5.57 2.00 16.00 0.0014
 2 3.00 4800.00
 17.80 6.09 0.29 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.29 0.0 0.0 0.09

ข้อมูลปริมาณการไหลรายวัน จากการวัด

=====

HAUI KHUM MUM WATERSHED FLOW CMD, (JUL.-OCT.1988)

=====

6: 70848.

7: 77760.

8: 77760.

121: 159840.

122: 124416.

123: 159840.

=====

TOTAL 15116160.

=====

เมื่อโปรแกรมแสดงข้อมูลหมดแล้ว จะเป็นการทำงานของโปรแกรมใน
การค้นหามิติเตอร์ที่ดีที่สุด ซึ่งแสดงผลการคำนวณทุกขั้นตอน ดังต่อไปนี้

TQ TS PCA DA X IS : 19.450 131.341 4.991 .500 .100

% OF SEARCH PARAMETER = 1.0

VALUE OF 1st ERROR BY LEAST SQUARE : 1908880000.

TQ TS PCA DA X LQERR IS :19.64 131.34 4.99 .50 .10 1909329000.

TQ TS PCA DA X LQERR IS :19.45 132.65 4.99 .50 .10 1910977000.

TQ TS PCA DA X LQERR IS :19.45 131.34 5.04 .50 .10 1909599000.

TQ TS PCA DA X LQERR IS :19.45 131.34 4.99 .50 .10 1908876000.

TQ TS PCA DA X LQERR IS :19.45 131.34 4.99 .50 .10 1908506000.

TQ TS PCA DA X IS NOW : 19.408 130.028 4.974 .500 .100

VALUE OF 2nd ERROR BY LEAST SQUARE : 1907231000.

TQ TS PCA DA X IS : 19.408 130.028 4.974 .500 .100

% OF SEARCH PARAMETER = 1.0

VALUE OF 1st ERROR BY LEAST SQUARE : 1907231000.

TQ TS PCA DA X LQERR IS :19.60 130.03 4.97 .50 .10 1907231000.

TQ TS PCA DA X LQERR IS :19.41 131.33 4.97 .50 .10 1908579000.

TQ TS PCA DA X LQERR IS :19.41 130.03 5.02 .50 .10 1907905000.

TQ TS PCA DA X LQERR IS : 19.41 130.03 4.97 .51 .10 1907227000.
 TQ TS PCA DA X LQERR IS : 19.41 130.03 4.97 .50 .10 1907385000.
 TQ TS PCA DA X IS NOW : 19.408 128.727 4.949 .500 .100
 VALUE OF 2nd ERROR BY LEAST SQUARE : 1906161000.
 TQ TS PCA DA X IS : 19.408 128.727 4.949 .500 .100

TQ TS PCA DA X IS NOW : 7.653 94.625 7.864 .432 .593
 VALUE OF 2nd ERROR BY LEAST SQUARE : 1785287000.
 TQ TS PCA DA X IS : 7.653 94.624 7.864 .432 .593
 % OF SEARCH PARAMETER = 1.0

VALUE OF 1st ERROR BY LEAST SQUARE : 1785287000.
 TQ TS PCA DA X LQERR IS : 6.79 94.62 7.86 .43 .59 1792609000.
 TQ TS PCA DA X LQERR IS : 6.17 107.61 7.86 .43 .59 1897970000.
 TQ TS PCA DA X LQERR IS : 6.17 94.62 10.21 .43 .59 1795004000.
 TQ TS PCA DA X LQERR IS : 6.17 94.62 7.86 .71 .59 1882242000.
 TQ TS PCA DA X LQERR IS : 6.17 94.62 7.86 .43 .64 1813156000.
 TQ TS PCA DA X IS NOW : 7.653 94.624 7.864 .432 .592
 VALUE OF 2nd ERROR BY LEAST SQUARE : 1785287000.

=====

<< RESULT >>

TQ TS PCA DA X IS : 7.653 94.24 7.864 0.432 0.592
 VALUE OF ERROR BY LEAST SQUARE : 1785287000.

=====

เมื่อค้นหาได้ค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดแล้ว จะปรากฏ ผลลัพธ์ เป็นชุดของ
 พารามิเตอร์ที่ดีที่สุดดังแสดงที่ RESULT และถามต่อไปว่าต้องการดูปริมาณน้ำ
 ไหลออกจากลุ่มน้ำย่อย ตัวใดหรือไม่ ดังนี้

DO YOU WANT TO SEE THE SPILLAGE FROM ANY SUBWATERSHED??[Y OR N]

ถ้า ไม่ต้องการ กด NO แล้วตามด้วย ENTER ในที่นี้ ต้องการ โปรแกรม
จึงถามต่อไปว่าให้เลือกรายงานกลุ่มน้ำย่อยที่ต้องการดูปริมาณน้ำไหลผ่านสันฝาย ดังนี้

PLEASE SELECT THE NUMBER OF SUB-WATERSHED YOU WANT TO SEE ??

ในที่นี้ ต้องการดู 2 ตัว โปรแกรมจะรอให้ใส่จำนวนตัวที่ต้องการ 2 ตัว คือ

กลุ่มน้ำย่อยที่ 1 และ กลุ่มน้ำย่อยที่ 2 แล้วตามด้วย ENTER จากนั้น โปรแกรมจะให้
เลือก เงื่อนไขการแสดงผล ดังนี้

<< PLEASE SELECT THE OPTION THAT YOU WANT >>

***** RESULT MODE ***** OPTION ***

MONITER =====> [1]

PRINT FILE =====> [2]

BOTH WAYS =====> [3]

SELECT OPTIONS =====> ? [1 OR 2 OR 3]

เลือก (1) การแสดงผลทางจอภาพ

เลือก (2) การแสดงผลเก็บไว้ใน FILE ข้อมูล ซึ่งโปรแกรมจะให้ตั้งชื่อที่

UNIT 11

เลือก (3) การแสดงผลทั้งจอภาพและเก็บไว้ใน FILE ข้อมูลซึ่งโปรแกรมจะ
ให้ตั้งชื่อที่ UNIT 11 เช่นเดิม โดยผลจะแสดงดังต่อไปนี้

OPTIMAL PARAMETER TQ = 7.6

OPTIMAL PARAMETER TS = 94.6

OPTIMAL PARAMETER PCA = 7.8

OPTIMAL PARAMETER DA = .43

OPTIMAL PARAMETER X = .59

SUB WATERSHED : 1

=====

*** DAY ***** SPILLAGE ***

(CU.M. /DAY)

=====

6 33305.

7 43911.

8 43162.

.

.

.

121 83217.

122 79639.

123 76314.

=====

TOTAL 7460459.

=====

SUBWATERSHED : 2

=====

*** DAY ***** SPILLAGE ***

(CU.M. /DAY)

=====

6 0.

7 0.

8 0.

9 127903.

10	140056.
121	93121.
122	91651.
123	90059.
=====	
TOTAL	15850690.
=====	

ในกรณีที่ต้องการทำนายปริมาณน้ำท่า ก็ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเทียบปรับ
คือ เรียกใช้โปรแกรม HYMOST2 จะปรากฏภาพดังนี้

```

*****
*                                     *
*                               MAIN MENU                               *
*                                     *
* A MODEL OF DAILY RAINFALL-RUNOFF RELATIONSHIP OF WATERSHED *
*                                     *
*               FILLING WITH WEIRS AND  PADDY LAND                   *
*                                     *
*   WATER RESOURCE ENGINEERING  KHONKAEN UNIVERSITY                 *
*                                     *
*                   KHONKAEN THAILAND                                *
*                                     *
*   ADVISOR  ASSOC.PROF.DR.PRAKOB  WIROJANAGUD                      *
*                                     *
*                   ASSOC.PROF.DR.AMNAT APICHATVULLOP                *
*                                     *
*                   ASSOC.PROF.DR.SA-NGUAN PATTAMATHAMMAKUL          *
*                                     *
*   STUDENT  MR.SITTIPHOL SA-NGEAM                                    *
*                                     *
*                   JULY 1995                                          *
*                                     *
*****

[0]  QUIT  PROGRAM
[1]  PARAMETER OPTIMIZATION
[2]  RUNOFF FORECASTING

```

[Ctrl-c] STOP PROGRAM - TERMINATED BATCH JOB.

 SELECT OPTIONS =====> ? [0] OR [1] OR [2]

เมื่อต้องการ ทำนาย ปริมาณการไหลของน้ำ ห้วยคุมมูมในปี ค.ศ. 1989
 กด 2 ENTER โปรแกรมจะให้ใส่ชื่อ FILE ที่เก็บข้อมูลชุดแรกที่ UNIT 3 จาก
 นั้นจะ ปรากฏผลดังนี้

HOW MANY SUB WATERSHED IN CATCHMENT ? _

ในที่นี้ห้วยคุมมูมแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำออกเป็น 2 ลุ่มน้ำย่อย จึงใส่

2 ENTER

PLEASE INPUT FILE RAINFALL DATA

file name missing or blank - please enter file name

UNIT1? _ DKM891 ENTER

file name missing or blank - please enter file name

UNIT2? _ DKM892 ENTER

เมื่อโปรแกรมอ่านข้อมูลทั้งสองชุดเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏผลดังนี้

DO YOU WANT TO SEE THE DATA INPUT ?? [Y OR N]

โปรแกรมจะถามว่าต้องการดูข้อมูลที่ใส่เข้าหรือไม่ หากต้องการ กด Y
 แล้วกด ENTER หากไม่ต้องการให้กด N ENTER ในที่นี้ไม่ต้องการดูข้อมูล กด
 N ENTER จะปรากฏผล โปรแกรมกำลังทำการคำนวณอยู่ เมื่อโปรแกรมคำนวณ
 เสร็จแล้วจะปรากฏ ดังนี้

```

=====
<< SIMULATION COMPLETED >>
=====

```

DO YOU WANT TO SEE THE SPILLAGE FROM ANY SUB WATERSHED? [Y OR N]

เช่นเดียวกับการทำงานของโปรแกรมในการเทียบปรับ หากไม่ต้องการ
ดูปริมาณน้ำที่ไหลออกจากลุ่มน้ำย่อย ก็กด N แล้วตามด้วย ENTER โปรแกรมจะ
แสดงปริมาณน้ำไหลออกจากลุ่มน้ำย่อยตัวสุดท้ายคือตัวที่ 2 ซึ่งโปรแกรมจะแสดง
ทางเลือกในการแสดงผลลัพธ์ดังนี้

PLEASE SELECT THE OPTION THAT YOU WANT !!

```

***** RESULT  MODE ***** OPTION *****

```

```

MONITER          =====> [ 1 ]

```

```

PRINT  FILE      =====> [ 2 ]

```

```

BOTH  WAYS       =====> [ 3 ]

```

```

-----
SELECT  OPTIONS  =====> ? [1 OR 2 OR 3]

```

หากต้องการให้โปรแกรมแสดงผลทางจอภาพก็ กด 1 ตามด้วย ENTER ผลการ
ทำนายปริมาณน้ำท่าจะแสดงดังข้างล่างนี้

SUB - 2

```

=====

```

```

*** DAY ***** SPILLAGE ***

```

```

(CU.M. /DAY)

```

```

=====

```

```

6          . 18144 .

```

```

7          27648 .

```

```

8          124416 .

```

90	109728 .
91	99120 .
123	103680 .
=====	
TOTAL	14308576 .
=====	

จากผลลัพธ์ที่จัดเก็บหรือบันทึกไว้ใน FILE หากต้องการดูคุณภาพของ
น้ำทำก็สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ช่วยในการวาดกราฟได้ ซึ่งอาจใช้
โปรแกรม LOTUS ก็จะช่วยและสะดวกมากในการแสดงผลเป็นรูปภาพ

ภาคผนวก ค. : การเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในแบบจำลอง

แบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบอุทกวิทยาปรับปรุงขึ้น ต้องมีการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อใช้คำนวณในแบบจำลอง ดังต่อไปนี้

1 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ

1.1 การแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำ

พื้นที่ลุ่มน้ำจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือพื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติ(AL) พื้นที่นาที่ไม่ได้รับน้ำจากฝาย(AN) พื้นที่นาที่ได้รับน้ำจากฝาย (AC) และพื้นที่ส่วนที่เป็นลำน้ำ(AW) ซึ่งมีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตร สามารถหาได้จากแผนที่ภูมิประเทศภาพถ่ายทางอากาศ มาตรฐาน 1:5,000 ของกรมที่ดิน

1.2 ความลาดชันของท้องน้ำเฉลี่ย(S_o)

การหาความลาดชันท้องน้ำเฉลี่ยคำนวณได้จากแผนที่ภูมิประเทศ

1.3 จำนวนฝาย(N)

เป็นจำนวนฝายทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำ หรือกรณีมีพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย จะเท่ากับจำนวนฝายทั้งหมดในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยนั้นๆ

1.4 ความสูงสันฝาย(H_w)

เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในสนาม ในกรณีมีพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยจะเท่ากับค่าเฉลี่ยจากความสูงสันฝายทั้งหมดในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยนั้นๆ

1.5 ความกว้างสันฝาย(B)

เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในสนาม เช่นเดียวกับข้อ 1.4

2 ข้อมูลทางด้านอุทกวิทยา

ข้อมูลทางด้านอุทกวิทยาที่จำเป็นในการคำนวณมีอยู่ 2 อย่าง ดังนี้

2.1 ปริมาณฝนเฉลี่ยในพื้นที่

การหาปริมาณฝนเฉลี่ยในพื้นที่ ในกรณีมีข้อมูลน้ำฝนหลายสถานีใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย Thiessen ดังนี้

$$P(k) = \frac{P_1(k) \cdot A_1 + P_2(k) \cdot A_2 + \dots + P_n(k) \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (\text{ค. 1})$$

สำหรับกรณีมีข้อมูลน้ำฝน 1 สถานีที่สามารถเป็นตัวแทนข้อมูลได้ ก็ใช้ข้อมูลนั้นได้เลย

2.2 อัตราการระเหยจากผิวดิน

การคำนวณอัตราการระเหยเฉลี่ยในพื้นที่ ในกรณีที่มีข้อมูลที่ใกล้เคียงพื้นที่ที่พิจารณาหลายค่า จะใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยคณิตศาสตร์ แต่ถ้าข้อมูลมีเพียง 1 สถานี ก็อาจใช้ข้อมูลที่สถานีที่ใกล้ที่สุดนั้นเลย

3 ข้อมูลเกี่ยวกับดิน

3.1 ข้อมูลชนิดของดิน

ชนิดของดินจำแนกโดยแผนที่ชนิดของดินมาตราส่วน 1:100,000 ของกรมพัฒนาที่ดินโดยแบบจำลองนี้จัดจำแนกดินออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ โดยอาศัยคุณสมบัติของการยอมให้น้ำซึมผ่านได้ ตามวิธีของ SCS ดังนี้

- กลุ่ม A เป็นดินที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้สูง เช่น ดินยโสธร (Yt)
ดินน้ำพอง (Ng)
- กลุ่ม B เป็นดินที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ปานกลาง เช่น ดินโคราช (Kt)
ดินพนมพิสัย (Pp)
- กลุ่ม C เป็นดินที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ค่อนข้างต่ำ เช่น ดินอุดร (Ud)
ดินอุบล (Ub)
- กลุ่ม D เป็นดินที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ต่ำ เช่น ดินพินาย (Pm)

ตารางที่ ค.1 แสดงการแยกกลุ่มดินตามวิธีของ SCS โดยอาศัยคุณสมบัติของดินตามวิธีการของกรมพัฒนาที่ดินเป็นดินตัวอย่างในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตารางที่ ค.1 กลุ่มดินและชนิดของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Soils series type phase Soil & Variant	Group
Phimai (Pm)	D
Phimai loam type (Pm-1)	D
Ratchaburi loam type (Rb-1)	D
Si Songkram (Ss)	D
Si Thon (St)	A
Nakhon Phanom (Nn)	C
Roi Et (Re)	D
Roi Et, loamy vaiant (Re-1)	D
Roi Et, saline vaiant (Re-sa)	D
Roi Et, dark surface vaiant (Re-d)	D
Roi Et, clayey vaiant (Re-c)	D
Ubon (Ub)	C
Udorn (Ud)	C
Korat (Kt)	B
Korat, sandy variant (Kt-s)	B
Korat, gravelly variant (Kt-g)	A
Phon Phisai (Pp)	B
Phen (Pn)	B
Nam Pong (Ng)	A
Nam Pong, gravelly variant (Ng-g)	A
Nam Pong, red color variant (Ng-r)	A

ตารางที่ ก.1 กลุ่มดินและชนิดของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)

Soils series type phase Soil & Variant	Group
Satuk (Suk)	C
Warin (Wn)	A
Warin, series high phase (Wn-h)	B
Yasothon (Yt)	A
Yasothon, gravelly variant (Yt-g)	A
Borabu (Bb)	A
Tha Khli (Tk)	B
Tha Khli, concretionary variant (Tk-cn)	B
Pak Chong (Pc)	C
Thap Kwang (Tw)	C
Chatturat (Ct)	D
Chatturat, mottled variant (Ct-m)	D

3.2 ข้อมูลคุณสมบัติของดิน

ข้อมูลคุณสมบัติของดินประกอบด้วย ความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน (Apparent specific gravity of soil, A_s) อัตราส่วนช่องว่างในดิน (Total pore space, N) เป็นข้อมูลที่ได้จากการทดสอบในสนามของพื้นที่ที่ใช้ศึกษาจริง หรือหาได้โดยคำนวณจากข้อมูลการสำรวจดินของกรมพัฒนาที่ดิน โดยอาศัยคุณสมบัติเฉลี่ยของเนื้อดินดังวิธีต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ยของ N ในพื้นที่นาเพื่อคำนวณหาความลึกที่สภาพอิ่มตัวด้วยน้ำในพื้นที่นาจะหาได้โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักเฉพาะชนิดของดินในพื้นที่นา ดังนี้

$$N_{pav} = \frac{N_{p1} \cdot A_{p1} + N_{p2} \cdot A_{p2} + \dots + N_{pn} \cdot A_{pn}}{A_{p1} + A_{p2} + \dots + A_{pn}} \quad (\text{ค. 2})$$

เมื่อ N_{pav} คือ ค่าเฉลี่ยความพรุนของดินในพื้นที่นา , %
 $A_{p1}, A_{p2}, \dots, A_{pn}$ พื้นที่ตามชนิดของดิน 1, 2, 3, ..., n
 ตามลำดับในพื้นที่นา , ตร.กม.
 $N_{p1}, N_{p2}, \dots, N_{pn}$ ค่าความพรุนของดินตามชนิดของดินในพื้นที่นา
 1, 2, 3, ..., n , % ตามลำดับ

กรณีของการหาค่าเฉลี่ยของ Field capacity (FC) และ ความถ่วงจำเพาะปรากฏของดินในพื้นที่นา ก็คำนวณเช่นเดียวกับ สมการที่ ค. 2 โดยอาศัยค่าเฉลี่ยของความพรุน (N) Field capacity (FC) และความ ถ่วงจำเพาะปรากฏของเนื้อดินของ (As) ตามวิธีของ Hansen et.al (1962) ดังแสดงในตารางที่ ค. 2 ผลการคำนวณค่าเฉลี่ยคุณสมบัติของดินตัวอย่างในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ แสดงในตารางที่ ค. 3

ตารางที่ ค.2 ค่า N FC และ As สำหรับเนื้อดินชนิดต่างๆ

Soils texture	Total pore space N %	Filed capacity FC %	Apparent specific gravity As %
Sandy (S)	38.0 (32-42)	6.0 (6-12)	1.65 (1.55-1.80)
Sandy Loam (SL)	43.0 (40-47)	14.0 (10-18)	1.50 (1.40-1.60)
Loam (L)	47.0 (43-43)	22.0 (18-26)	1.40 (1.35-1.50)
Clay Loam (CL)	49.0 (47-51)	27.0 (23-31)	1.35 (1.30-1.40)
Silty Clay (SiC)	51.0 (49-53)	31.0 (27-35)	1.30 (1.30-1.40)
Clay (C)	53.0 (51-55)	35.0 (31-39)	1.25 (1.20-1.30)

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บเป็นค่าในช่วงเฉลี่ย

Hansen et al, 1962, Irrigation principle and practices

ตารางที่ ค.3 ค่าเฉลี่ยของ N FC และ As สำหรับดินชนิดต่างๆ

Soils series type phase & Variant	Total pore space N %	Field capacity FC %	Apparent specific gravity As %
Chiang Mai (Cm)	46.33	21.00	1.42
Tha Muang (Tm)	47.25	23.00	1.40
Sanphaya (Sa)	49.00	27.33	1.35
Chai Nat (Cn)	48.67	26.00	1.36
Phimai (Pm)	53.00	35.00	1.25
Phimai loam type (Pm-l)	48.50	25.50	1.37
Ratchaburi (Rb)	52.00	34.00	1.28
Ratchaburi loam type (Rbl)	49.67	28.00	1.33
Si Songkram (Ss)	51.33	32.33	1.29
Si Thon (St)	44.00	14.00	1.48
Nakhon Phanom (Nn)	50.50	30.00	1.32
Roi Et (Re)	46.80	22.40	1.41
Roi Et, loamy vaiaant(Re-l)	49.67	28.00	1.33
Roi Et, saline vaiaant(Re-sa)	44.50	14.50	1.49
Roi Et, clayey vaiaant(Re-c)	48.00	24.50	1.39
Ubon (Ub)	42.00	11.33	1.54
Udorn (Ud)	42.00	11.33	1.54
Korat (Kt)	44.67	17.67	1.48
Korat, sandy variant (Kt-s)	44.33	15.33	1.49

ตารางที่ ค.3 ค่าเฉลี่ยของ N FC และ As สำหรับดินชนิดต่างๆ (ต่อ)

Soils series type phase & Variant	Total pore space N %	Field capacity FC %	Apparent specific gravity As %
Phon Phisai (Pp)	44.67	17.67	1.48
Phen (Pn)	45.75	20.00	1.45
Nam Pong (Ng)	42.00	11.33	1.54
Nam Pong, gravelly var(Ng-g)	42.00	11.33	1.54
Nam Pong, red color var(Ng-r)	42.00	11.33	1.54
Satuk (Suk)	44.50	15.00	1.48
Warin (Wn)	44.00	15.00	1.49
Warin, series high phase(Wn-h)	46.00	19.33	1.43
Yasothon (Yt)	44.00	15.00	1.49
Borabu (Bb)	44.00	15.00	1.49
Tha Khli (Tk)	53.00	35.00	1.25
Pak Chong (Pc)	53.00	35.00	1.25
Thap Kwang (Tw)	53.00	35.00	1.25
Tha Yang (Ty)	44.33	15.33	1.49
Ban Chong (Bg)	48.00	24.50	1.38
Chatturat (Ct)	50.67	30.33	1.31
Chatturat, mottled variant(Ct-m)	51.50	32.00	1.29
Lop buri (Lb)	51.00	31.00	1.30

3.3 การแบ่งลักษณะของพื้นที่ตามวิธี SCS

ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ที่ใช้อธิบายลักษณะของพื้นที่รับน้ำ ประกอบด้วยการใช้พื้นที่ (Land use) และชนิดของดิน (Soil type) กำหนดสัญลักษณ์ตามวิธีของฮิเรก (2533) คือ B C R และ W สำหรับพื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่ส่วนที่เป็นน้ำ ตามลำดับ สำหรับพื้นที่เกษตรกรรมหมายถึงพื้นที่ทำการเกษตรที่นอกเหนือจากพื้นที่นา ซึ่งจะมีลักษณะของพื้นที่ ตามวิธี SCS เป็น 13 แบบ คือ

- BA เป็น พื้นที่ป่าและดินกลุ่ม A
- BB เป็น พื้นที่ป่าและดินกลุ่ม B
- BC เป็น พื้นที่ป่าและดินกลุ่ม C
- BD เป็น พื้นที่ป่าและดินกลุ่ม D
- CA เป็น พื้นที่เกษตรกรรมและดินกลุ่ม A
- CB เป็น พื้นที่เกษตรกรรมและดินกลุ่ม B
- CC เป็น พื้นที่เกษตรกรรมและดินกลุ่ม C
- CD เป็น พื้นที่เกษตรกรรมและดินกลุ่ม D
- RA เป็น พื้นที่อยู่อาศัยและดินกลุ่ม A
- RB เป็น พื้นที่อยู่อาศัยและดินกลุ่ม B
- RC เป็น พื้นที่อยู่อาศัยและดินกลุ่ม C
- RD เป็น พื้นที่อยู่อาศัยและดินกลุ่ม D
- WA เป็น พื้นที่น้ำ

3.4 การคำนวณค่าความลึกของน้ำในสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำในพื้นที่นา

จากการศึกษาของ Hansen et al. (1979) ค่าความลึกของน้ำที่สภาพอิ่มตัวด้วยน้ำขึ้นอยู่กับความลึกของเขตรากและคุณสมบัติของดิน ซึ่งสามารถประมาณได้จากสมการ ดังนี้

$$WDSAT = \frac{N \cdot As \cdot D}{100} \quad (ค.3)$$

เมื่อ N คือ อัตราส่วนช่องว่างในดิน (Total pore space %)
 As ค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน
 D ความลึกของเขตราก, มม.

จากรายงานการศึกษาของ The Mekhong Secretariat(1974) แนะนำให้ใช้ค่าความลึกของเขตราก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่ากับ 250 มม. และจากการศึกษาของอดิเรก(2533) ในพื้นที่ลุ่มน้ำคูนมูม ผลการทดสอบ ตัวอย่างดิน ได้ $As = 1.57$ และ $N = 41 \%$ ดังนั้น

$$WDSAT = \frac{41 \cdot 1.57 \cdot 250}{100} = 161 \text{ มม.}$$

สำหรับพื้นที่นาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ค่าระดับน้ำที่พอเหมาะ ที่ขังไว้ในพื้นที่นาจากระดับผิวดินกำหนด 150 มม. (Rinfret; 1983, 1984) สำหรับลุ่มน้ำห้วยคูนมูมกำหนดให้มีค่า 150 มม. ตลอดระยะเวลาการเพาะปลูก ดังนั้นจะได้ความลึกของน้ำในพื้นที่นาที่เหมาะสม มีค่าดังนี้

$$WDSUIT(k) = 161 + 150 = 311 \text{ มม.}$$

ในกรณี การคำนวณค่าความลึกของน้ำในสภาพ Field capacity ในพื้นที่นา ก็จะใช้วิธีเดียวกันกับการคำนวณค่าระดับน้ำที่พอเหมาะในพื้นที่นา คือ

$$WDFC = \frac{FC \cdot As \cdot D}{100} \quad (\text{ก.4})$$

เมื่อ FC คือ อัตราส่วนช่องว่างในดินที่สภาพ Field capacity

Hansen et .al ได้ทดสอบ ค่า N FC และ As สำหรับเนื้อดินชนิดต่างๆ ผลดังแสดงในตารางที่ ค.2 ดังที่กล่าวแล้วในหัวข้อที่ 3.2

สำหรับลุ่มน้ำห้วยคุ่มมค่า WDFC ได้จากการเฉลี่ยคุณสมบัติของดินในพื้นที่นาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่า Field capacity(FC) เท่ากับ 17.83 ดังนั้น

$$WDFC = 17.83 * 1.57 * 250/100 = 70 \text{ มม.}$$

3.5 การคำนวณอัตราการซึมสูงสุดของดินในพื้นที่นา (GRFM)

อัตราการซึมสูงสุด (GRFM) เป็นค่าที่ได้จากการเฉลี่ยคุณสมบัติเฉลี่ยของเนื้อดินที่ได้จากข้อมูลแผนที่ชนิดของดินของกรมพัฒนาที่ดิน โดยวิธีเฉลี่ยน้ำหนักจากชนิดของดินในพื้นที่นา ดังนี้

$$GRFM_{pav} = \frac{GRFM_{p1} \cdot A_{p1} + GRFM_{p2} \cdot A_{p2} + \dots + GRFM_{pn} \cdot A_{pn}}{A_{p1} + A_{p2} + \dots + A_{pn}} \quad (\text{ค.5})$$

เมื่อ $GRFM_{pav}$ คือ ค่าเฉลี่ยอัตราการซึมสูงสุดของดินในพื้นที่นา มม./วัน

$A_{p1}, A_{p2}, \dots, A_{pn}$ พื้นที่ตามชนิดของดิน 1, 2, 3, ..., n ตามลำดับในพื้นที่นา , ตร.กม.

$GRFM_{p1}, p2 \dots pn$ อัตราการซึมสูงสุดของดินในพื้นที่นา มม./วัน ตามชนิดของดินที่ 1, 2, 3, ..., n ตามลำดับ

สำหรับลุ่มน้ำห้วยคุ่มมมีพื้นที่นา 15.79 ตารางกิโลเมตร เป็นดินชนิด SM ประมาณ 12.3 ตารางกิโลเมตร และดินชนิด SM-SC ประมาณ 3.5 ตารางกิโลเมตร ดังนั้น

$$GRFM_{pav} = (6.26 * 12.3 + 0.67 * 3.5) / 15.79 = 5.02 \text{ มม./วัน}$$

สำหรับลุ่มน้ำที่ใช้ศึกษาเป็นลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากการ
ศึกษาของ Rinfret, J.R ค.ศ. 1985 แนะนำให้ใช้ค่าเฉลี่ยอัตราการซึมสูงสุด
ของดินในพื้นที่นาโดยประมาณเท่ากับ 5.0 มม./วัน ก็ไม่ทำให้เกิดข้อผิดพลาด
มากนัก

ภาคผนวก ง. : ข้อมูลที่ใช้ในการเทียบปรับและทำนาย

BAN PHA TANG

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1987													DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1987														
DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.		
1						63.2		26.2	16.3	2.1			1	30	40	40	50	60	72	30	1.2	1.3	31	40	30		
2			4.8			7.4		1.9	30.9	17.3			2	30	40	40	3.8	50	50	2.4	60	3.9	0.9	53	50		
3			3.6					8.6	7.6	3.2			3	30	40	40	1.6	50	50	2.0	40	3.6	2.6	1.2	50		
4					6.5	14.4	1.7		7.9	1.4			4	30	40	40	30	50	5.5	6.4	0.7	30	5.9	3.4	40		
5			18.8		5.5	67.6	1.1	6.3					5	30	40	40	3.8	40	3.5	8.6	3.1	4.3	40	50	30		
6					20.9	26.3	1.9						6	40	40	40	40	30	2.9	4.3	2.9	50	40	40	40		
7				9.7		5.5			47.2	12.9			7	30	30	50	3.7	50	0.5	30	40	3.2	5.9	50	40		
8					8.25				8.6				8	40	40	40	30	50	2.0	40	50	2.6	20	30	30		
9			8.3		19.4			7.4		12.5	0.4		9	40	40	40	4.3	50	60	4.4	30	5.4	30	4.5	2.4		
10					18.7			1.2	9.4				10	30	40	40	30	50	60	3.7	40	1.2	2.4	40	20		
11				15.3		9.1		10.4					11	40	40	40	30	9.3	40	4.1	50	4.4	50	40	30		
12		0.2			34.5			2.3	4.3				12	30	32	40	40	50	9.5	70	1.3	3.3	40	40	30		
13			2.9	1.3	10.4	1.9					3.7		13	40	40	40	3.9	4.3	8.4	4.9	60	70	50	40	4.7		
14					24.4			21.9		2.5			14	30	40	40	30	40	6.4	50	3.9	50	4.5	30	30		
15			31.1		2.1	1.5	9.3						15	30	40	40	30	40	50	1.1	3.5	6.3	60	50	30		
16					1.6	5.9	14.4	8.9					16	30	30	30	30	50	3.6	3.9	3.4	3.9	50	30	30		
17				14.3	4.9	2.3	69.3	2.4					17	40	20	40	40	7.3	50	2.9	4.3	30	2.4	50	40		
18					27.1		2.3	19.7	121.7				18	30	30	40	40	31	50	3.3	4.7	30	40	30	30		
19		19.6			5.3			21.7	58.2	20.6			19	40	4.5	40	50	50	2.3	30	1.7	4.2	3.6	40	30		
20		15.1			12.5				1.1				20	30	5.1	40	50	60	4.5	60	40	2.1	30	40	40		
21				5.7		1.1			20.4				21	30	30	30	30	4.7	60	2.1	60	50	5.4	40	30		
22					2.1			75.1					22	30	30	40	40	60	4.1	40	30	40	30	40	30		
23						28.1		56.8	5.1				23	30	40	30	50	60	50	3.1	2.8	3.1	50	40	40		
24						5.7		1.9					24	30	30	30	40	60	50	20	0.7	2.9	40	50	30		
25				17.3		17.7	3.4	21.6					25	40	40	40	40	50	70	50	4.7	2.4	3.6	50	30		
26						6.5	2.2	27.4					26	40	30	50	50	6.9	60	60	5.2	1.4	50	50	40		
27			19.3										27	40	40	40	2.3	40	50	50	30	50	40	50	40		
28						16.4		4.3	1.6				28	30	40	40	30	40	90	50	3.3	5.6	40	50	40		
29			5.3						15.2				29	30	30	2.3	40	20	30	30	50	3.2	40	50	40		
30						3.8			2.1				30	40	40	50	50	20	30	2.8	20	4.1	40	40	40		
31					18.2	49.6	6.1						31	40	40	50	50	90	4.6	1.1	40	40	40	40	40		
TOTAL	00	34.8	94.1	94.5	103.0	404.5	126.7	371.6	418.2	72.5	4.1	0.0	1050	1038	1110	142.2	165.4	1290	123.7	114.1	104.5	128.6	120.1	107.0			
MEAN	ANNUAL PRECIPITATION													ANNUAL EVAPORATION													1464.3 MILLIMETRES
	34	37	36	47	5.3	4.3	40	37	3.5	4.1	40	3.5	34	37	36	47	5.3	4.3	40	37	3.5	4.1	40	3.5			

BAN PHA TANG

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1988													DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1988												
DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1						536	39	43					1	40	40	40	60	30	30	19	32	30	30	40	30
2					222	109		56					2	40	40	50	60	62	29	60	26	60	40	40	40
3					115	26		07					3	30	40	40	60	05	06	40	47	60	40	50	30
4						525	84		446	103			4	30	40	30	60	60	26	41	60	46	13	40	30
5			36			338	31		38	42			5	40	30	06	60	40	38	04	60	18	32	40	30
6					307				134	58	24		6	40	40	30	50	27	20	40	44	28	44	40	30
7			29						302		354		7	40	50	59	60	40	30	60	12	30	54	40	30
8													8	30	50	40	70	90	30	60	30	40	20	40	30
9					54				91				9	40	40	40	70	34	40	60	31	60	30	30	30
10					231			73	12	374			10	40	40	40	60	31	60	43	02	74	20	40	30
11						259			78		12		11	30	40	60	60	29	70	38	60	30	22	40	30
12					554				751		13		12	30	30	60	24	30	60	30	40	30	03	30	40
13						273	144		25		169	229	13	40	30	41	50	43	34	35	40	49	29	30	30
14			23		68	259	12	12	23	84	835		14	40	43	50	58	39	32	42	43	34	30	30	30
15					175	46	167	385	281	62			15	30	30	60	40	45	36	27	45	41	32	20	30
16						223					13		16	40	40	60	60	23	49	32	34	40	23	20	30
17					55				31	17	21	108	17	40	30	60	45	40	11	27	41	40	28	20	40
18					154				12	18		358	18	40	35	60	24	50	32	60	28	50	08	30	30
19						239			307				19	40	14	50	60	60	19	60	47	40	20	40	30
20				07		58	17	69					20	40	40	47	60	60	28	27	09	60	40	30	30
21						79	407	76					21	40	60	60	70	60	29	17	26	60	40	30	30
22							12						22	50	40	60	70	60	50	02	30	60	50	30	30
23													23	50	50	40	60	80	60	60	40	60	40	20	30
24													24	50	60	40	60	70	40	60	60	40	30	40	40
25													25	40	42	60	60	70	40	60	22	40	20	30	40
26													26	40	50	60	70	64	60	21	40	30	30	30	30
27						34			31				27	40	50	60	74	12	60	55	31	25	40	30	30
28						114			215	11	05		28	40	50	60	60	42	20	60	61	30	40	40	30
29						62				31			29	30	55	60	40	60	50	44	23	40	40	40	30
30									689	114	153		30	40		60	14	60	46	40	23	40	40	30	30
31						24			226		53		31	40	40		60	62	30	30	30	30	30	30	30
TOTAL	00	359	93	969	2338	3099	2185	1818	1465	2153	00	00	1200	1179	1493	1609	1448	1104	1204	1067	1235	958	1010	980	
MEAN	ANNUAL PRECIPITATION												ANNUAL EVAPORATION												
	1446.9 MILLIMETRES												1448.7 MILLIMETRES												
	39	41	48	54	47	37	39	34	41	31	34	32	39	41	48	54	47	37	39	34	41	31	34	32	

BAN PHA TANG

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1989													DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1989												
DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1				39		26	243	69		72			1	40	40	50	29	20	16	63	29	40	32	50	60
2							37	36	12				2	30	50	50	70	50	37	56	42	60	50	40	
3					56	92	15	251		25			3	40	40	50	60	66	52	35	31	50	36	40	40
4								46		24			4	30	40	60	50	50	40	60	28	50	34	40	40
5						38	74	34		232			5	30	30	20	40	40	28	44	44	40	32	30	40
6						192	161		808				6	30	40	30	60	30	52	41	50	40	40	50	50
7			71			09	35		25				7	40	40	21	50	50	39	25	50	15	50	40	80
8									239	536			8	50	40	20	70	50	50	60	69	36	50	50	60
9									19				9	40	50	50	80	60	40	50	39	40	40	50	50
10					24			694	221		12		10	40	40	50	60	74	40	44	41	50	42	50	60
11						158	132	21	29		23		11	40	20	50	60	78	12	31	19	50	33	50	50
12						33	54	16	16				12	40	30	50	50	60	33	34	56	46	50	40	40
13						334	187		154	81	54		13	30	40	50	50	54	17	50	14	41	34	40	30
14						385	136		155		261		14	30	40	60	60	45	56	50	35	60	31	50	50
15			08			103	57		25	127			15	40	40	58	40	33	57	70	40	15	07	50	40
16			159			37							16	40	50	49	60	47	30	70	50	60	40	40	30
17											72		17	40	50	40	70	50	60	60	70	50	52	40	40
18			19						284				18	40	60	49	70	60	60	60	84	30	50	30	40
19			13					737	498		51		19	50	40	43	70	50	60	40	48	40	21	40	40
20			22					99	17				20	40	40	42	60	70	70	39	37	30	50	40	30
21		25	188						235	488			21	40	45	58	60	80	60	50	55	58	50	40	40
22			04						77	225	41		22	50	50	44	70	70	60	60	27	25	21	30	40
23			78										23	50	50	50	18	60	71	51	59	43	07	30	40
24					10		81	149	93	457			24	50	60	50	60	70	51	51	19	25	40	40	40
25					92	31		21	424	235			25	30	50	50	72	61	30	61	24	35	40	40	40
26		195											26	35	40	60	84	06	34	50	22	20	50	40	40
27		54				95	612	147	227		51		27	14	50	60	65	52	27	57	50	61	40	40	40
28		18					16	16	11	246			28	08	50	40	60	26	26	21	55	40	40	50	40
29													29	30		40	69	20	49	50	24	60	50	50	30
30													30	30		30	54	30	50	40	42	60	50	50	40
31													31	30		20	20	53		20	38	50	50	30	30
TOTAL	267	25	562	613	2773	1509	2649	3767	3104	994	00	00	1127	1215	1362	1813	1676	1399	1482	1287	1196	1244	1280	1310	
MEAN	ANNUAL PRECIPITATION												ANNUAL EVAPORATION												
	1626.3 MILLIMETRES												1619.1 MILLIMETRES												
	36	43	44	60	51	43	48	42	40	40	43	42													

HUAL THON AT BAN PHO TAK

DAILY DISCHARGE IN CUBIC METERS PER SECOND FOR CALENDAR YEAR 1987

DAYS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC
1	0.23	0.14	0.18	0.87	0.49	0.60	2.04	11.20	7.10	21.40	1.64	0.72
2	0.23	0.14	0.19	0.31	0.40	1.08	1.96	9.64	6.60	17.20	1.47	0.72
3	0.23	0.13	0.21	0.25	0.34	5.68	1.84	6.80	6.07	15.10	1.40	0.72
4	0.23	0.13	0.19	0.19	0.31	4.02	1.73	12.90	5.58	14.10	1.36	0.69
5	0.23	0.13	0.19	0.18	1.02	5.25	1.65	10.20	4.93	13.30	1.33	0.69
6	0.23	0.13	0.18	0.18	1.80	4.93	1.54	5.65	4.26	11.90	1.33	0.69
7	0.22	0.12	0.18	0.25	2.48	5.85	1.44	3.86	3.74	9.82	1.30	0.67
8	0.22	0.12	0.16	0.29	2.66	8.52	1.44	3.16	5.25	8.69	1.26	0.67
9	0.22	0.12	0.16	0.34	2.48	16.20	1.40	2.81	10.30	11.70	1.23	0.65
10	0.22	0.11	0.15	0.77	2.81	27.30	1.33	2.67	12.50	11.20	1.20	0.62
11	0.22	0.11	0.15	0.58	1.55	25.20	1.20	2.52	9.56	8.77	1.14	0.60
12	0.22	0.11	0.15	0.23	0.56	18.80	1.11	2.66	6.35	7.10	1.11	0.58
13	0.21	0.10	0.14	0.12	1.17	18.80	1.05	5.52	4.93	5.65	1.05	0.58
14	0.21	0.10	0.14	0.10	1.51	12.50	0.96	7.02	4.49	4.68	1.02	0.56
15	0.21	0.10	0.14	0.10	1.05	5.45	0.88	5.99	4.26	4.43	1.02	0.56
16	0.21	0.10	0.14	0.09	0.82	6.35	0.82	5.45	4.08	4.08	1.11	0.56
17	0.21	0.10	0.13	0.09	0.72	5.31	1.02	7.24	3.96	3.80	1.08	0.54
18	0.21	0.09	0.12	1.84	0.60	15.80	1.50	29.70	6.14	3.36	1.14	0.54
19	0.19	0.12	0.12	3.58	0.29	11.70	1.96	33.40	13.20	3.16	1.11	0.51
20	0.19	0.23	0.11	0.99	0.26	9.12	1.65	34.40	28.00	3.74	1.08	0.51
21	0.19	0.26	0.10	0.22	0.25	18.30	1.20	30.20	31.20	3.16	1.05	0.49
22	0.19	0.26	0.10	0.15	0.25	17.60	2.81	25.10	27.90	2.76	0.93	0.45
23	0.19	0.28	0.10	0.11	0.29	6.72	6.21	25.90	23.30	2.34	0.91	0.43
24	0.19	0.26	0.11	0.10	0.23	4.86	10.50	29.90	13.30	2.17	0.88	0.42
25	0.19	0.26	0.13	0.10	0.22	4.08	13.20	31.20	11.30	1.84	0.85	0.42
26	0.18	0.23	0.14	0.10	0.21	3.21	14.60	29.30	17.40	1.77	0.82	0.40
27	0.18	0.22	0.62	3.80	0.19	2.85	5.65	25.10	29.10	1.73	0.82	0.40
28	0.16	0.19	2.48	3.68	0.19	2.57	10.70	14.10	28.50	1.69	0.82	0.38
29	0.16		3.36	1.80	0.25	2.39	4.61	11.20	25.80	1.69	0.80	0.36
30	0.15		11.20	1.58	0.36	2.30	4.02	7.95	26.30	1.65	0.77	0.35
31	0.15		12.60		0.31	3.31	7.40			1.58		0.35
TOTAL	5.27	4.38	34.07	28.89	26.22	273.24	105.33	440.03	385.90	205.56	32.93	16.85

MEAN	0.20	0.16	1.10	0.96	0.85	9.11	3.40	14.19	12.84	6.63	1.10	0.54
MAX.	0.23	0.28	12.60	6.87	2.81	27.30	14.60	34.40	31.20	21.40	1.64	0.72
MIN.	0.15	0.09	0.10	0.09	0.19	0.60	0.82	2.52	3.74	1.58	0.77	0.35
L/SKM2	0.79	0.61	4.31	3.78	3.32	35.70	13.30	55.70	50.40	26.00	4.30	2.13
RUNOFF MM	2.12	1.48	11.50	9.79	8.88	92.60	36.70	149.00	131.00	69.60	11.20	5.71
RUNOFF MIL M3	0.54	0.38	2.94	2.50	2.27	23.60	9.10	38.00	33.30	17.80	2.84	1.45
MAXIMUM	34.40	MINIMUM		0.09	MEAN		4.27	TOTAL RUNOFF		135.00	MILLION M3	

HUAI THON AT BAN PHO TAK

DAILY DISCHARGE IN CUBIC METERS PER SECOND FOR CALENDAR YEAR 1988

DAYS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC
1	0.31	0.18	0.16	0.08	0.11	1.82	10.00	2.75	5.42	1.82	2.70	0.68
2	0.31	0.20	0.16	0.08	0.11	20.90	14.00	2.60	6.16	1.73	2.60	0.63
3	0.31	0.20	0.16	0.08	0.11	28.30	10.60	2.80	5.02	1.47	2.50	0.66
4	0.31	0.18	0.15	0.08	0.30	27.20	5.09	2.85	4.83	1.38	2.41	0.54
5	0.30	0.18	0.16	0.06	0.26	24.80	11.70	2.65	8.39	1.82	2.32	0.66
6	0.30	0.18	0.15	0.06	0.17	28.00	5.42	2.36	12.50	2.70	2.27	0.56
7	0.28	0.18	0.16	0.06	0.16	22.80	4.10	3.92	10.00	4.96	2.13	0.64
8	0.28	0.18	0.13	0.06	0.11	16.30	3.45	4.46	5.87	17.70	2.00	0.54
9	0.28	0.18	0.13	0.06	0.20	13.40	2.80	3.15	4.10	9.51	1.95	0.52
10	0.28	0.17	0.13	0.06	0.40	12.20	3.45	2.80	5.48	5.22	1.86	0.60
11	0.28	0.17	0.12	0.06	0.38	10.00	4.83	2.60	8.92	2.75	1.78	0.50
12	0.26	0.17	0.12	0.06	5.64	7.36	11.50	2.32	8.48	4.83	1.73	0.48
13	0.26	0.17	0.12	2.32	13.80	5.74	17.80	2.18	4.70	9.88	1.60	0.46
14	0.25	0.16	0.12	1.64	28.80	10.40	24.30	2.13	3.62	15.30	1.51	0.46
15	0.24	0.16	0.11	0.68	31.80	5.22	27.00	2.41	8.13	20.60	1.42	0.44
16	0.24	0.12	0.11	0.30	32.60	6.88	25.40	2.75	24.60	25.00	1.34	0.44
17	0.22	0.12	0.11	0.24	28.60	4.96	23.20	15.20	19.60	17.10	1.20	0.42
18	0.22	0.16	0.10	0.20	25.70	3.98	16.30	18.90	9.73	8.04	1.10	0.42
19	0.21	0.16	0.10	2.32	11.90	4.10	9.01	13.60	6.80	21.20	1.05	0.38
20	0.21	0.16	0.10	1.47	8.74	7.20	4.10	16.80	5.68	25.90	1.02	0.38
21	0.21	0.16	0.09	0.77	5.02	12.60	14.90	23.00	4.90	18.70	0.99	0.38
22	0.20	0.16	0.09	0.40	3.66	11.10	17.20	25.90	3.74	13.60	0.94	0.37
23	0.20	0.16	0.09	0.22	2.80	8.74	11.90	24.20	3.05	10.10	0.88	0.37
24	0.20	0.17	0.09	0.13	2.32	6.00	7.86	12.20	2.70	7.20	0.82	0.36
25	0.20	0.17	0.09	0.13	2.22	3.35	7.44	16.50	2.60	5.42	0.74	0.36
26	0.20	0.17	0.09	0.13	2.50	2.65	7.12	9.36	2.45	5.02	0.71	0.34
27	0.18	0.16	0.08	0.12	3.25	2.18	6.88	6.40	2.36	3.68	0.71	0.34
28	0.18	0.16	0.08	0.12	2.85	1.91	5.94	5.42	2.27	3.20	0.68	0.32
29	0.18	0.16	0.08	0.12	2.50	1.82	5.09	13.50	2.18	3.05	0.68	0.32
30	0.18	0.08	0.11	2.36	4.22	4.04	6.16	2.00	3.00	3.00	0.68	0.31
31	0.18	0.08	0.08	2.65	3.30	5.74	2.95	2.95	2.95	2.95	0.30	0.30
TOTAL	7.46	4.85	3.62	12.11	224.92	315.13	325.62	367.61	195.18	274.83	44.32	13.76

MEAN	0.24	0.17	0.11	0.40	7.28	10.50	10.60	11.86	6.61	8.87	1.48	0.44
MAX	0.31	0.20	0.16	2.32	32.60	28.30	27.00	122.30	24.60	25.90	2.70	0.66
MIN	0.18	0.12	0.08	0.05	0.11	1.82	2.80	2.13	2.00	1.38	0.68	0.30
L/S/KM2	0.94	0.66	0.46	1.68	28.60	41.20	41.20	33.90	25.60	34.80	5.79	1.74
RUNOFF MM	2.53	1.64	1.19	4.10	76.20	107.00	110.00	90.70	86.10	93.10	15.00	4.68
RUNOFF MIL M3	0.64	0.42	0.30	1.05	19.40	27.20	28.10	23.10	16.90	23.70	3.83	1.19
MAXIMUM	32.60	MINIMUM	0.05	MEAN	4.62	TOTAL RUNOFF	146.00	MILLION M3				

DANSAI THAILAND

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1982													DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1982																											
DAYS	JAN.	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAYS	JAN.	FEB	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.															
1							25	180		53			1	30	60	40	40	40	30	35	30	45	33	30	35															
2							64					05	2	30	30	40	50	55	30	34	35	35	50	35	45															
3										90			3	40	40	40	35	35	35	30	50	30	40	40	40															
4					110					195			4	35	40	40	50	40	40	45	45	45	45	30	40															
5								31	243				5	30	50	50	45	30	35	30	41	53	30	35	30															
6						25		55	180				6	50	60	50	40	40	35	50	35	30	30	25	40															
7						330		530					7	40	40	35	55	45	30	45	40	30	45	40	45															
8				54		95	205	110	455				8	40	35	40	34	45	45	45	40	45	40	50	50															
9						25			282				9	30	45	50	50	50	30	35	45	32	30	30	40															
10										100			10	40	40	50	50	45	40	40	50	40	35	45	40															
11				287				11					11	50	50	55	40	40	35	35	41	45	40	40	45															
12				52		50				92			12	30	50	35	42	50	40	50	50	42	40	50	50															
13											143		13	30	50	35	40	50	40	40	45	30	50	33	30															
14				440					35		03		14	40	40	40	30	50	35	45	45	25	40	33	35															
15								50					15	40	35	50	30	45	45	55	30	50	35	25	40															
16					30			256					16	50	45	45	35	40	50	40	50	40	30	35	40															
17									70				17	35	40	45	40	30	45	30	35	30	30	50	50															
18				55			33						18	40	50	50	35	40	45	38	40	35	40	40	30															
19					215	11		180	88				19	50	55	55	45	55	41	30	30	33	40	50	35															
20						05				167			20	40	50	50	40	30	45	30	40	50	42	50	35															
21				473				420	125				21	50	30	53	40	40	30	40	35	40	50	45	40															
22								55	60				22	35	40	40	35	35	40	45	40	35	40	45	45															
23					182			111	49	190			23	30	30	30	50	52	35	51	24	30	40	40	50															
24								15	66	253	70		24	40	45	30	45	45	50	35	35	53	40	50	40															
25				50					101	58			25	40	50	40	30	40	35	35	35	41	33	45	40															
26					273								26	40	40	40	40	53	40	40	40	30	45	30	35															
27				70					20	930			27	50	40	40	40	30	50	35	45	35	40	35	30															
28					140					217			28	50	40	30	50	40	35	50	50	40	42	30	40															
29				420		29	110		65				29	50	40	50	44	30	45	40	45	35	40	50	50															
30				62		40			181	96			30	45		32	40	40	45	40	55	41	40	41	50															
31					42								31	50		40		32	30	50	50	50	50	30	30															
TOTAL	00	00	1075	888	1021	666	953	1113	2753	1972	242	05		1250	1220	1310	1246	1306	1156	1223	1273	1168	1217	1182	1245															
MEAN	ANNUAL PRECIPITATION												ANNUAL EVAPORATION												14746 MILLIMETRES															
	40	44	42	42	42	39	39	41	39	39	38	40		40	44	42	42	42	39	39	41	39	39	38	40															

DAN SAI THAILAND

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1986													DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1986																																						
DAYS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAYS	JAN.	FEB	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.																										
1													1	4.0	4.0	4.0	4.5	4.0	5.0	4.5	6.0	4.0	5.0	4.5	3.5																										
2					15.0			6.8					2	4.5	3.5	3.0	4.0	5.0	4.0	4.3	4.5	5.5	5.0	4.0	4.0																										
3					20.4			5.1		1.4			3	5.0	3.0	3.0	5.0	3.4	5.5	5.0	5.8	5.5	4.4	5.0	4.0																										
4				5.3	14.7	5.3	15.5	35.7	35.2			4.0	4	5.0	5.0	3.0	4.3	4.7	3.8	5.1	6.2	4.7	4.5	5.5	3.5																										
5						2.7						3.0	5	4.0	5.0	5.0	3.0	3.0	5.2	3.0	5.5	3.5	5.0	4.0	4.5																										
6							35.4						6	4.5	4.5	4.5	4.0	4.0	3.4	3.5	6.0	4.0	5.5	5.5	3.0																										
7				34.1		17.5	9.3	18.2	27.5			3.7	7	3.0	4.0	4.0	5.6	4.5	2.0	3.4	5.7	3.0	6.0	4.5	1.7																										
8				10.9	25.5	5.7		11.8	9.2				8	3.0	4.0	3.0	4.8	3.5	4.7	4.0	2.8	2.2	5.0	3.5	3.5																										
9					20.5		1.9	28.0	2.5				9	4.0	5.0	3.5	3.0	2.8	4.0	4.4	4.0	3.0	4.5	4.0	3.5																										
10					40.0		5.5	22.5	4.0				10	4.0	4.0	4.0	3.5	2.0	3.0	2.5	3.1	2.5	5.0	6.0	4.0																										
11						1.9			7.0				11	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.4	3.5	4.5	2.0	5.5	5.5	4.0																										
12					5.3					2.4			12	4.5	5.0	4.5	4.0	3.3	3.5	4.0	5.0	4.0	4.4	6.5	5.0																										
13					8.5		8.2				50.3		13	4.5	4.0	5.0	4.5	3.5	4.2	4.5	5.5	5.0	5.0	4.8	5.0																										
14						17.8				12.5			14	3.0	4.5	5.0	3.0	3.0	3.8	4.5	6.0	4.0	4.1	5.0	5.0																										
15										2.8			15	3.5	5.0	4.5	3.0	4.5	4.5	5.0	4.0	5.0	3.8	4.5	4.0																										
16				42.0	7.5	5.5			3.3				16	3.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.5	3.0	4.3	4.0	4.0	5.5																										
17						7.0							17	4.0	4.0	5.0	3.5	4.0	4.5	6.0	4.5	5.0	4.5	4.0	4.0																										
18									4.8				18	4.0	4.0	5.5	3.0	4.5	3.5	5.0	5.0	4.3	5.0	4.0	5.0																										
19				44.5						0.8			19	5.0	4.0	5.0	4.5	4.0	4.0	4.5	5.5	3.5	4.3	5.0	5.0																										
20					3.5	22.7	40.5						20	4.5	4.0	4.0	4.0	4.5	4.2	3.5	6.0	4.0	5.0	4.5	4.0																										
21							20.0						21	4.0	3.5	4.5	4.5	5.0	5.0	2.5	6.0	5.5	4.5	4.5	4.5																										
22				18.7	33.9		12.0			3.2			22	5.0	3.0	5.0	5.2	4.9	4.5	1.5	5.5	5.5	4.2	5.0	4.0																										
23				8.5	6.4		15.4	5.5		5.2			23	3.0	5.0	5.0	4.5	3.9	4.0	1.4	5.5	6.0	5.7	4.0	5.0																										
24						1.0	19.5	3.0					24	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.5	1.0	4.0	4.5	4.5	4.5	4.0																										
25					14.3		12.9	18.2		4.3			25	4.0	5.3	4.5	5.5	3.3	3.5	3.9	2.2	5.0	3.8	5.0	3.5																										
26				5.3				77.5		2.4			26	5.0	4.0	4.0	3.3	4.0	5.0	4.0	2.1	5.5	3.4	5.0	3.0																										
27								15.4		5.8			27	4.5	3.0	5.0	4.0	4.0	4.5	4.5	2.4	5.0	4.3	4.0	4.5																										
28										24.2			28	4.0	3.0	3.0	4.5	4.5	5.0	4.0	3.5	6.0	3.7	5.0	4.0																										
29				25.5									29	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.5	4.5	4.5	5.0	4.0	5.0	5.5																										
30									5.7				30	3.0		4.5	3.0	5.0	5.5	5.0	5.0	4.2	4.5	5.0	5.0																										
31													31	3.0		5.0		4.5		4.5	4.0		4.0		3.5																										
TOTAL													0.0	10.8	0.0	194.9	217.5	131.7	154.7	249.9	100.2	65.1	50.3	10.7																											
MEAN													ANNUAL PRECIPITATION													ANNUAL EVAPORATION													1657.5 MILLIMETRES												

DAN SAI THAILAND

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1987												
DAYS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC
1					98			42		134	105	
2			50		100			71				
3			180					25			55	
4			150		395	354						
5			102		230	263	53			285		
6					38	08			95			
7									359	80		
8					85	95			475	71		
9								753		83		
10												
11								35				
12												
13					78							
14						264			45			
15				100				332	54		114	
16						85			90	110	121	
17				77					420	200		180
18								63	105	143		129
19						95			83	102		
20			40	20		186				63		
21			35	88				12	116			
22								45				
23							48	710				
24								135				
25								155	185			
26												
27												
28					82	242	07					
29												
30												
31												
TOTAL	00	75	594	534	1115	1473	274	3091	1957	774	583	00

MEAN ANNUAL PRECIPITATION 10470 MILLIMETRES

DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1987												
DAYS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC
1	30	40	40	30	35	48	50	47	30	44	50	35
2	35	40	30	45	40	45	40	51	40	40	35	30
3	45	40	30	50	45	50	30	20	45	50	35	35
4	45	50	20	50	45	39	30	30	40	55	30	35
5	40	45	12	40	45	43	33	50	50	45	40	40
6	50	45	35	50	40	33	43	30	45	40	40	30
7	55	40	40	55	45	30	30	35	29	25	50	30
8	50	50	40	40	50	30	40	55	15	31	45	35
9	40	55	45	50	50	40	40	58	30	38	40	30
10	50	45	50	50	40	45	30	35	35	40	40	40
11	50	40	35	40	40	50	50	25	40	50	50	40
12	40	50	30	45	55	50	40	40	40	41	55	45
13	40	50	40	45	53	40	30	53	50	45	50	45
14	50	40	50	40	45	39	35	40	45	40	45	40
15	55	40	50	45	50	40	30	37	44	50	44	30
16	30	50	55	40	50	35	40	45	30	45	50	35
17	50	40	50	37	55	35	40	15	25	40	40	30
18	40	40	45	35	45	40	53	30	33	50	49	25
19	50	40	40	45	40	45	50	23	22	45	45	30
20	50	30	40	35	35	35	55	30	23	50	50	35
21	40	30	50	48	40	35	50	27	31	40	50	40
22	55	30	40	40	40	40	45	20	35	50	45	35
23	40	45	45	45	45	40	43	15	40	45	40	30
24	40	50	50	40	50	45	50	10	45	40	40	35
25	45	50	55	35	55	50	55	15	50	50	45	35
26	50	40	55	45	55	50	60	30	40	55	35	40
27	50	40	50	50	50	45	50	35	40	50	40	45
28	55	55		45	32	42	45	57	40	45	35	40
29	40			52	42	45	55	55	50	40	30	35
30	40			30	35	50	50	50	50	40	40	30
31	40			35		55	45	35		50		30
	1390	1210	1284	1279	1430	1268	1349	1076	1137	1359	1283	1090
	45	43	41	43	46	42	44	35	38	44	43	35
	ANNUAL EVAPOLATION 15165 MILLIMETRES											

NAM SAN DAM SITE THAILAND

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1982

DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1							10	5.4		35	30	
2							08		181	40	05	
3				69			05	4.1	51.0	103		
4					236	08			32			
5					46			5.4				
6						15	11	6.4	345			
7						36		75	588			
8				60			47.2	45	155	332		
9					25	16			21.2	75		
10									90	93		
11				55				20				
12				10				08	25			
13				30	136	17		03			144	
14				460			13	05	48			
15				26			82	13				
16							7.4	50	35			
17				40		53		10	24.4			
18			06	82			182					
19				422	287	295	45	88		16		
20							50	0.4		50		
21			22		39		400	72	100			
22					60		30		39			
23					10		08	50	235			
24				23	04			13	400	15		
25			103		48	26		81	5.4	56		
26												
27			290			02		28	10	72		
28						17	13		09	17		
29					145	02			11.7	55		
30					25	38			54.2		125	
31			49				55		337			
TOTAL	00	06	487	1264	1034	534	1474	950	4303	959	269	35

MEAN ANNUAL PRECIPITATION 11320 MILLIMETRES

DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1982

DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1	30	35	55	60	55	40	40	24	30	35	30	10
2	30	30	45	50	70	60	33	40	31	40	40	15
3	35	35	50	69	40	60	25	61	40	23	50	10
4	30	35	60	45	55	33	30	20	42	50	40	30
5	30	25	70	40	45	30	40	19	40	45	40	20
6	30	30	70	60	50	25	11	19	35	50	40	30
7	35	60	60	50	50	16	40	15	18	50	30	40
8	40	40	60	40	65	30	72	10	15	12	30	30
9	35	30	60	30	70	25	16	10	32	45	30	40
10	35	30	60	55	60	40	30	25	20	43	40	40
11	40	30	65	45	60	55	35	50	40	50	30	20
12	35	30	50	40	60	50	50	28	40	40	30	40
13	30	25	65	40	55	37	30	23	50	40	34	40
14	30	30	70	30	30	40	43	35	48	50	30	40
15	30	30	65	36	50	50	52	13	40	40	30	20
16	30	30	70	35	45	55	34	40	35	30	30	40
17	30	30	70	40	60	53	35	40	24	40	30	30
18	30	41	75	47	60	60	32	30	40	40	30	30
19	35	40	70	62	67	65	10	58	25	48	30	40
20	30	45	55	40	50	60	20	14	30	20	35	45
21	30	40	52	45	49	40	25	32	20	20	30	40
22	30	40	60	40	30	40	30	30	19	20	30	30
23	35	50	60	60	40	40	68	20	25	35	40	40
24	35	50	48	65	54	50	40	33	40	40	45	20
25	35	55	13	60	33	46	40	31	34	16	40	20
26	40	50	35	60	50	22	40	28	40	22	40	30
27	40	50	70	60	60	32	43	45	19	37	30	30
28	40	50	40	70	35	22	36	25	17	15	30	40
29	40		40	60	25	38	20	40	22	30	25	30
30	40		39	60	50	30	15	40	27	60	10	30
31	40		55	60	60	30	32	40	45	40	40	40
TOTAL	1055	1066	1757	1494	1584	1244	1064	930	938	1129	999	960

MEAN ANNUAL EVAPORATION 14220 MILLIMETRES

NAM SAN DAM SITE THAILAND

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1983													DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1983												
DAYS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAYS	JAN.	FEB	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1					42	148		40	02				1	40	50	70	70	62	68	55	25	32	50	20	35
2					315			22	275	250			2	30	45	60	70	85	40	60	32	45	50	25	30
3	178				05	1.1		20	196	08			3	18	45	65	75	45	61	55	45	36	23	35	35
4	170							39	74	34			4	10	50	50	70	40	50	65	19	34	24	40	35
5	66		14		26			185	76	70			5	26	50	49	75	51	60	70	35	36	50	50	30
6	90					02		25		15			6	30	50	20	90	75	57	65	35	30	35	45	35
7						102		44	64				7	30	50	40	75	65	42	60	24	24	45	30	35
8						122		27		03			8	50	50	50	90	50	12	70	17	45	33	30	40
9						119	127	06			22		9	30	50	70	95	60	29	57	41	50	40	12	30
10						29	150	659	12	103	09		10	15	50	70	90	70	49	60	29	52	23	19	35
11							177	139	12	125	106		11	30	50	60	65	65	40	57	39	32	15	36	35
12					17.1	198		164	342	02	1.1		12	30	50	70	85	61	68	40	44	22	22	61	30
13						09	38	12	263				13	35	40	60	80	55	59	38	37	13	30	35	35
14						27	29		12				14	35	40	50	90	50	37	49	50	22	30	35	40
15					34.3			58		03			15	30	50	70	90	73	70	25	28	60	43	30	30
16					49		103	03		124			16	20	50	70	75	44	70	33	33	50	14	30	40
17					24		121			1.1			17	40	50	30	80	34	70	1.1	35	30	41	40	30
18				67			07		16	04			18	30	40	37	75	70	60	27	20	21	24	40	35
19							84	04	92	37			19	30	45	55	79	70	60	19	14	32	37	50	35
20					139		33	16	156				20	30	50	65	55	65	70	53	16	46	50	30	40
21	95				136			04	07	38.1			21	35	60	70	66	70	60	44	27	51	50	50	40
22					91			04	212				22	20	50	75	48	65	40	44	42	60	40	50	40
23					72				04				23	30	50	80	62	40	48	50	35	50	55	40	40
24								12	28				24	30	60	80	50	50	32	50	39	40	50	35	30
25						257		380	281	1.0			25	20	60	80	60	47	45	60	28	45	40	40	35
26						119	212	12					26	25	65	75	70	49	62	32	21	40	40	40	30
27			67		308	176	260			2.4			27	30	37	70	48	46	10	35	30	60	04	35	40
28						126	07			1.3			28	35	70	65	60	36	07	30	40	48	26	40	12
29						345		104	13				29	40		50	60	55	20	44	43	40	20	30	05
30						85		102		1.4			30	40		50	60	45	30	42	30	50	29	45	05
31						60		32	37	40	15		31	45		60	60	40	42	47	20	20	20	05	05
TOTAL	599	67	81	746	2143	1336	1507	2045	1996	918	148	167	939	1407	1866	2156	1733	1416	1412	1000	1186	1053	1088	972	
MEAN	ANNUAL PRECIPITATION												ANNUAL EVAPORATION												
	11763 MILLIMETRES												16228 MILLIMETRES												
	30	50	60	72	56	47	46	32	40	34	38	31													

NAM SAN DAM SITE THAILAND

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1984

DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1					335	176			216	50		
2				10		85			18	33	03	
3						03	10		725			
4							100		205	50		
5					116	18	02	18	93			
6					07	386	44		25	163		
7						31		06	364			
8					43		83	39	145	50		
9					08			54	40	94		
10						08	109	198	43	67		
11						443	73		17	34		
12		32		37	298	09	06	02		14		
13		175			59	06	09	02		31		
14		54		16		42	40	143	23	185		
15		12		03			90	26	56	08		
16		71			54			04	38	53		
17					04	16			91	53		
18								450		06		
19					20	49		44	122			
20				257		10		168				
21			40		17	159	40					
22			277	588	63	42		03	08			
23			18	40	33							
24					02							
25			06		47							
26												
27		26				176			16			
28			12						03	272		
29			132			363		172	27	540		
30					21				24	265		
31					02	51	55	01	134	235		
TOTAL	00	376	479	1023	1650	1636	910	1382	3541	901	03	00

MEAN

ANNUAL PRECIPITATION 1180.1 MILLIMETRES

DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1984

DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1	10	45	55	60	75	45	50	60	56	10	40	20
2	30	40	45	50	50	55	60	70	18	33	33	40
3	30	40	35	70	55	43	40	60	35	40	20	40
4	35	40	50	75	70	40	40	40	05	55	30	40
5	35	40	40	70	76	48	17	28	33	40	20	30
6	30	50	50	55	27	26	34	50	35	33	40	30
7	45	55	60	65	40	31	40	46	54	30	40	40
8	40	50	65	75	63	35	43	29	35	20	40	40
9	35	30	60	70	38	40	40	34	20	34	20	40
10	40	20	55	50	50	58	19	28	33	37	40	40
11	40	40	60	70	60	43	33	30	47	34	40	40
12	30	32	70	52	60	19	16	32	45	24	40	30
13	30	45	75	60	34	40	24	42	50	31	40	20
14	35	39	75	46	40	52	35	23	53	15	40	30
15	40	32	70	43	50	45	40	16	46	28	30	40
16	40	41	65	60	44	60	50	24	28	13	40	40
17	40	40	70	70	49	36	50	40	51	23	40	40
18	35	30	70	50	55	30	50	40	26	30	30	30
19	40	30	85	65	45	24	60	24	42	30	20	40
20	45	40	70	57	40	30	70	48	20	50	30	30
21	50	35	30	45	67	29	20	40	40	60	40	50
22	45	45	77	58	73	32	70	33	58	40	40	30
23	30	60	48	55	33	40	50	40	40	30	30	40
24	30	45	55	42	55	40	70	50	30	30	40	40
25	45	30	65	62	40	50	60	40	60	40	30	40
26	45	16	70	60	36	50	50	16	60	40	30	40
27	30	30	57	60	45	40	60	23	52	40	30	40
28	40	55	52	80	43	55	50	27	40	40	30	30
29	40	50	60	51	45	50	20	34	15	40	40	40
30	40		45	47	41	25	45	24	25	40	30	40
31	40		60	43		36	31		30			40
TOTAL	1140	1145	1844	1773	1542	1211	1353	1122	1146	1036	1013	1130

ANNUAL EVAPORATION 1646.5 MILLIMETRES

NAM SAN DAM SITE THAILAND

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1986												
DAYS	JAN.	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1							1.7					
2							1.6					
3		1.0				7.8			44.9	5.3		
4		5.4		16.8		10.0		3.6	2.2			
5				13.0								
6					27.8							
7					28.8		0.7					
8							0.4	1.2				
9						0.9	5.8	7.1				
10						3.3	3.0	11.0	28.7			
11			0.7				11.0		50.5		0.6	
12									6.4	5.4	2.8	
13							0.8		5	4.1	1.5	
14						9.1	19.5	1.4	2.9	9.2	5.3	
15		9.0					2.2	3.4	1.6			
16					25.3	17.8		1.1	2.6	16.1		
17					1.3		3.2	6.2	3.0	12.4	37.8	
18					6.0	1.0	13.0	0.4	4.2	7.7		
19					4.5		20.7	25.2	0.3	10.5		
20							15.3	3.0	4.8	2.0		
21			1.3	32.7	3.7	10.6		0.7	3.0	2.9		
22						1.8	6.1		34.8			
23					1.0		18.0	14.3	6.4			
24		21.5	0.3		1.5	3.4			35.2			
25		1.2	4.5			7.6			1.6			
26												
27								0.6		1.5		
28						11.9	6.6	15.7	6.2	1.9	30.0	
29						27.8	12.5	1.4	8.0	1.2	4.2	
30				0.8			2.5		1.3	1.0		
31								1.3				
TOTAL	22.7	22.6	2.0	101.9	130.8	114.8	117.1	72.2	297.3	123.6	40.2	0.0
MEAN												
	ANNUAL PRECIPITATION 1046.2 MILLIMETRES											

ANNUAL PRECIPITATION 1046.2 MILLIMETRES

DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1986												
DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1	4.0	3.0	6.0	6.0	6.0	3.0	3.7	4.0	3.0	3.0	6.0	2.0
2	3.0	4.0	5.0	6.0	6.0	4.0	3.5	5.0	3.9	3.0	6.0	3.0
3	4.0	2.0	5.0	5.0	7.0	4.8	5.0	3.0	3.2	1.3	5.0	3.0
4	4.0	3.2	4.0	4.8	7.0	4.0	5.0	2.5	6.0	4.0	4.0	3.0
5	3.0	5.0	4.0	5.0	7.0	2.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0
6	4.0	5.0	4.0	7.0	7.8	4.0	5.0	6.0	6.0	5.0	3.0	4.0
7	2.0	5.0	5.0	8.0	7.8	6.0	3.7	4.0	4.0	5.0	4.0	3.0
8	4.0	5.0	5.0	8.0	6.0	7.0	1.4	4.2	4.0	6.0	3.0	3.0
9	4.0	5.0	6.0	8.0	5.0	3.9	4.0	1.8	3.1	3.0	3.0	4.0
10	3.0	4.0	6.0	8.0	2.0	3.3	3.0	3.0	3.7	4.0	3.0	4.0
11	4.0	4.0	4.7	6.0	5.0	3.0	3.0	3.0	5.5	6.0	2.6	3.0
12	4.0	5.0	6.0	8.0	3.0	6.0	3.8	4.0	2.4	2.4	1.8	4.0
13	3.0	6.0	5.0	8.0	5.0	3.0	3.5	4.0	2.0	2.1	1.5	3.0
14	4.0	6.0	7.0	6.0	4.0	0.1	3.2	2.4	4.0	3.2	1.3	4.0
15	3.0	6.0	8.0	7.0	4.0	4.0	3.0	2.4	2.0	5.0	3.0	4.0
16	3.0	3.0	6.0	5.3	4.8	3.0	6.0	2.1	2.6	2.1	3.0	3.0
17	3.0	5.0	5.0	5.3	3.0	1.2	4.2	3.0	2.4	1.8	3.0	3.0
18	3.0	6.0	5.0	6.0	4.0	3.0	4.0	3.4	3.2	2.7	2.0	3.0
19	3.0	5.0	6.0	4.5	5.0	3.7	5.2	4.3	6.0	3.5	2.0	3.0
20	3.0	6.0	6.0	5.0	6.0	2.3	4.0	4.0	3.8	4.0	2.0	3.0
21	4.0	6.0	4.3	4.7	2.7	1.6	5.0	2.7	2.0	1.9	4.0	3.0
22	3.0	6.0	4.0	3.0	5.0	1.8	5.1	2.0	4.8	4.0	4.0	3.0
23	3.0	6.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	2.3	3.4	2.0	4.0	4.0
24	3.5	3.3	6.0	4.5	5.4	3.0	6.0	4.0	5.2	4.0	4.0	4.0
25	1.2	2.5	6.0	5.0	2.6	4.0	5.0	5.0	3.6	3.0	4.0	2.0
26	3.0	5.0	7.0	5.0	5.0	4.0	4.0	2.6	5.0	3.5	3.0	3.0
27	3.0	6.0	7.0	5.0	5.0	3.0	4.2	2.0	5.0	4.0	3.0	3.0
28	4.0	6.0	8.0	6.0	3.9	2.6	3.7	2.2	4.0	2.9	4.0	3.0
29	4.0		8.0	5.0	4.8	1.5	2.4	4.0	3.2	2.2	2.0	3.0
30	4.0		7.0	3.8	3.0	2.0	1.5	4.0	1.3	2.0	3.0	4.0
31	4.0		6.0		3.0		5.0	3.3		4.0		3.0
	104.7	134.0	177.0	172.9	148.8	98.8	124.1	103.2	109.3	102.6	97.2	101.0
	3.4	4.8	5.7	5.8	4.8	3.3	4.0	3.3	3.6	3.3	3.2	3.3
	ANNUAL EVAPORATION 1473.6 MILLIMETRES											

ANNUAL EVAPORATION 1473.8 MILLIMETRES

NAM SAN DAM SITE THAILAND

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1986												DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1986													
DAYS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAYS	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1					78								1	30	30	20	80	48	20	60	30	40	30	40	30
2					20								2	40	30	30	80	10	50	70	50	50	40	40	30
3						55		80		120			3	40	40	50	60	90	25	40	30	50	40	40	40
4				42	38		19	77	230			70	4	40	40	60	60	38	60	49	37	60	50	20	20
5					100			40	55			30	5	40	50	40	70	70	40	30	30	25	60	40	10
6													6	40	40	50	60	27	20	40	85	45	40	40	30
7				110				32	55	75			7	30	40	50	60	30	15	42	55	35	30	30	10
8				160				63	200				8	40	40	40	60	22	90	40	23	50	40	40	30
9					280				60				9	30	50	30	60	10	55	20	30	30	50	50	40
10					305			80	120				10	30	40	30	70	25	80	10	50	40	40	30	40
11													11	40	40	50	40	20	12	30	74	20	40	30	30
12				137									12	40	40	60	37	50	50	40	30	30	20	30	30
13										145	45		13	40	50	70	70	60	17	40	60	50	25	35	30
14				18				30		370			14	30	50	80	48	60	70	40	30	50	50	50	30
15								380	13	15			15	40	60	70	90	50	14	30	60	50	25	40	40
16					65			400					16	30	60	80	80	35	60	40	50	40	40	40	30
17					282			93	140				17	40	70	80	80	62	30	40	43	50	60	30	40
18								65	190				18	40	70	70	60	80	35	30	50	60	50	30	30
19				295					40	35			19	30	70	70	95	60	30	20	70	10	45	40	40
20								330					20	40	60	70	60	50	30	70	40	30	50	40	30
21													21	30	50	70	50	40	60	20	60	60	50	30	20
22				300	99			96					22	40	50	70	100	19	20	26	50	60	20	40	30
23				37	246			80		170			23	40	50	60	47	55	25	16	20	50	20	40	30
24					34	24		330					24	40	50	70	40	24	64	30	30	50	30	30	40
25					67			40	200	95			25	30	12	70	70	27	40	20	20	50	15	40	30
26													26	40	08	60	72	30	60	45	60	60	35	30	30
27				32				155	420	75			27	40	40	80	70	27	57	50	35	50	39	40	30
28					74			75		159			28	40	50	70	60	54	50	40	40	50	40	30	30
29				107				110	75				29	40		70	37	60	50	40	35	40	30	40	30
30				70						160			30	40		80	40	70	50	50	60	50	40	40	40
31								100					31	40		60	70		60	60	40	40	30	30	30
TOTAL	00	110	00	1308	1943	1519	1362	2237	1635	1184	45	100	1150	1250	1860	1896	1363	1279	1178	1377	1355	1204	1125	960	960
MEAN	ANNUAL PRECIPITATION												ANNUAL EVAPORATION												
	1144.3 MILLIMETRES												1601.7 MILLIMETRES												

NAM SAN DAM SITE THAILAND

DAILY PRECIPITATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1987													DAILY EVAPORATION IN MILLIMETERS FOR CALENDAR YEAR 1987												
DAYS	JAN.	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAYS	JAN.	FEB	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1			38.6			14.6				5.0	5.6		1	2.0	4.0	6.6	4.0	5.0	6.6	3.0	4.0	1.0	2.6	2.0	4.0
2			9.6			4.5		6.6		28.0	5.0		2	3.0	4.0	3.0	6.0	4.0	3.5	6.0	1.8	3.0	4.0	2.0	3.0
3			3.6					2.4			10.0		3	4.0	6.0	1.0	6.0	6.0	3.0	3.0	4.4	2.0	3.0	4.0	3.0
4			3.0			45.0	6.0			3.0	21.0		4	4.0	4.0	2.0	6.0	5.0	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	3.0
5			16.5			45.5	3.5		37.0				5	4.0	5.0	2.0	6.0	5.5	4.5	2.0	8.0	5.0	3.0	2.0	2.0
6						3.0	3.0						6	4.0	5.0	5.0	6.0	8.0	4.0	1.0	4.0	1.9	4.0	3.0	3.0
7								41.0		18.2	6.5		7	3.0	4.0	6.0	6.0	3.0	5.0	3.0	8.0	4.2	3.5	2.0	3.0
8				4.0			1.5	2.3		29.5			8	4.0	4.0	6.0	3.0	6.0	2.5	2.3	6.0	3.5	2.0	4.0	4.0
9						2.0		34.4	2.0	9.7			9	4.0	5.0	5.0	6.0	7.0	5.0	3.0	6.4	3.0	4.7	2.0	4.0
10					13.4								10	4.0	3.0	6.0	7.0	7.4	4.0	5.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
11									6.0	29.3			11	3.0	4.0	8.0	7.0	3.0	5.0	4.0	1.0	5.9	4.0	4.0	3.0
12						6.5					12.0		12	4.0	4.0	6.0	7.0	5.0	4.5	5.0	4.0	5.0	4.0	3.0	3.0
13						2.0	3.5	42.5					13	4.0	6.0	6.0	6.0	2.0	1.6	6.5	7.5	5.0	5.0	3.0	3.0
14						20.0							14	3.0	3.0	6.0	7.0	4.0	6.0	6.0	6.0	5.0	3.0	2.0	3.0
15				5.5					48.5	7.5			15	3.0	4.0	7.0	3.5	5.0	5.0	3.0	8.5	3.5	5.0	3.0	3.0
16									6.0	3.5			16	3.0	3.0	7.0	5.0	8.0	4.0	5.0	2.0	2.6	3.0	5.0	3.0
17				2.0					95.5	29.0			17	3.0	5.0	7.0	4.0	6.0	3.0	5.0	8.5	7.0	6.0	2.0	3.0
18					1.2				2.0	31.0		1.5	18	4.0	4.0	6.0	5.0	3.2	4.0	5.0	2.0	2.0	4.0	2.5	3.0
19					3.0	4.6				15.5	44.0		19	3.0	4.0	5.0	6.0	4.0	5.5	6.0	2.0	5.5	4.0	4.0	4.0
20			7.3			13.0				13.0			20	4.0	4.3	6.0	6.0	5.0	5.0	6.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0
21			4.0	2.5	2.0	3.0			3.0	7.0	20.0		21	4.0	4.0	6.0	6.5	5.0	3.0	7.0	5.0	3.0	6.0	3.0	3.0
22									33.0		9.2		22	3.0	4.0	6.0	4.0	6.0	3.0	6.0	3.0	5.0	4.2	2.0	4.0
23			10.0						48.0				23	3.0	5.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	1.0	3.0	5.0	2.0	3.0
24							13.0		15.0				24	4.0	6.0	6.0	5.5	5.0	6.0	3.0	2.0	2.0	4.0	3.0	3.0
25				4.6					11.0	6.8			25	4.0	4.0	7.0	7.0	5.0	5.0	6.0	3.0	1.8	3.0	3.0	3.0
26													26	4.0	5.0	5.0	5.0	7.3	6.0	7.0	4.0	1.0	4.0	4.0	3.0
27					14.3					10.0			27	5.0	5.0	3.0	6.0	6.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	3.0
28										3.0			28	4.0	5.0	4.0	5.0	3.0	5.0	7.0	6.0	3.0	4.0	3.0	3.0
29											3.9		29	4.0		6.5	4.7	2.0	6.0	5.0	6.0	2.9	4.0	4.0	3.0
30													30	4.0		6.0	5.5	6.0	5.0	4.0	6.0	2.0	4.0	5.0	4.0
31													31	5.0		5.0	6.0	6.0	1.0	3.0		4.0		4.0	4.0
TOTAL	0.0	21.3	128.6	39.8	181.4	83.1	24.8	431.9	210.1	168.9	16.5	0.0	114.0	123.3	168.0	168.8	169.4	135.7	141.8	137.9	103.1	122.8	92.5	98.0	98.0
MEAN	ANNUAL PRECIPITATION												ANNUAL EVAPORATION												
	1306.3 MILLIMETRES												1665.4 MILLIMETRES												

NAM SAN DAM SITE

DAILY DISCHARGE IN CUBIC METERS PER SECOND FOR HYDROLOGIC YEAR 1982

DAYS	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.
1	4.31	0.40	1.10	0.72	2.11	6.18	32.80	8.36	2.92	1.48	1.18	0.66
2	1.84	0.33	0.91	0.64	1.98	6.37	26.30	7.76	3.23	1.41	1.10	0.63
3	1.33	0.33	0.83	0.61	1.98	6.37	28.10	7.96	3.41	1.41	1.10	0.68
4	1.18	0.30	0.88	0.68	3.69	2.11	7.15	26.90	6.95	3.41	1.41	1.03
5	0.96	0.36	0.60	2.38	2.11	6.66	21.90	6.66	3.41	1.48	0.87	0.64
6	0.91	0.29	0.79	1.84	1.98	6.76	18.60	6.18	2.92	1.71	0.87	0.60
7	0.87	0.29	0.96	1.63	1.84	6.76	16.30	5.99	2.78	2.61	0.83	0.60
8	0.87	0.33	1.41	1.41	1.84	29.70	12.80	5.80	2.66	3.23	0.96	0.60
9	0.91	0.33	1.66	1.33	2.26	30.90	12.00	5.61	2.61	2.92	0.87	0.64
10	2.11	0.29	5.04	1.18	2.61	28.40	13.60	5.42	2.61	2.11	0.83	0.64
11	1.33	0.87	4.31	1.33	2.66	28.10	13.60	5.23	2.38	1.71	0.83	0.60
12	1.18	0.76	5.04	1.66	2.78	22.60	13.60	5.04	2.26	1.63	0.79	0.66
13	1.03	0.64	3.77	1.66	4.31	16.80	13.20	4.49	2.26	1.71	0.83	0.63
14	0.96	0.61	2.92	1.41	4.67	11.60	12.20	4.49	2.11	1.71	0.83	0.51
15	0.91	0.43	2.38	1.33	4.13	9.42	11.00	4.86	2.11	1.71	0.79	0.48
16	1.18	0.40	1.98	1.41	3.59	8.75	10.10	5.04	1.98	1.71	0.83	0.48
17	2.61	0.48	1.71	1.26	3.23	8.66	9.20	5.23	1.98	1.63	0.83	0.46
18	1.63	0.83	1.48	1.98	3.06	11.20	8.76	7.16	1.98	1.66	0.79	0.46
19	1.71	1.03	1.33	1.63	6.18	11.20	8.16	5.23	1.84	1.48	0.87	0.48
20	3.06	0.83	1.26	1.98	5.61	10.30	7.76	4.86	1.84	1.41	0.76	0.66
21	1.98	1.63	1.10	3.96	8.16	9.20	8.76	4.49	1.84	1.48	0.79	0.66
22	1.71	2.11	1.03	7.76	8.66	8.36	10.10	4.31	1.71	1.48	0.79	0.60
23	1.84	4.67	1.03	8.36	7.66	7.76	8.36	3.77	1.63	1.48	0.76	0.60
24	1.33	4.13	0.91	7.66	6.66	9.42	7.96	3.69	1.66	1.48	0.72	0.63
25	1.26	2.11	0.87	6.66	6.18	21.60	7.36	3.41	1.63	1.48	0.64	0.48
26	0.96	1.63	0.79	4.67	8.98	26.30	9.20	3.41	1.63	1.41	0.68	0.46
27	0.91	1.26	0.76	3.77	13.60	23.60	11.20	3.23	1.66	1.41	0.64	0.36
28	0.83	1.03	0.72	3.06	11.80	21.60	12.80	3.06	1.66	1.33	0.64	0.48
29	0.79	0.91	0.68	2.78	9.20	18.30	11.80	3.06	1.66	1.33	0.38	0.38
30	0.76	0.87	0.68	2.66	7.76	16.40	10.80	2.92	1.66	1.26	0.29	0.29
31	0.87	2.38	6.76	9.20	1.66	1.26	0.36					
TOTAL	43.11	31.23	48.61	86.13	166.88	434.97	422.96	162.79	68.27	51.91	23.44	16.37

MEAN	1.44	1.01	1.62	2.78	5.03	14.60	13.64	5.09	2.20	1.66	0.84	0.53
MAX.	4.31	4.67	5.04	8.36	13.60	30.90	32.80	8.36	3.41	3.23	1.18	0.68
MIN	0.76	0.29	0.60	0.64	1.84	6.18	7.36	2.92	1.66	1.26	0.64	0.29
L/S/KM2	2.04	1.43	2.30	3.96	7.16	20.60	19.40	7.24	3.13	2.36	1.19	0.76
RUNOFF MIL M3	3.72	2.70	4.20	7.44	13.60	37.60	36.60	13.20	5.90	4.43	2.03	1.41
MAXIMUM	32.80	MINIMUM	0.29	MEAN	4.21	TOTAL RUNOFF	133.00	MILLION M3				

NAM SAN DAM SITE

DAILY DISCHARGE IN CUBIC METERS PER SECOND FOR HYDROLOGIC YEAR 1984

DAYS	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.
1	1.26	0.76	1.66	3.43	11.80	9.46	78.80	12.40	4.00	1.98	1.33	1.18
2	0.96	0.76	1.84	4.00	8.34	16.60	66.30	11.80	3.81	1.84	1.25	1.03
3	0.83	0.54	1.71	3.62	6.78	27.60	77.70	11.20	3.81	1.84	1.18	0.87
4	0.72	0.46	3.24	3.62	5.63	37.70	62.20	10.60	3.62	1.84	1.10	0.91
5	0.66	0.37	4.37	6.66	4.76	80.60	44.80	10.00	3.43	1.71	1.18	0.76
6	0.61	0.51	3.62	8.34	4.37	64.80	37.30	9.72	3.43	1.63	1.33	0.76
7	0.64	0.76	4.76	7.01	4.37	56.60	33.00	9.17	3.43	1.71	1.25	0.78
8	0.42	1.26	6.78	7.79	4.37	71.40	32.10	8.90	3.24	1.71	1.18	0.72
9	0.46	0.96	8.90	11.80	4.00	66.80	34.70	8.07	3.06	1.63	1.10	0.79
10	0.37	0.87	9.17	9.46	4.00	81.00	32.10	7.79	3.06	1.66	1.10	0.83
11	0.44	0.79	8.90	7.62	5.63	63.70	30.80	9.46	3.06	1.66	1.03	0.76
12	0.42	0.72	10.30	8.34	5.17	38.60	30.40	8.62	2.92	1.48	1.10	0.72
13	0.49	0.68	18.80	11.80	9.46	28.70	27.10	7.62	2.92	1.48	0.96	0.76
14	0.66	0.60	15.30	10.30	7.01	23.80	26.40	7.24	2.78	1.48	0.91	0.72
15	0.79	0.66	9.17	8.90	6.09	23.40	45.80	7.01	2.78	1.48	0.96	0.64
16	0.91	0.61	6.78	8.07	8.34	26.00	45.30	6.78	2.66	1.41	0.91	0.68
17	0.87	0.49	5.17	9.72	10.00	30.00	63.80	6.66	2.61	1.41	0.91	0.64
18	0.83	0.66	4.18	8.34	8.07	26.40	82.10	6.09	2.38	1.41	1.10	0.60
19	0.72	0.79	3.62	8.90	9.46	26.70	67.30	6.09	2.25	1.33	1.18	0.64
20	0.66	0.79	3.24	6.78	24.60	27.60	58.00	5.86	2.38	1.33	1.10	0.66
21	0.60	0.91	2.92	5.86	50.80	26.00	46.70	5.40	2.38	1.33	0.96	0.64
22	1.18	1.71	2.92	4.94	42.20	22.20	36.10	5.40	2.38	1.33	0.87	0.64
23	2.66	1.48	9.46	4.37	27.90	19.20	28.70	5.17	2.25	1.25	0.87	0.68
24	1.63	1.26	10.00	4.37	22.20	17.00	26.00	4.94	2.25	1.33	0.83	0.66
25	1.66	0.96	7.79	4.66	17.00	16.00	22.20	4.76	2.25	1.41	0.87	0.68
26	1.63	2.66	5.86	3.81	13.70	14.60	20.30	4.56	2.11	1.63	1.03	0.64
27	1.26	2.38	4.76	3.24	11.80	13.00	18.60	4.37	2.11	1.63	1.33	0.64
28	0.79	2.61	4.18	3.06	10.30	14.00	17.00	4.37	1.98	1.63	1.25	0.64
29	0.79	2.26	3.81	3.06	9.46	33.00	16.30	4.18	1.98	1.66	0.64	0.64
30	0.76	1.71	3.62	11.60	8.62	68.30	14.30	4.18	1.98	1.66	0.66	0.66
31	1.48	1.48	13.30	10.30	10.30	12.70	12.70	1.98	1.98	1.48	0.64	0.64
TOTAL	26.04	33.00	186.70	216.33	376.49	1056.36	1220.80	218.18	86.14	47.96	30.14	21.89

MEAN	0.87	1.06	6.22	6.98	12.14	36.21	39.38	7.27	2.76	1.56	1.08	0.71
MAX.	2.66	2.66	18.80	13.30	50.80	81.00	82.10	12.40	4.00	1.98	1.33	1.18
MIN	0.37	0.37	1.66	3.06	4.00	9.46	12.70	4.18	1.98	1.25	0.83	0.64
LS/KM2	1.23	1.51	8.85	9.93	17.30	50.10	56.00	10.30	3.91	2.20	1.53	1.00
RUNOFF MIL M3	2.26	2.86	16.10	18.70	32.60	91.30	105.00	18.90	7.36	4.14	2.60	1.89
MAXIMUM	82.10	MINIMUM	0.37	MEAN	9.64	TOTAL RUNOFF	304.00	MILLION M3				