รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัย., และเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, สถาบัน. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก (สำหรับวิศวกรและช่างเทคนิค). (ม.ป.ท.),2524.

จิรพงค์ กริตประนาม. แนวทางเชิงระบบในการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก สำหรับหมู่บ้านชนบท . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

ชนินทร์ ทินนโชติ. เอกสารประกอบการสอนวิชา Land Information System. (ม.ป.ท., ม.ป.ป.).

ชลประทาน, กรม. คู่มือการจัดทำรายงานการวางแผนพัฒนาลุ่มน้ำและโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ. กรุงเทพมหานคร : กรมชลประทาน, 2537.

ชลประทาน, กรม., สำนักแผนงานและโครงการ. รายงานวางโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. กรุงเทพมหานคร : กรมชลประทาน, 2541.

ชลประทาน, กรม. หนังสือที่ระลึกเนื่องในโอกาสคล้ายวันสถาปนา ครบ 96 ปี กรมชลประทาน. กรุงเทพมหานคร : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2541.

นิวัติชัย คัมภีร์. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบทางอุทกวิทยาของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กโดยวิธี SCS สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539.

ณัฐวุฒิ นากสุก. การประเมินศักยภาพในการพัฒนาลุ่มน้ำบางสะพาน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ประชาสงเคราะห์, กรม. รายงานการศึกษาศักยภาพและความเหมาะสม โครงการจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำ 33 หมู่บ้าน โครงการเร่งรัดการจัดหาที่ดินในนิคมสร้างตนเองเขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น . บริษัทซอยล์เทสติ้งสยามเอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด, 2525.

ปานเทพ วิริยานนท์. การศึกษาศักยภาพเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำบนเกาะสมุย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

เร่งรัดพัฒนาชนบท, สำนักงาน. การศึกษาศักยภาพลำน้ำ/ลุ่มน้ำ และการศึกษาความเหมาะสมโครงการพัฒนาลุ่มน้ำแม่ทา จังหวัดเชียงใหม่. 3 เล่ม. บริษัทสินธุพูนศิริวงศ์คอนซัลแตนท์ส จำกัด บริษัทธาราคอนซัลแตนท์ จำกัด และบริษัทสินธุมอนโกเมอรี่วัทสัน จำกัด, 2541.

เร่งรัดพัฒนาชนบท, สำนักงาน. การศึกษาศักยภาพลำน้ำ/ลุ่มน้ำและการศึกษาความเหมาะสมโครงการพัฒนาลุ่มน้ำสงคราม จังหวัดอุดรธานี. 3 เล่ม. กรุงเทพมหานคร บริษัทไทยคอนซัลแตนท์เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด และบริษัทวิสุทธิคอนซัลแตนท์ จำกัด, 2541.

เร่งรัดพัฒนาชนบท, สำนักงาน., กองสำรวจและออกแบบ. การออกแบบแหล่งน้ำสำหรับงานเร่งรัดพัฒนาชนบท. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไอสแควร์, 2529.

เร่งรัดพัฒนาชนบท, สำนักงาน., กองสำรวจและออกแบบ. คู่มือการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็ก. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท, 2542.

เร่งรัดพัฒนาชนบท, สำนักงาน., กองสำรวจและออกแบบ. คู่มือประมาณการค่าก่อสร้างโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็กปีงบประมาณ 2543. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท, 2543.

เร่งรัดพัฒนาชนบท, สำนักงาน. โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศ รพช. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จังหวัดสุโขทัย. (ม.ป.ท.), 2538.

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. เอกสารประกอบการฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หลักสูตรสำหรับหัวหน้าโครงการหรือผู้ปฏิบัติงาน. 2 เล่ม. (ม.ป.ท., ม.ป.ป.).

สุมิตรา พูลทอง. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานวางแผนโครงสร้างจังหวัด : กรณีศึกษาจังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

อาภากรณ์ เกษรจันทร์. เทคโนโลยีสารสนเทศปริภูมิ เพื่อการจัดการข้อมูลทางด้านการท่องเที่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

เอกพงษ์ กีรติวศิน. การศึกษาศักยภาพของการพัฒนาแหล่งน้ำในบริเวณ นิคมสร้างตนเองลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ภาษาอังกฤษ

Environmental System Research Institute, INC. Arc View GIS : The Geographic Information System for Evervone. USA : Environmental Systems Research Institute, INC., 1996.

Environmental System Research Institute, INC. Avenue : Customization and Application Development for Arc View. USA : Environmental Systems Research Institute, INC., 1996.

Environmental System Research Institute, INC. PC ARC/INFO : The World's Leading Desktop Geographic Information System. USA : Environmental Systems Research Institute, INC., 1994.

Environmental System Research Institute, INC. Understanding GIS : The ARC/INFO Method. USA : Environmental Systems Research Institute, INC., 1990.

Gittinger , J.P. Economic Analysis of Agricultural Project . USA : The Johns Hopkins University Press , 1972 .

Ohmar Thwin. Application of GIS for Groundwater Planning and management : The Sukhothai Groundwater Development Project, Thailand. Master's Thesis, Department of Civil Engineering, Graduate School, Asian Institute of Technology School, 1996.

United States Bureau of Reclamation. Design of Small Dams . 2 nd Edition. Washington :McGraw Hill, 1974 .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายละเอียดโปรแกรมวิเคราะห์ความเหมาะสมอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก

'Description :Information Script

```
theView=av.GetActiveDoc
theThemes=theView.GetThemes

'************** Selected Theme To Visible **************
ContourTheme=theThemes.Get(0)
StreamTheme=theThemes.Get(1)

NoOfTheme=0

for each i in theThemes
  i.SetActive(false)
end

for each i in theThemes
  i.SetVisible(true)
  NoOfTheme=NoOfTheme+1
  if (NoOfTheme=4) then
    Break
  end
end

'************** Set User Scale ***************
av.Run("ZoomToScale",nil)

'****************** InputData ***************
av.Run("InputData",nil)
```

```
'************* Select Stream Data ***********
StreamTheme.SetActive(true)
ContourTheme.SetActive(true)
MsgBox.ListAsString({"กรุณาเลือกลำน้ำ (Stream) ที่คาดว่าได้รับผลประโยชน์จาก",
            "การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำที่ต้องการศึกษาความเหมาะสม และ",
            "เส้นชั้นความสูง (Contour)  ที่กำหนดให้เป็นระดับเก็บกัก",
            "ของอ่างเก็บน้ำนั้น   โดยใช้คำสั่ง  Select Feature "},
            "โปรดเลือก","การกำหนดข้อมูลเบื้องต้น")

'Description :ZoomToScale Script

while (true)
 Coor=MsgBox.MultiInput("ข้อมูลพิกัดฉากระบบ UTM คือ",
      "การกำหนดตำแหน่งที่ตั้งโครงการ",
      {"X (เมตร)","Y (เมตร)","มาตราส่วน 1:"},
      {"0","0","40000"})

 if (Coor.Count=0) then
    Exit
 end
 if ((Coor.Get(0).isNumber) and
    (Coor.Get(1).isNumber) and
    (Coor.Get(2).isNumber)) then
  break
 end

end

theView = av.GetActiveDoc
 X=Coor.Get(0).AsNumber
 Y=Coor.Get(1).AsNumber
 Scale=Coor.Get(2).AsNumber
```

```
d = theView.GetDisplay
d.PanTo(X@Y)

theView.GetDisplay.ZoomToScale(Scale)

'Description :InputData Script

'********************** Input Case Slop and Interest ********************

while (true)
 aInput=MsgBox.MultiInput("1.อ่างเก็บน้ำก่อสร้างบริเวณหุบเขา หรือ 2.อ่างเก็บน้ำก่อสร้าง
บริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบ",
                "การกำหนดข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ และอัตราดอกเบี้ย",
                {"กรณีที่   : ","ความลาดชันของพื้นที่รับน้ำฝน (%)   : ","อัตราดอกเบี้ยร้อยละ:
"},
                {"1","0","10"})

 if (aInput.Count=0) then
    Exit
 end

 if ((aInput.Get(0).isNumber) and (aInput.Get(1).isNumber)and
   (aInput.Get(2).isNumber)) then
     if ((aInput.Get(0).AsNumber=1) or (aInput.Get(0).AsNumber=2)) then
       break
     end
 end

end
_Case=aInput.Get(0).AsNumber
_Slope=aInput.Get(1).AsNumber
```

```
_Interest=aInput.Get(2).AsNumber
'Description : Hydrology Script

'Description : Selection By Polygon and
                'Calculation Area
'Request     : Polyline Shape and Polygon Graphics
'Return      : _RA,_DA,_LengthOfDam,_Elev

theView = av.GetActiveDoc
theView.GetGraphics.Empty
theView.Invalidate

if (System.IsShiftKeyDown) then
 op = #VTAB_SELTYPE_OR
else
 op = #VTAB_SELTYPE_NEW
end

Pg = theView.ReturnUserPolygon
if (Pg.IsNull) then
 return nil
else
 gl = GraphicShape.Make(Pg)
 theView.GetGraphics.UnselectAll
 gl.SetSelected(TRUE)
 theView.GetGraphics.Add(gl)
 av.GetProject.SetModified(true)

theGraphics = theView.GetGraphics.GetSelected

'******* Find Theme **********************************
theThemeContour=theView.FindTheme("ข้อมูลเส้นชั้นความสูง")
```

```
theThemeForest=theView.FindTheme("ข้อมูลขอบเขตป่าไม้")
theThemeSoil=theView.FindTheme("ข้อมูลประเภทดิน")
theFtabContour=theThemeContour.GetFtab
theFtabForest=theThemeForest.GetFtab
theFtabSoil=theThemeSoil.GetFtab

theFieldE_Name=theFTabSoil.FindField("E_Name")
theFieldFor_Type=theFTabForest.FindField("For_Type")
theFieldName_t=theFTabForest.FindField("Name_t")

theBitmap=theFtabContour.GetSelection

if (theBitmap.Count=0) then
  Exit
end
'theView.GetGraphics.Empty

theShape=theFtabContour.FindField("Shape")
theElev=theFtabContour.FindField("Elev")

if (theThemeContour.CanSelect) then

'********* For One First Selection Data **********
MP2=PolyLine.MakeEmpty
for each x in theBitmap
  anewGraph=theFtabContour.Returnvalue(theShape,x)
  _Elev=theFtabContour.ReturnValue(theElev,x)
  MP2=MP2.ReturnMerged(anewGraph)
end

GraphicShape.Make(MP2)
else exit
```

```
end

aL_Int=Pg.LineIntersection(MP2)
checkInt=Pg.PointIntersection(MP2)
aPolygon=aL_Int.AsMultiPoint

if (checkInt.Count<>2) then
  Exit
end

BeginPolyGon=checkInt.AsList
myLine=Line.Make(BeginPolyGon.Get(0),BeginPolyGon.Get(1))
_LengthOfDam=myLine.ReturnLength

aListofPg={}

for each i in (0..(aPolygon.Count-1))
  aListofPg=aListofPg.Add(aPolygon.AsList.Get(i))
end

myPolygon=Polygon.Make({aListofPg})
gmyPolygon=GraphicShape.Make(myPolygon)

theView.GetGraphics.Add(gmyPolygon)
theView.Invalidate

_DA=Pg.ReturnArea
_RA=myPolygon.ReturnArea

end

aE_Name={}
```

```
'******** Select Soil Theme by RA Area ***************
if (theThemeSoil.CanSelect) then
   theThemeSoil.SelectByShapes({myPolygon},#VTAB_SELTYPE_NEW)
   SelectedSoil=theFtabSoil.GetSelection
   if (SelectedSoil.Count=0) then
     MsgBox.info("No Soil Data","")
   else
     for each i in SelectedSoil
      _aE_Name=aE_Name.Add(theFTabSoil.ReturnValue(theFieldE_Name,i))
     end
     Msgbox.ListAsString(_aE_Name,"ชนิด","ประเภทดินบริเวณอ่างเก็บน้ำ")
   end
end

aResultForest={}
'********* Select Forest Theme by RA Area ********************
if (theThemeForest.CanSelect) then
   theThemeForest.SelectByShapes({myPolygon},#VTAB_SELTYPE_NEW)
   SelectedForest=theFTabForest.GetSelection
   if (SelectedForest.Count=0) then
     MsgBox.info("No Forest Data","")
   else
     for each i in SelectedForest
      aName=theFTabForest.ReturnValue(theFieldName_t,i)
      aFor_type=theFTabForest.ReturnValue(theFieldFor_type,i)
      _aResultForest=aResultForest.Add(aName++aFor_type)
     end
     Msgbox.ListAsString(_aResultForest,"ชนิด","ประเภทป่าไม้บริเวณอ่างเก็บน้ำ")
   end
end
```

```
'********* Calculation RequrestWater *************************
av.Run("RequrestWater",Nil)

'******** Calculation MainCalculation ************************
av.Run("MainCalculation",Nil)

'Description :RequrestWater Script

'Descript : Calculation from Selection River, Make Buffer and
        'Select Tambon Theme ,Select Vallage Theme by Tambon
'Requrest  : Selection River,Input Distance Buffer
'Return    : Number of Population in Impact Area

_theView = av.GetActiveDoc
theTheme=_theView.FindTheme("ข้อมูลแนวลำน้ำ")
theFtab=theTheme.GetFtab
theBitmap=theFtab.GetSelection
'_theView.GetGraphics.Empty

if (theBitmap.Count=0) then
  Exit
end

theShape=theFtab.FindField("Shape")

if (theTheme.CanSelect) then

_Mp2=Polyline.MakeEmpty
for each x in theBitmap
  anewGraph=theFtab.Returnvalue(theShape,x)
  _Mp2=_Mp2.ReturnMerged(anewGraph)
```

```
end
'***************** Make Buffer **********************

 Buff1=500
 Buff2=1000

BuffMP1=_Mp2.ReturnBuffered(Buff1)
Buff_Mp2=_Mp2.ReturnBuffered(Buff2)
G_Mp2=GraphicShape.Make(Buff_Mp2)
_theView.GetGraphics.UnselectAll
_theView.GetGraphics.Add(G_Mp2)

G_Mp2.SetSelected(TRUE)
_theGraphics = _theView.GetGraphics.GetSelected

l = {}
for each g in _theGraphics
 l.Add(g.GetShape)
end

ThVillage=_theView.FindTheme("ข้อมูลตำแหน่งหมู่บ้าน")
FTabVillage=ThVillage.GetFTab
FieldVill=FTabVillage.FindField("Pop_total")

aRelType=#FTAB_RELTYPE_ISCOMPLETELYWITHIN
aDistance=0
aSelType=#VTAB_SELTYPE_NEW
total_Pop=0

if (ThVillage.CanSelect) then
   ThVillage.SelectByShapes(l,#VTAB_SELTYPE_NEW)
```

```
  if (ThVillage.CanSelect) then
    ThVillage.SelectByPolygon (Buff_Mp2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
  end
end

  theSelecVi=FTabVillage.GetSelection

  for each x in theSelecVi
   PoP=FTabVillage.Returnvalue(FieldVill,x)
   total_Pop=total_Pop+Pop
  end

_theView.Invalidate

else exit

end
_TotalPop=total_Pop

'Descript : Calculation WaterPop,WaterAnimal,
'Requrest : WaterPop=60 Lite/ple/date,WaterBuf=50 lite/Pig/date,
        'WaterPig=200 lite/Buf/date,WaterDurk=0.15 lite/Durk/date,
        'Fish= 0
'Return   : WaterPop,WaterAnimal,

  _WaterPop=(_TotalPop*60*30*6/1000).SetFormat( "d.dd")
  _WaterBuf=(0.25*_TotalPop*50*30*12/1000).SetFormat( "d.dd")
  _WaterPig=(0.2*_TotalPop*20*30*12/1000).SetFormat( "d.dd")
  _WaterDurk=(3*_TotalPop*0.15*30*12/1000).SetFormat( "d.dd")
  _AreaPop=(Buff_Mp2.ReturnArea).SetFormat( "d.dd")

  AreaIRR=(BuffMP1.ReturnArea).SetFormat( "d.dd")
```

```
 AreaRice=(0.2*AreaIRR).SetFormat( "d.dd")
 AreaFarm=(0.1*AreaIRR).SetFormat( "d.dd")

 _WaterRice=(AreaRice*1230/1600).SetFormat( "d.dd")
 _WaterFarm=(AreaFarm*1070/1600).SetFormat( "d.dd")

_SumWater=(_WaterPop+_WaterBuf+_WaterPig+_WaterDurk+_WaterRice+_WaterFarm).Set
Format( "d.dd")

'Description : MainCalculation Script

'Main Calculation Data
'Global Var =_DA,_RA,Vin,_Caes,_Slope,_Interset,_Elev,_theView
        '_SL,_SumWater,_WaterFarm,_WaterPop,_WaterRice
        '_EL,_WaterBuf,_waterDurk,_waterPig,LengthOfDam

'*************** CalCulation V ************************
'************** First Iteration ***********************
'Description :V Script

'Description :Calculation V
'Request : _RA,H,_Case

'***************** Calculation V ***********************
H=20

if (_Case=1) then
   V=H*_RA/3
end

if (_Case=2) then
   V=H*_RA/2
```

```
end
'***** Goto S-SD Script Calculation R ,InFlow ,Vin*******
'Description :SD-S Script

'Description :Calculation SD,S,C
'Request     :_RA,_DA,V,_Slope

' *************** Calculation SD,S,C ********************

'Description :Selection Coefficient (C)
'Request     :I = 1129 mm.,S = 540 mm./m^2,
          'E = 552+560,
          'InFlow(May-Oct) = 238600 m.^3/km.^2

 if (_DA<1000000) then
    if (_Slope<=3) then
     C=0.225
    end
    if (_Slope>8) then
     C=0.400
    else
     C=0.325
    end
 end

 if ((_DA>=1000000)and(_DA<=5000000)) then
    if (_Slope<=3) then
     C=0.225
    end
    if (_Slope>8) then
     C=0.375
    else
```

```
    C=0.275
   end
 end

 if ((_DA<5000000)and(_DA<=10000000)) then
   if (_Slope<=3) then
    C=0.200
   end
   if (_Slope>8) then
    C=0.325
   else
    C=0.225
   end
 end

 if (_DA>10000000) then
   if (_Slope<=3) then
    C=0.15
   end
   if (_Slope>8) then
    C=0.3
   else
    C=0.2
   end
 end
'MsgBox.Info("Coefficient C = "+C.AsString,"Coefficient")

  _SD=200*_DA/1000000*30
  R=C*1129*_DA/1000000*1000
  _EL=(552+560)*_RA/2000
  _SL=540*_RA/2000
  InFlow=238600*_DA/1000000
```

```
_Vin=(R.Min(InFlow)).SetFormat( "d.dd")

'************** Check V and Vin ***********************
while (true)
 if (V<=_Vin) then
  Break
 end

'**** Check
 H=H-1
 V=av.Run("V",{H})
 if (H=4) then
  MsgBox.Info("ปริมาณน้ำท่า น้อยกว่า ความจุของอ่างเก็บน้ำ"+Nl+
        "ที่ความสูงเขื่อนดินต่ำกว่า 4.00 ม."+Nl,"ตรวจสอบ")
  Break
 end
end 'Exit Check V
  MsgBox.Info("ความจุของอ่างเก็บน้ำ น้อยกว่า ปริมาณน้ำท่า"+Nl+
        "สมบูรณ์"+Nl,"ตรวจสอบ")

'******** Calculation S and WaterGian ******************
_S=(V-_SD).SetFormat( "d.dd")
_WaterGian=(_Vin+_S-_EL-_SL).SetFormat( "d.dd")

'************** Check Vin and SumWater ******************
MsgBox.info("ปริมาณน้ำท่า กับ ความต้องการใช้น้ำ","ตรวจสอบ")
while (true)
  if (_Vin>_SumWater) then
   MsgBox.info("ปริมาณน้ำท่า มากกว่า ความต้องการใช้น้ำ"+Nl+
        "สมบูรณ์"+Nl,"ตรวจสอบ")
   BuffMP1=_Mp2.ReturnBuffered(500)
```

```
    GMp1=GraphicShape.Make(BuffMP1)
    _theView.GetGraphics.Add(GMp1)
    AreaIRR=(BuffMP1.ReturnArea).SetFormat( "d.dd")
    AreaRice=(0.2*AreaIRR).SetFormat( "d.dd")
    AreaFarm=(0.1*AreaIRR).SetFormat( "d.dd")

    break
   else
    for each i in 450..100 by -50
     BuffMP1=_Mp2.ReturnBuffered(i)
     GMp1=GraphicShape.Make(BuffMP1)

'************Make New Buffer **************
     AreaIRR=(BuffMP1.ReturnArea).SetFormat( "d.dd")
     AreaRice=(0.2*AreaIRR).SetFormat( "d.dd")
     AreaFarm=(0.1*AreaIRR).SetFormat( "d.dd")
     _WaterRice=(AreaRice*1230/1600).SetFormat( "d.dd")
     _WaterFarm=(AreaFarm*1070/1600).SetFormat( "d.dd")
     _SumWater=(_WaterPop+_WaterBuf+_WaterPig+
           _WaterDurk+_WaterRice+_WaterFarm).SetFormat( "d.dd")
     if (i=100) then
      _theView.GetGraphics.Add(GMp1)
      _theView.Invalidate
      MsgBox.info("ลดพื้นที่การเกษตร สองฝั่งลำน้ำ ต่ำกว่าข้างละ 100 ม."+Nl+
           "ความต้องการใช้น้ำ = "+_SumWater.AsString,
           "ตรวจสอบ")
      Exit
     end
    end
   end
end 'Exit Check SumWater
_SumWaterLife=_SumWater+_WaterBuf+_WaterPig+_WaterDurk+_WaterFarm
```

```
_SumWaterVegetaion=_WaterRice+_WaterFarm
DA=(_DA/1000000).SetFormat( "d.dd")
RA=(_RA/1).SetFormat( "d.dd")
_AreaIRR=(AreaIRR/1600).SetFormat( "d.dd")
_AreaPop=(_AreaPop/1600).SetFormat( "d.dd")
_AreaRice=(AreaRice/1600).SetFormat( "d.dd")
_AreaFarm=(AreaFarm/1600).SetFormat( "d.dd")

MsgBox.ListAsString({"พื้นที่รับน้ำฝน     = "+DA.AsString++"  ตร.กม.",
            "พื้นที่ผิวน้ำเก็บกัก = "+RA.AsString++"  ตร.ม.",
            "พื้นที่ปลูกข้าว     = "+_AreaRice.AsString++"  ไร่",
            "พื้นที่ทำไร่        = "+_AreaFarm.AsString++"  ไร่",
            "พื้นที่การเกษตร     = "+_AreaIRR.AsString++"  ไร่",
            "พื้นที่รับประโยชน์  = "+_AreaPop.AsString++"  ไร่",
            "ประชากรรับประโยชน์  = "+_TotalPop.AsString++"  คน"},
            "คือ","ข้อมูลเบื้องต้น")

MsgBox.ListAsString({"น้ำเพื่ออุปโภค-บริโภค = "+_WaterPop.AsString++" ลบ.ม.",
            "น้ำเพื่อเลี้ยงวัวควาย = "+_WaterBuf.AsString++" ลบ.ม.",
            "น้ำเพื่อเลี้ยงหมู    = "+_WaterPig.AsString++" ลบ.ม.",
            "น้ำเพื่อเลี้ยงเป็ด   = "+_WaterDurk.AsString++" ลบ.ม.",
            "น้ำเพื่อการปลูกข้าว  = "+_WaterRice.AsString++" ลบ.ม.",
            "น้ำเพื่อการปลูกพืชไร่ = "+_WaterFarm.AsString++" ลบ.ม.",
            "รวมจำนวนน้ำที่ต้องกร  = "+_SumWater.AsString++" ลบ.ม."},
            "คือ","ความต้องการใช้น้ำ")

'******** Calculation Qin Qout ************************
'Description :Q Script

'Description : Calculation Qin
'Request     : _DA
```

```
'******************** Calculation Qin ********************
 if (_DA<=10000000) then
  Qi=6.4
 end
 if ((_DA>10000000)and(_DA<=20000000)) then
  Qi=4.3
 end
 if ((_DA>20000000)and(_DA<=30000000)) then
  Qi=3.3
 else
  Qi=2.7
 end

 Qin=Qi*_DA/1000000

'Description : Calculation Qout
'Request     : _DA,_RA

'******************** Calculation Qout ********************

T=_RA/_DA
 if (T<0.025) then
  Qout=Qin*((T*100)^(-0.11))
 end
 if (T>=0.025) then
  Qout=Qin*((T*100)^(-0.35))
 end

 _V=V.SetFormat( "d.dd")
 _H=H.SetFormat( "d.dd")
 _InFlow=InFlow.SetFormat( "d.dd")
```

```
 _R=R.SetFormat( "d.dd")
 _Qin=Qin.SetFormat( "d.dd")
 _Qout=Qout.SetFormat( "d.dd")

MsgBox.ListAsString({"ความสูงเขื่อนดิน = "+_H.AsString++" ม.",
            "ความจุที่ระดับเก็บกัก = "+_V.AsString++" ลบ.ม.",
            "ความจุที่พักตะกอน = "+_SD.AsString++" ลบ.ม.",
            "ความจุสำรองใช้งาน = "+_S.AsString++" ลบ.ม.",
            "ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี = "+_R.AsString++" ลบ.ม.",
            "ปริมาณน้ำที่สูญเสียจากการระเหย = "+_EL.AsString++" ลบ.ม.",
            "ปริมาณน้ำที่สูญเสียจากการรั่วซึม = "+_SL.AsString++" ลบ.ม.",
            "ปริมาณน้ำท่าไหลเข้าโครงการ = "+_InFlow.AsString++" ลบ.ม.",
            "ปริมาณน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ = "+_WaterGian.AsString++" ลบ.ม.",
            "ปริมาณน้ำนองสูงสุดไหลเข้า = "+_Qin.AsString++" ลบ.ม./วินาที",
            "ปริมาณน้ำนองสูงสุดไหลออก = "+_Qout.AsString++" ลบ.ม./วินาที"},
            "คือ","ลักษณะทางอุทกวิทยา")

'******** Calculation Structure ************************
'Description :Structure Script

'Description :Calculation Dam
'Request    :H,Qout,_SD,V,_Case,_SL,_EL,_Elev
        '_RA,_SumWater,_LengthOfDam
'Return     :Inlet,SH,HT

'*************** Check Inlet ****************
if (Qout>50) then
 Inlet=2
 else
 Inlet=2.8
end
```

```
'*************** Cal SH *********************
SH=H-Inlet

'*************** Cal VX *********************
M=((_SL+_EL)/2000)*(_RA/(V.Sqrt))

N=_SD+_SumWaterLife
VX=((M+((M^2)+(4*N)).Sqrt)/2)^2

'*************** Cal RR *********************
RR=_RA*((VX/V).Sqrt)

'*************** Cal HT *********************
if (_Case=1) then
 HA=3*(VX/RR)
end
if (_Case=2) then
 HA=2*(VX/RR)
end

HT=HA+Inlet

'*************** Cal LD *********************
LD=_LengthOfDam*((H/HT).Sqrt)

'*************** Cal W **********************
W=(H/5)+3

'Description :Calculation Gate Valve
'Request     :HT,H,AreaFarm,AreaRice,
'Return      :TypeGate,DiaPipe,LA
```

```
'************** Cal Type Gate Valve *********
if (HT<=7) then
  TypeGate="ท่อ คสล."
end
if (HT>7) then
  TypeGate="ท่อเหล็ก"
end

'************** Cal DiaPipe *****************
AT=_AreaRice+_AreaFarm
if (AT<=2000) then
  DiaPipe=0.40
  else
  DiaPipe=0.60
end

'************** Cal LA **********************
if (HT<=5) then
  LA=(11*H/3)+12
  else
  LA=(58*H/3)+11
end

'Description :Calculation Inlet
'Request     :HT,Qout,_Elev,Inlet,AreaFarm,AreaRice
'Return      :LC,LS,HS,Qmax

'************** Cal Inlet *******************
if (Inlet=2) then
    InletText="Box Inlet"
  else
```

```
   InletText="Straight Inlet"
end

'************** Cal Qmax ********************
if (Qout<=20) then
  Qmax=20
'  MsgBox.info("Qout<=20","")
 else
'   MsgBox.info("Qout="+Qout.AsString,"")
'   MsgBox.info("Else Qout>20","")
   Qmax=av.Run("Round10",Qout)
end

'************** Cal HS ***********************
EleDam=_Elev+2
EleFloor=EleDam-HT
HST=EleDam-EleFloor-Inlet

if (HST<=5) then
  HS=5
end

if ((HST>5) and (HST>=7.5)) then
  HS=7.5
end

if (HST>7.5) then
  HS=10
end

'************** Cal LS ***********************
if (Inlet=2) then
```

```
  WS=Qmax/4
end
if (Inlet=2.8) then
  WS=Qmax/3.5
end

'************** Cal LC ************************
LC=(AreaFarm+AreaRice)/1600/500

_SH=SH.SetFormat( "d.dd")
_VX=VX.SetFormat( "d.dd")
_RR=RR.SetFormat( "d.dd")
_HT=HT.SetFormat( "d.dd")
_LD=LD.SetFormat( "d.dd")
_W=W.SetFormat( "d.dd")
_TypeGate=TypeGate
_DiaPipe=DiaPipe.SetFormat( "d.dd")
_LA=LA.SetFormat( "d.dd")
_InletText=InletText
_Qmax=Qmax.SetFormat( "d.dd")
_HS=HS.SetFormat( "d.dd")
_WS=WS.SetFormat( "dd")
_LC=LC.SetFormat( "d.dd")

MsgBox.ListAsString({"เขื่อนดิน",
            "ระดับน้ำเก็บกัก  = "+_Elev.AsString++" ม.",
            "ความลึกที่ระดับเก็บกัก = "+_SH.AsString++" ม.",
            "ขนาดอ่างเก็บน้ำที่เหมาะสม = "+_VX.AsString++" ลบ.ม.",
            "พื้นที่ผิวน้ำที่ระดับเก็บกักที่เหมาะสม = "+_RR.AsString++" ตร.ม.",
            "ความสูงเขื่อนที่เหมาะสม = "+_HT.AsString++" ม.",
            "ความยาวสันเขื่อนที่เหมาะสม = "+_LengthOfDam.AsString++" ม.",
            "ความกว้างเขื่อนดินที่เหมาะสม = "+_W.AsString++" ม.",
```

```
" ",
"อาคารบังคับน้ำ",
"ประเภท "+_TypeGate,
"ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ = "+_DiaPipe.AsString++" ม.",
"ความยาว = "+_LA.AsString++" ม.",
" ",
"อาคารระบายน้ำล้น",
"ประเภท  "+_InletText,
"ปริมาณน้ำนองสูงสุด = "+_Qmax.AsString++" ลบ.ม./วินาที",
"ความสูงสันทางระบายน้ำล้น = "+_HS.AsString++" ม.",
"ความกว้าง = "+_WS.AsString++" ม.",
" ",
"คลองส่งน้ำดาดผิวคอนกรีต",
"ความยาว = "+_LC.AsString++" กม."},
"คือ","ลักษณะของสิ่งก่อสร้างเบื้องต้น")

'******** Calculation Estimate **************************
'Description :Estimate Script

'Description :Calculation Estimate
'Request    :HT,LD,LA,W,HS,Inlet,LC,H,DiaPipe,HST
'Return     :SumCost,CostDam,CostInlet,CostGate,CostCanal

'Description :Calculation Estimate Dam
'Request    :H,HT,LD
'Return     :FillSoil,Cut,Sand,BaseCost,Grade,Rock,Geotixtil

'***************** Cal  Case Dam H > 5.00 m. ******************

if (H>5.00) then
  FillSoil=0.77*_LengthOfDam*((2.95*(H^2))+(1.56*H))
  Cut=0.1*_LengthOfDam*((2.95*(H^2))+(1.56*H))
```

```
 Sand=(0.67*_LengthOfDam*(3.33+(1.44*H)))+(0.42*_LengthOfDam*H)
 Laterite=_LengthOfDam*(0.60+(0.04*H))
 Grasses=1.79*_LengthOfDam*H
 Rock=(0.21*_LengthOfDam)+(0.56*_LengthOfDam*H)
 Geotextile=(Sand/0.15)+(Rock/0.6)
end

'**************** Cal  Case Dam H > 5.00 m. ****************

if (H<=5.00) then
 FillSoil=0.77*_LengthOfDam*(0.45+(5.40*H))
 Cut=0.1*_LengthOfDam*(0.45+(5.40*H))
 Sand=0.67*_LengthOfDam*(3.75+(1.35*H))+(0.42*_LengthOfDam*H)
 Laterite=_LengthOfDam*0.80
 Grasses=1.79*_LengthOfDam*H
 Rock=(0.21*_LengthOfDam)+(0.56*_LengthOfDam*H)
 Geotextile=(Sand/0.15)+(Rock/0.6)
end

FillSoil=FillSoil*51.55
Cut=Cut*15.29
Sand=Sand*207.17
Laterite=Laterite*60.66
Grasses=Grasses*39.50
Rock=Rock*402
Geotextile=Geotextile*50
CostDam=(FillSoil+Cut+Sand+Laterite+Grasses+Rock+Geotextile)
_CostDam=CostDam.SetFormat( "d.dd")

'****************** Calculation GateValue ********************
'Description :Calculation Estimate GateValue
'Request     :HT,DiaPipe,LA
```

```
'Return     :CostGate

if (HT<=7) then
 if (DiaPipe=0.4) then
  CostGate=8580*LA
 end
 if (DiaPipe=0.6) then
  CostGate=17688*LA
 end
end
if (HT>7) then
 if (DiaPipe=0.4) then
  CostGate=10296*LA
 end
 if (DiaPipe=0.6) then
  CostGate=20196*LA
 end
end
_CostGate=CostGate.SetFormat( "d.dd")

'********************* Calculation Inlet **********************
'Description :Calculation Estimate Inlet
'Request     :Inlet,HST,W
'Return      :CostInlet

if (Inlet=2) then
 if (HS=5.0) then
  CostInlet=1.331+(0.173*WS)
 end
 if (HS=7.5) then
  CostInlet=1.260+(0.215*WS)
 end
```

```
  if (HS=10) then
    CostInlet=2.112+(0.201*WS)
  end
end

if (Inlet=2.8) then
  if (HS=5.0) then
    CostInlet=2.331+(0.090*WS)
  end
  if (HS=7.5) then
    CostInlet=2.871+(0.112*WS)
  end
  if (HS=10) then
    CostInlet=3.300+(0.136*WS)
  end
end

_CostInlet=(CostInlet*(10^6)).SetFormat( "d.dd")

'********************* Calculation Canal **********************
'Description :Calculation Estimate Canal
'Request     :LC
'Return      :CostCanal

_CostCanal=((LC*806520)+(LC*241560)).SetFormat( "d.dd")
SumCost=(_CostDam+_CostInlet+_CostGate+_CostCanal)
_SumCost=SumCost.SetFormat( "d.dd")

MsgBox.ListAsString({"ราคาเขื่อนดิน = "+_CostDam.AsString++" บาท",
                     "ราคาอาคารระบายน้ำล้น = "+_CostInlet.AsString++" บาท",
                     "ราคาอาคารบังคับน้ำ = "+_CostGate.AsString++" บาท",
                     "ราคาระบบส่งน้ำ = "+_CostCanal.AsString++" บาท",
```

```
            "รวมค่าก่สร้างทั้งโครงการ = "+_SumCost.AsString++"  บาท"},
            "คือ","ประมาณราคาค่าก่อสร้าง")

'******** Calculation Gain ******************************
'Description :Gain Script

'Description :Calculation Gain
'Request    :_RA,AreaFarm,AreaRice,V
'Return     :SumGain

_GainRice=(_AreaRice*4000).SetFormat( "d.dd")
_GainFarm=(_AreaFarm*8000).SetFormat( "d.dd")
_GainFish=(_RA/1600*4000).SetFormat( "d.dd")
SumGain=(_GainRice+_GainFarm+_GainFish)
_SumGain=SumGain.SetFormat( "d.dd")

MsgBox.ListAsString({"ผลประโยชน์เพาะปลูกข้าว = "+_GainRice.AsString++" บาท",
            "ผลประโยชน์เพาะปลูกพืชไร่ = "+_GainFarm.AsString++" บาท",
            "ผลประโยชน์การเลี้ยงปลา = "+_GainFish.AsString++" บาท",
            "รวมผลประโยชน์ที่ได้รับ = "+_SumGain.AsString++" บาท"},
            "คือ","ผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ")

'******** Calculation Economic *************************
'Description :Economic Script

'Description :Calculation Economic
'Request    :SumGain,SumCost,_Interest,AreaFarm,AreaRice
'Return     :SumCost,CostDam,CostInlet,CostGate,CostCanal

Restore=(SumCost*0.03)
_Restore=Restore.SetFormat( "d.dd")
_CostPop=(SumCost/_TotalPop).SetFormat( "d.dd")
```

```
_CostV=(SumCost/V).SetFormat( "d.dd")
_CostArea=(SumCost/((AreaFarm+AreaRice)/1600)).SetFormat( "d.dd")

'********** Calculation CRF and BC ************************
B=SumGain
CRF=((_Interest/100)*((1+(_Interest/100))^30))/
   (((1+(_Interest/100))^30)-1)
C=(SumCost*CRF+Restore).SetFormat( "d.dd")
_BenefitCost=B/C
BC=_BenefitCost.SetFormat( "d.dd")
_NPV=(_SumGain-C).SetFormat( "d.dd")
MsgBox.info(" CRF ="+CRF.AsString+Nl+
          " C ="+C.AsString+Nl+
          " BC ="+BC.AsString,"First")

'********** Calculation IRR ******************************

'MsgBox.info("B between C","Check IRR")
IRR=_Interest
if(BC>1.001) then
  for each i in _Interest..50 by 0.5
    CRF=((i/100)*((1+(i/100))^30))/
       (((1+(i/100))^30)-1)
    C=SumCost*CRF+Restore
    BC=B/C
    IRR=i
    if ((BC>0.99) and (BC<1.01)) then
      break
    end
    if (i=50) then
     MsgBox.info("Exit IRR =50"+Nl+
              "BC="+BC.AsString+Nl+
```

```
            "IRR="+IRR.AsString,"False")
     Exit
    end
   end
  end
if(BC<0.991) then
  for each i in _Interest..0 by -0.5
    CRF=((i/100)*((1+(i/100))^30))/
       (((1+(i/100))^30)-1)
    C=SumCost*CRF+Restore
    BC=B/C
    IRR=i
    if ((BC>0.99) and (BC<1.01)) then
      break
    end
    if (i=0) then
     MsgBox.info("Exit IRR =0"+Nl+
            "BC="+BC.AsString+Nl+
            "IRR="+IRR.AsString,"False")
     Exit
    end
   end
  end

_IRR=IRR.SetFormat( "d.dd")

MsgBox.ListAsString({"อัตราดอกเบี้ย = "+_Interest.AsString++" %",
            "ค่าซ่อมบำรุงรักษา = "+_Restore.AsString++" บาท",
            "ราคาโครงการต่อความจุของน้ำในอ่างฯ = "+_CostV.AsString++"บาท/ลบ.ม.",
            "ราคาโครงการต่อจำนวนพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์ = "+_CostArea.AsString++" บาท/
ไร่",
            "ราคาโครงการต่อจำนวนประชากร = "+_CostPop.AsString++" บาท/คน",
```

```
        "อัตราผลตอบแทนต่อค่าการลงทุน = "+_BenefitCost.AsString,
        "มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ = "+_NPV.AsString++" บาท",
        "อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ = "+_IRR.AsString++" %"},
        "คือ","ความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์")

MsgBox.Info("จบการทำงาน","การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น")

'*********************************************************
'Description :Round10 Script

'********* Function Round Integer By 10 *********

a=Self
a=a/10
'MsgBox.info("a="+a.AsString,"Round 10")
b=a.Truncate
c=a-b

if (c>0) then
 b=b*10+10
end

'****** Return Result **********
return b

'Description :V Script

'Description :Calculation V
'Request  :  _RA,H,_Case

'************  Calculation V  ***************
H=Self.Get(0)
```

```
if (_Case=1) then
   V=H*_RA/3
'  MsgBox.Info("V = "+V.AsString,"Volume of Case 1")
end

if (_Case=2) then
   V=H*_RA/2
'  MsgBox.Info("V = "+V.AsString,"Volume of Case 2")
end

Return V
```

ภาคผนวก ข

รายละเอียดฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

TAMBON
ข้อมูลพื้นที่ , เขตตำบล

Coverage : TAMBON

Feature Class : Polygon

Table Name : TAMBON.PAT

Data Source : แผนที่ภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ;
แผนที่สถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางที่ ข.1 แสดงรายละเอียดข้อมูลเขตตำบลประเภทรูปปิด (Polygon)

Item No.	Defined Item Name	Item Type	Width	Dec	Item Description
1.	AREA	Numeric	13	6	Polygon area
2.	PERIMETER	Numeric	13	6	Polygon Perimeter
3.	TAMBON#	Numeric	11		Internal Number
4.	TAMBON-ID	Numeric	11		User-ID
5.	PROV_CODE	Character	2		รหัสจังหวัด
6.	AMP_CODE	Character	2		รหัสอำเภอ
7.	TAM_CODE	Character	2		รหัสตำบล
8.	PROV_NAME	Character	30		ชื่อจังหวัด
9.	AMP_NAME	Character	30		ชื่ออำเภอ
10.	TAM_NAME_E	Character	30		ชื่อตำบลภาษาอังกฤษ
11.	TAM_NAME_T	Character	30		ชื่อตำบลภาษาไทย

Coverage : TAMBON

Feature Class : Arc

Table Name : TAMBON.AAT

Data Source : แผนที่ภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000

ตารางที่ ข.2 แสดงรายละเอียดข้อมูลเขตอำเภอ ประเภทเส้น (Arc)

Item No.	Defined Item Name	Item Type	Width	Dec	Item Description
1.	FNODE#	Numeric	11		From-Node
2.	TNODE#	Numeric	11		To-Node
3.	LPOLY#	Numeric	11		Left Polygon
4.	RPOLY#	Numeric	11		Right Polygon
5.	LENGTH	Numeric	13	6	Length
6.	TAMBON#	Numeric	11		Internal Number
7.	TAMBON-ID	Numeric	11		User-ID
8.	TB_TYPE	Numeric	1		รหัสแทนขอบเขตตำบล

Item Description and Code

TB_TYPE รหัสประเภทขอบเขตการปกครอง

1 = จังหวัด

2 = อำเภอ

3 = ตำบล

VILLAGE

ข้อมูลหมู่บ้าน

Coverage : VILLAGE

Feature Class : Point

Table Name : VILLAGE.PAT

Data Source : แผนที่ภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ,ข้อมูล กชช.2ค.

ตารางที่ ข.3 แสดงรายละเอียดข้อมูลตำแหน่งหมู่บ้าน

Item No.	Defined Item Name	Item Type	Width	Dec	Item Description
1.	AREA	Numeric	13	6	Point Area
2.	PERIMETER	Numeric	13	6	Point Perimeter
3.	VILLAGE#	Numeric	11		Internal Number
4.	VILLAGE_ID	Numeric	11		User-ID
5.	VILL_CODE	Character	8		รหัสหมู่บ้าน
6.	VIL_NAME_E	Character	40		ชื่อหมู่บ้านภาษาอังกฤษ
7.	VIL_NAME_T	Character	40		ชื่อหมู่บ้านภาษาไทย
8.	POP_MALE	Numeric	5		จำนวนประชากรเพศชาย
9.	POP_FEMALE	Numeric	5		จำนวนประชากรเพศหญิง
10.	POP_TOTAL	Numeric	6		จำนวนประชากรรวม
11.	TAMBON_T	Character	30		ชื่อตำบลภาษาไทย
12.	TAMBON_E	Character	30		ชื่อตำบลภาษาอังกฤษ
13.	AMPHOE_T	Character	30		ชื่ออำเภอภาษาไทย
14.	AMPHOE_E	Character	30		ชื่ออำเภอภาษาอังกฤษ
15.	CHANGWAT_T	Character	30		ชื่อจังหวัดภาษาไทย
16.	CHANGWAT_E	Character	30		ชื่อจังหวัดภาษาอังกฤษ
17.	WELL_SUM	Numeric	2		จำนวนบ่อน้ำบาดาล รพช.
18.	W_SUP_SUM	Numeric	2		จำนวนโครงการประปาชนบท รพช.
19.	RESERV_SUM	Numeric	2		จำนวนโครงการอ่างเก็บน้ำ รพช.
20.	WEIR_SUM	Numeric	2		จำนวนโครงการฝายน้ำล้น รพช.
21.	DUG_C_SUM	Numeric	2		จำนวนโครงการขุดลอก รพช.
22.	DUG_P_SUM	Numeric	2		จำนวนโครงการขุดสระน้ำ รพช.
23.	SOURCE	Character	50		แหล่งที่มาของข้อมูล

CONTOUR

ข้อมูลเส้นชั้นความสูง

Coverage : CONTOUR

Feature Class : Arc

Table Name : CONTOUR.AAT

Data Source : แผนที่ภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร 1:50,000

ตารางที่ ข.4 แสดงรายละเอียดข้อมูลเส้นชั้นความสูง

Item No.	Defined Item Name	Item Type	Width	Dec	Item Description
1.	FNODE_	Numeric	11		From_Node
2.	TNODE_	Numeric	11		To_Node
3.	LPOLY_	Numeric	11		Left Polygon
4.	RPOLY_	Numeric	11		Right Polygon
5.	LENGTH	Numeric	13	6	Length
6.	CONTOUR_	Numeric	11		Internal Number
7.	CONTOUR-ID	Numeric	11		User-Id
8.	ELEV	Numeric	4		ค่าระดับความสูง (เมตร)

คำอธิบาย

Elev ค่าระดับความสูงของเส้นชั้นความสูง (เมตร)

STREAM

ข้อมูลทางน้ำผิวดิน

Coverage : STREAM

Feature Class : Arc

Table Name : STREAM.AAT

Data Source : แผนที่ภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000

ตารางที่ ข.5 แสดงรายละเอียดข้อมูลแนวทางน้ำผิวดิน

Item No.	Defined Item Name	Item Type	Width	Dec	Item Description
1.	FNODE_	Numeric	11		From-Node
2.	TNODE_	Numeric	11		To-Node
3.	LPOLY_	Numeric	11		Left Polygon
4.	RPOLY_	Numeric	11		Right Polygon
5.	LENGTH	Numeric	13	6	Length
6.	STREAM_	Numeric	11		Internal Number
7.	STREAM-ID	Numeric	11		User-ID
8.	STR_CODE	Character	1		รหัสแทนทางน้ำผิวดิน
9.	STR_NAME_T	Character	40		ชื่อทางน้ำภาษาไทย
10.	STR_NAME_E	Character	40		ชื่อทางน้ำภาษาอังกฤษ

STR_CODE รหัสแทนทางน้ำผิวดิน

1 = ทางน้ำสายหลัก (Major river)

2 = ทางน้ำสายรอง,ลำห้วย (Perennial stream)

3 = ร่องน้ำ,ธารน้ำขนาดเล็ก (Intermittent stream)

FOREST

ข้อมูลป่าไม้

Coverage : FOREST

Feature Class : Polygon

Table Name : FOREST.PAT

Data Source : แผนที่ป่าไม้ กรมป่าไม้มาตราส่วน 1:500,000

ตารางที่ ข.6 แสดงรายละเอียดข้อมูลเขตป่าไม้

Item No.	Defined Item Name	Item Type	Width	Dec	Item Description
1.	AREA	Numeric	13	6	Polygon Area
2.	PERIMETER	Numeric	13	6	Polygon Perimeter
3.	FOREST#	Numeric	11		Internal Number
4.	FOREST_ID	Numeric	11		User-ID
5.	FOR_TYPE	Character	2		ประเภทของป่าไม้
6.	NAME_E	Character	40		ชื่อป่าไม้ภาษาอังกฤษ
7.	NAME_T	Character	40		ชื่อป่าไม้ภาษาไทย
8.	SOURCE	Character	50		แหล่งที่มาของข้อมูล

RESERV

ข้อมูลอ่างเก็บน้ำเดิม

Coverage : RESERV

Feature Class : Point

Table Name : RESERV.PAT

Data Source : ข้อมูล กชช.2ค.,ทะเบียนประวัติจากกองพัฒนาแหล่งน้ำ รพช.

ตารางที่ ข.7 แสดงรายละเอียดข้อมูลตำแหน่งอ่างเก็บน้ำของสำนักงาน รพช.

Item No.	Defined Item Name	Item Type	Width	Dec	Item Description
1.	AREA	Numeric	13		Point Area
2.	PERIMETER	Numeric	13		Point Perimeter
3.	RESERV#	Numeric	11		Internal Number
4.	RESERV_ID	Numeric	11		User-ID
5.	RS_CODE	Character	10		รหัสโครงการ
6.	RS_NAME	Character	40		ชื่อโครงการ
7.	VILL_CODE	Character	8		รหัสหมู่บ้าน (ตาม กชช.2ค.)
8.	TNAME	Character	40		ชื่อที่ตั้งโครงการ (ชื่อหมู่บ้านที่ตั้งโครงการ)
9.	MU	Character	2		หมู่ที่
10.	TAMBON	Character	30		ตำบล
11.	AMPHOE	Character	30		อำเภอ
12.	CHANGWAT	Character	30		จังหวัด
13.	ST_DATE	Date	8		วันเริ่มสร้าง
14.	FI_DATE	Date	8		วันแล้วเสร็จ
15.	RS_COOR	Character	20		พิกัดโครงการ
16.	MAP_INDEX	Character	10		ระวางแผนที่
17.	RS_AREA	Numeric	10		พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์ (ไร่)
18.	RS_SIZE	Character	20		ขนาดอ่างเก็บน้ำ (ม.)
19.	RS_CAP	Numeric	15	3	ความจุ (ลบ.ม)
20.	RS_BUD	Numeric	15	2	งบประมาณ (บาท)
21.	YEAR_BUD	Character	4		ปีงบประมาณ
22.	BOOK_NO	Character	20		เลขที่สัญญา
23.	OWN	Character	30		หน่วยงานเจ้าของ
24.	COMPANY	Character	30		บริษัทที่ก่อสร้าง
25.	HOUSEHOLD	Numeric	4		จำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์ (ครัวเรือน)
26.	POP	Numeric	6		จำนวนประชากรที่ได้รับประโยชน์ (คน)
27.	REMARK	Character	40		หมายเหตุ

SOIL

ข้อมูลประเภทดิน

Coverage : SOIL

Feature Class : Polygon

Table Name : SOIL.PAT

Data Source : แผนที่ธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี มาตราส่วน 1:100,000

ตารางที่ ข.8 แสดงรายละเอียดข้อมูลประเภทดิน

Item No.	Defined Item Name	Item Type	Width	Dec	Item Description
1.	AREA	Numeric	13	6	Polygon Area
2.	PERIMETER	Numeric	13	6	Polygon Perimeter
3.	SOIL_	Numeric	11		Internal Number
4.	SOIL_ID	Numeric	11		User-ID
5.	E_NAME	Character	40		ชื่อดินภาษาอังกฤษ
6.	SYMBOL	Character	20		สัญลักษณ์
7.	SOURCE	Character	50		แหล่งที่มาของข้อมูล

INDEX

ข้อมูลระวางแผนที่

Coverage : INDEX

Feature Class : Polygon

Table Name : INDEX.PAT

Data Source : แผนที่ภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000

ตารางที่ ข.9 แสดงรายละเอียดข้อมูลระวางแผนที่

Item No.	Defined Item Name	Item Type	Width	Dec	Item Description
1.	AREA	Numeric	13	6	Polygon Area
2.	PERIMETER	Numeric	13	6	Polygon Perimeter
3.	INDEX	Numeric	11		Internal Number
4.	SHEETNUM	Character	6		ระวางแผนที่
5.	SOURCE	Character	50		แหล่งที่มาของข้อมูล

ภาคผนวก ค

รายละเอียดข้อมูลอุทกวิทยาสำหรับโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็ก

ตารางที่ ค.1 จำนวนน้ำสำหรับการเพาะปลูก

ใช้น้ำเพื่อ	ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องการ		ปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้	ประสิทธิภาพ
	มม.	ม.^{3}/ไร่	ม.^{3}/ไร่	การใช้น้ำ
1. เตรียมแปลงและเพาะกล้า (กล้าในแปลงเพาะ 1 ไร่ จะปักดำได้ประมาณ 15 ไร่)	400	640	853	75%
2. ปลูกพืชผัก ไร่/สวน	500	800	1,070	75%
3. ปลูกข้าวนาปี				
ภาคเหนือ และ			ปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้ถึงแปลงนา=	
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1,210	1,936	ปริมาณน้ำชล	68%
ภาคกลาง ภาคตะวันออก และ				
ตะวันตก	1,120	1,792	ประทานเพิ่มเติมน้ำ	68%
ภาคใต้	1,480	2,368	ฝน(อ่านจากตาราง	68%
			แสดงข้อมูลด้านอุทก	
			วิทยา)	
4. น้ำช่วยเสริมการปลูกข้าวในช่วงฝนทิ้งช่วงนาน/เดือน	อัตราการใช้น้ำ	ปริมาณน้ำที่ต้องการเมื่อใช้น้ำ 20 วันต่อเดือน(ม.^{3}/ไร่)	ปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้ (ม.^{3}/ไร่)	ประสิทธิภาพการใช้น้ำ
ภาคเหนือและ				
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	8 มม./วัน	256	376	68%
ภาคกลาง ภาคตะวันออก				
และ ตะวันตก	7 มม./วัน	224	329	68%
ภาคใต้	10 มม./วัน	320	471	68%

ตารางที่ ค.2 ข้อมูลด้านอุทกวิทยา (Hydrological data) สำหรับภาคเหนือ

จังหวัด (สถานีตัวแทน)	ฝนเฉลี่ยทั้งปี มม.	อัตราการระเหย พค.-ตค. มม.	อัตราการระเหย พย.-เมย. มม.	ปริมาณน้ำฝนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช(กค.-ตค.) ม.³/ไร่	ปริมาณน้ำชลประทานเพิ่มเติมน้ำฝน ม.³/ไร่	ปริมาณน้ำท่า พค.-ตค. อ่างเก็บน้ำ ม.³/กม.²	ปริมาณน้ำท่า กค.-ตค. ฝายน้ำล้น ม.³/กม.²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 0-10 กม.² ม³/วินาที/กม²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 10-20 กม.² ม³/วินาที/กม²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 20-30 กม.² ม³/วินาที/กม²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 30-40 กม.² ม³/วินาที/กม²
อ.แม่ริม เชียงใหม่ - แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำปาง ตาก พะเยา	1,129	552	560	1,100	1,230	238,600	204,700	6.4	4.3	3.3	2.7
อ.เมือง เชียงราย - เชียงราย	1,726	552	560	1,390	880	575,200	488,700	12.2	6.5	4.6	3.6
อ.ลี้ ลำพูน - ลำพูน	1,157	552	560	910	1,520	195,900	162,600	7.0	4.7	3.6	2.9
อ.สอง แพร่ - แพร่ น่าน	1,328	552 446 (น่าน)	560 407 (น่าน	1,100	1,220	272,900	231,000	8.4	5.6	4.3	3.5
อ.กงไกรลาศ สุโขทัย - สุโขทัย กำแพงเพชร พิจิตร นครสวรรค์	1,212	552	560	1,100	1,230	270,400	235,300	5.6	3.8	2.9	2.3
อ.ท่าปลา อุตรดิตถ์ - อุตรดิตถ์ พิษณุโลก	1,258	552	560	1,130	1,190	319,700	268,300	7.4	4.9	3.8	3.1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						*A	*B				
*F = 540 มม.											

หมายเหตุ *A สำหรับโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ *B สำหรับโครงการประเภทฝาย *F อัตราการรั่วซึมในช่วง 6 เดือน

ที่มา : ข้อมูลอุทกวิทยา สำหรับโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็ก กรมชลประทาน

ตารางที่ ค.3 ข้อมูลด้านอุทกวิทยา (Hydrological data) สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัด (สถานีตัวแทน)	ฝนเฉลี่ยทั้งปี มม.	อัตราการระเหย พค.-ตค. มม.	อัตราการระเหย พย.-เมย. มม.	ปริมาณน้ำฝนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช(กค.-ตค.) ม.³/ไร่	ปริมาณน้ำชลประทานเพิ่มเติมน้ำฝน ม.³/ไร่	ปริมาณน้ำท่า พค.-ตค. อ่างเก็บน้ำ ม.³/กม.²	ปริมาณน้ำท่า กค.-ตค. ฝายน้ำล้น ม.³/กม.²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 0-10 กม.² ม³/วินาที/กม²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 10-20 กม.² ม³/วินาที/กม²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 20-30 กม.² ม³/วินาที/กม²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 30-40 กม.² ม³/วินาที/กม²
อ.ยางตลาด กาฬสินธุ์	1,321	677	796	1,160	1,140	235,300	211,900	2.4	1.9	1.5	1.3
- อุดรธานี กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ ยโสธร											
อ.บรบือ มหาสารคาม	1,151	677	796	920	1,490	162,300	132,300	2.9	2.2	1.8	1.5
- เลย ขอนแก่น		543 (เลย)	572 (เลย)								
มหาสารคาม สุรินทร์ บุรีรัมย์											
อ.ธาตุพนม นครพนม	1,614	677	796	1,250	1,010	472,900	387,200	3.7	2.9	2.3	2.0
- หนองคาย นครพนม											
อ.เมือง สกลนคร	1,429	677	796	1,120	1,190	280,500	228,800	2.6	2.0	1.6	1.4
- สกลนคร อุบลราชธานี											
อ.พัฒนานิคม นครราชสีมา	1,123	677	796	940	1,460	140,600	128,500	3.7	2.9	2.3	2.0
- ชัยภูมิ นครราชสีมา											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						*A	*B				
*F = 540 มม.											

หมายเหตุ *A สำหรับโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ *B สำหรับโครงการประเภทฝาย *F อัตราการรั่วซึมในช่วง 6 เดือน

ที่มา : ข้อมูลอุทกวิทยา สำหรับโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็ก กรมชลประทาน

ตารางที่ ค.4 ข้อมูลด้านอุทกวิทยา (Hydrological data) สำหรับภาคใต้

จังหวัด (สถานีตัวแทน)	ฝนเฉลี่ยทั้งปี มม.	อัตราการระเหย พค.-ตค. มม.	อัตราการระเหย พย.-เมย. มม.	ปริมาณน้ำฝนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช(กค.-ตค.) ม.³/ไร่	ปริมาณน้ำชลประทานเพิ่มเติมน้ำฝน ม.³/ไร่	ปริมาณน้ำท่า พค.-ตค. อ่างเก็บน้ำ ม.³/กม.²	ปริมาณน้ำท่า กค.-ตค. ฝายน้ำล้น ม.³/กม.²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 0-10 กม.² ม³/วินาที/กม²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 10-20 กม.² ม³/วินาที/กม²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 20-30 กม.² ม³/วินาที/กม²	ปริมาณน้ำนองสูงสุด 30-40 กม.² ม³/วินาที/กม²
อ.ท่าแซะ ชุมพร	1,975	510	524	1,100	1,850	280,400	186,700	11.1	7.4	5.7	4.6
- ชุมพร สุราษฎร์ธานี		400 (สุราษฎร์ฯ)	386 (สุราษฎร์ฯ)								
อ.ปากพนัง นครศรีธรรมราช	2,520	510	524	1,610	1,120	872,100	833,200	13.9	9.3	7.2	5.6
- นครศรีธรรมราช พัทลุง											
สวนยางคอหงส์ สงขลา	1,633	510	524	1,530	1,230	596,900	544,700	10.6	7.1	5.5	4.4
- สงขลา ปัตตานี ยะลา											
อ.ยี่งอ นราธิวาส	2,278	510	524	1,580	1,160	792,900	715,400	11.4	7.6	5.9	4.8
- นราธิวาส											
อ.เมือง ภูเก็ต	2,240	510	524	1,490	1,290	มิย.-ธค. 794,400	สค.-ธค. 534,300	5.5	3.7	2.9	2.3
- ภูเก็ต กระบี่ ตรัง สตูล											
อ.กระบุรี ระนอง	2,911	400	386	1,510	1,240	1,357,100	790,300	5.8	3.9	3.0	2.4
- ระนอง พังงา											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						*A	*B				
*F = 540 มม.											

หมายเหตุ *A สำหรับโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ *B สำหรับโครงการประเภทฝาย *F อัตราการรั่วซึมในช่วง 6 เดือน

ที่มา : ข้อมูลอุทกวิทยา สำหรับโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็ก กรมชลประทาน

ภาคผนวก ง

หลักเกณฑ์การพิจารณาลักษณะสิ่งก่อสร้างเบื้องต้น

หลักเกณฑ์การพิจารณาลักษณะเขื่อนดินเบื้องต้น

1) ชั้นดินฐานรากเขื่อน จากลักษณะของชนิดดินบริเวณพื้นที่โครงการ

2) แบบของตัวเขื่อนดิน โดยพิจารณาจากบ่อดินบริเวณพื้นที่โครงการที่มีพอจะถมแกนเขื่อนได้เพียงพอ และสัมพันธ์กับชนิดของเขื่อนดินที่กล่าวข้างต้น

3) ระดับสันเขื่อน รทก. จากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร

4) ความลึกที่ระดับเก็บกัก (SH)

SH = H-2 ในกรณีอาคารระบายน้ำล้นรางเทแบบ Box Inlet

SH = H-2.8 ในกรณีอาคารระบายน้ำล้นรางเทแบบ Straight Inlet

H = ความสูงของเขื่อนเบื้องต้นจากการสำรวจในสนาม

5) ความจุของอ่างเก็บน้ำโดยประมาณ(VK)จากการคำนวณความจุที่ระดับเก็บกัก (V) ลักษณะทางอุทกวิทยาของโครงการ

6) ขนาดอ่างเก็บน้ำที่เหมาะสม (VX) หน่วยเป็น ลบ.ม.

จาก X1 = $\frac{(SL + EL)}{2,000} x \frac{RA}{\sqrt{VK}} x10^6$

- SL = ปริมาณน้ำรั่วซึมช่วง 6 เดือน (มม.)จากการคำนวณอัตราการรั่วซึม (SL) ของลักษณะทางอุทกวิทยาของโครงการ
- EL = ปริมาณน้ำระเหยฤดูแล้ง (มม.) ระหว่างเดือน พย.-เมย. จากตารางที่ ค.2
- RA = พื้นที่ผิวน้ำที่ระดับเก็บกัก (ตร.กม.) จากลักษณะทางอุทกวิทยาของโครงการ
- VK = ความจุของอ่างเก็บน้ำโดยประมาณ (ลบ.ม.)

จาก X2 = VD + VS + VU

- VD = ปริมาณน้ำปลูกพืชผัก ไร่/สวน (ลบ.ม.)
- VS = ความจุที่พักตะกอน (ลบ.ม.)
- VU = ปริมาณน้ำอุปโภคบริโภคและเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด (ลบ.ม.)

จาก $VX = \left[\frac{X_1 + \sqrt{X_1^2 + 4X_2}}{2}\right]^2$

7)พื้นที่ผิวน้ำที่ระดับเก็บกักของอ่างเก็บน้ำที่เหมาะสม (RR) หน่วยเป็น ตร.ม.

จาก $RR = RAx10^6 x\sqrt{\frac{VX}{VK}}$

8) ความสูงของเขื่อนที่เหมาะสม (HT) มีหน่วยเป็นเมตร

จาก $HA = \frac{3VX}{RR}$ ในกรณีอ่างฯ ที่สร้างในหุบเขา

$HA = \frac{2VX}{RR}$ ในกรณีอ่างฯ ที่สร้างในพื้นที่ค่อนข้างราบ

หมายเหตุ เศษของ HA ปัดเป็น 1

จาก HT = HA + 2.8 กรณีอาคารระบายน้ำล้นรางเทแบบ Straight Inlet

HT = HA + 2.0 กรณีอาคารระบายน้ำล้นรางเทแบบ Box Inlet

9) ความยาวสันเขื่อนที่เหมาะสม (DL) มีหน่วยเป็นเมตร

จาก $LD = Lx\sqrt{\frac{H}{HT}}$ (เศษของ LD ปัดเป็น 1)

L = ความยาวสันเขื่อนเบื้องต้น

H = ความสูงของเขื่อนเบื้องต้น

10) ความกว้างสันเขื่อน (W) มีหน่วยเป็นเมตร

ความกว้างสันเขื่อนน้อยที่สุด = $(\frac{\text{ความสูงสูงสุด}}{5} + 3)$

หลักเกณฑ์การพิจารณาลักษณะอาคารบังคับน้ำเบื้องต้น

1) ประเภทอาคารบังคับน้ำ จากความสูงของเขื่อนดินที่เหมาะสม (HT)

- ถ้า HT ≤ 7.0 ม. ก่อสร้างอาคารบังคับน้ำด้วยท่อ คสล.

-ถ้า HT > 7.0 ม. ก่อสร้างอาคารบังคับน้ำด้วยท่อเหล็ก

2) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ จากพื้นที่การเกษตรทั้งหมด (AT)

- ถ้า AT ≤ 2,000 ไร่ ใช้อาคารบังคับน้ำท่อขนาด ∅ 0.40 ม.

- ถ้า AT > 2,000 ไร่ ใช้อาคารบังคับน้ำท่อขนาด ∅ 0.60 ม.

3) ความยาวอาคารบังคับน้ำ (LA) จากความสูงของเขื่อนดินที่เหมาะสม (HT)

- ถ้า HT ≤ 5.0 ม. ; $LA = \frac{11H}{3} + 12$ (มีหน่วยเป็นเมตร)

- ถ้า HT > 5.0 ม. ; $LA = \frac{58H}{3} + 11$ (มีหน่วยเป็นเมตร)

หลักเกณฑ์การพิจารณาลักษณะอาคารระบายน้ำล้นเบื้องต้น

1) ประเภทอาคารระบายน้ำล้น โดยการเลือกประเภทอาคารในการศึกษาครั้งนี้ พิจารณาจากปริมาณน้ำสูงสุดไหลออก เปรียบเทียบกัน จากราคาการก่อสร้างอาคารทั้งสองประเภท พบว่าอาคารระบายน้ำแบบทางน้ำไหลเข้าเป็นกล่องจะระบายน้ำได้มากกว่าในราคาที่ใช้ในการก่อสร้างเท่ากัน ในกรณีที่ปริมาณน้ำนองสูงสุดไหลออกมากกว่า 50 ลบ.ม./วินาที ขึ้นไป ดังนั้น จึงได้ใช้เงื่อนไขนี้ในการตัดสินใจเลือกประเภทอาคารเบื้องต้น

2) ปริมาณน้ำนองสูงสุด (Q_{max}) จากปริมาณน้ำนองสูงสุดไหลออก (Q_{out}) โดยมี เงื่อนไขพิจารณา ดังนี้

- ถ้า $Q_{out} \leq 20$ ลบ.ม./วินาที ใช้ $Q_{max} = 20$ ลบ.ม./วินาที
- ถ้า $20 < Q_{out} \leq 30$ ลบ.ม./วินาที ใช้ $Q_{max} = 30$ ลบ.ม./วินาที
- ถ้า $30 < Q_{out} \leq 40$ ลบ.ม./วินาที ใช้ $Q_{max} = 40$ ลบ.ม./วินาที
- ถ้า $40 < Q_{out} \leq 50$ ลบ.ม./วินาที ใช้ $Q_{max} = 50$ ลบ.ม./วินาที
- ถ้า $50 < Q_{out} \leq 60$ ลบ.ม./วินาที ใช้ $Q_{max} = 60$ ลบ.ม./วินาที
- ถ้า $60 < Q_{out} \leq 70$ ลบ.ม./วินาที ใช้ $Q_{max} = 70$ ลบ.ม./วินาที
- ถ้า $70 < Q_{out} \leq 80$ ลบ.ม./วินาที ใช้ $Q_{max} = 80$ ลบ.ม./วินาที
- ถ้า $80 < Q_{out} \leq 90$ ลบ.ม./วินาที ใช้ $Q_{max} = 90$ ลบ.ม./วินาที
- ถ้า $Q_{out} < 90$ ลบ.ม./วินาที ให้ปัดเศษเป็นจำนวนเต็มสิบ

3) ความสูงของสันทางระบายน้ำล้นวัดจากพื้นท้ายน้ำ (HS)

จาก HST = ระดับสันเขื่อน – ระดับพื้นท้ายน้ำ – HC

- HC = 2.0 กรณีอาคาระบายน้ำล้นรางเทแบบ Box Inlet
- HC = 2.8 กรณีอาคาระบายน้ำล้นรางเทแบบ Straight Inlet

ระดับสันเขื่อน = ระดับเก็บกัก + 2

ระดับพื้นท้ายน้ำ = ระดับสันเขื่อน-ความสูงของเขื่อนดินที่เหมาะสม (HT)

- ถ้า $HST \leq 5.0$ ม. ใช้ HS = 5.0 ม.
- ถ้า $5.0 < HST \leq 7.5$ ม. ใช้ HS = 7.5 ม.
- ถ้า $HST > 7.5$ ม. ใช้ HS = 10.0 ม.

4) ความกว้างอาคารระบายน้ำล้น (LS)

เพื่อให้สัมพันธ์กับค่าก่อสร้างของอาคารระบายน้ำล้นตามแบบมาตรฐาน รพช.จึงกำหนดความยาวสันทางระบายน้ำล้น ไว้ดังต่อไปนี้

ก) อาคารระบายน้ำล้นแบบรางเทสูง 5-10 ม. ที่มีทางน้ำไหลเข้าตรง (Straight Inlet)

ความกว้างอาคารระบายน้ำล้น (LS) = $\frac{Q_{Max}}{4}$ (เศษของ LS ปัดเป็น 1)

เมื่อ Qout = ปริมาณน้ำนองสูงสุดไหลออก (ลบ.ม./วินาที)

และ ปริมาณน้ำนองสูงสุด = 4 ลบ.ม./วินาที/ม. ที่ Head = 1.80 ม.

ข) อาคารระบายน้ำล้นแบบรางเทสูง 5-10 ม.ที่มีทางน้ำไหลเข้าเป็นกล่อง(Box Inlet)

ความกว้างอาคารระบายน้ำล้น (LS) = $\frac{Q_{Max}}{3.5}$ (เศษของ LS ปัดเป็น 1)

เมื่อ Qout = ปริมาณน้ำนองสูงสุดไหลออก (ลบ.ม./วินาที)

และ ปริมาณน้ำนองสูงสุด = 3.5 ลบ.ม./วินาที/ม. ที่ Head = 1.00 ม.

ภาคผนวก จ

รายละเอียดการประมาณราคาค่าก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ

รายละเอียดการประมาณราคาเขื่อนดิน

ก) สำหรับเขื่อนดินที่มีความสูงเกิน 5.00 เมตร มีการประมาณราคาเบื้องต้นดังนี้

ดินถม = 0.77 L (2.95 H^2 + 1.56 H) ลบ.ม.

ดินขุด = 0.1 L (2.95 H^2 + 1.56 H) ลบ.ม.

กรวดทราย = 0.67 L (3.33 + 1.44 H) ลบ.ม.

ลูกรัง = L (0.60 + 0.04 H) ลบ.ม.

ปลูกหญ้า ลาดด้านท้ายน้ำ = 1.79 LH ตร.ม.

หินทิ้ง

เชิงลาดด้านท้ายน้ำ = 3.21 L ม.^{3}

ลาดด้านเหนือน้ำ = 0.56 LH ม.^{3}

แผ่นใยสังเคราะห์ = {ปริมาณงานกรวดทราย (ม.^{3})/0.15}+
{ปริมาณหินเรียง (ลบ.ม.)/0.60}

ก) สำหรับเขื่อนดินที่มีความสูงไม่เกิน 5.00 เมตร มีการประมาณราคาเบื้องต้นดังนี้

ดินถม = 0.77 L (0.45 + 5.40 H) ลบ.ม.

ดินขุด = 0.1 L (0.45 + 5.40 H) ลบ.ม.

กรวดทราย = 0.67 L (3.75 + 1.35 H) ลบ.ม. + 0.42 LH

ลูกรัง = 0.80 L ลบ.ม.

ปริมาณงานปลูกหญ้า, หินเรียง และกรวดทรายให้คำนวณเหมือนกรณีเขื่อนสูงเกิน 5 ม.

ตัวแปรในสมการข้างต้น มีดังนี้

H = ความสูงของเขื่อนที่เหมาะสม (ม.)

L = ความยาวสันเขื่อนที่เหมาะสม (ม.)

ตารางที่ จ.1 ราคาค่างานเขื่อนดิน

ที่	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ บาท/หน่วย	ค่าแรงงาน บาท/หน่วย	รวม บาท/หน่วย
1.	งานดินถมบดอัดแน่น	ลบ.ม.	47.38	4.17	51.55
2.	งานดินขุดทั่วไป	ลบ.ม.	14.74	0.55	15.29
3.	งานลูกรังบดอัดแน่น	ลบ.ม.	56.49	4.17	60.66
4.	งานกรวดทราย	ลบ.ม.	203.00	4.17	207.17
5.	งานหินทิ้ง	ลบ.ม.	336.00	66.00	402.00
6.	งานปลูกหญ้าหน้าอ่างเก็บน้ำ	ตร.ม.	25.00	14.50	39.50
7.	แผ่นใยสังเคราะห์	ตร.ม.	47.50	2.50	50.00

รายละเอียดการประมาณราคาอาคารบังคับน้ำ

ตารางที่ จ.2 ราคาอาคารบังคับน้ำและอาคารลดพลังงานของน้ำ

ขนาดและชนิดท่อหุ้มด้วยคอนกรีต	หน่วย	ราคาทำเอง	ราคาจ้างเหมา	หมายเหตุ
ท่อ คสล.				ราคาปี 2542
∅ 400 มม.	บาท/ม.	7,128	8,580	
∅ 600 มม.	บาท/ม.	14,784	17,688	
ท่อเหล็กเหนียว				
∅ 400 มม.	บาท/ม.	8,580	10,296	
∅ 600 มม.	บาท/ม.	16,896	20,196	

ที่มา คู่มือประมาณการค่าก่อสร้างโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ (2542) ของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท

สมการราคาอาคารระบายน้ำล้น

ส = 5.0 ม. สมการ คือ C = 1.331 + 0.173 W

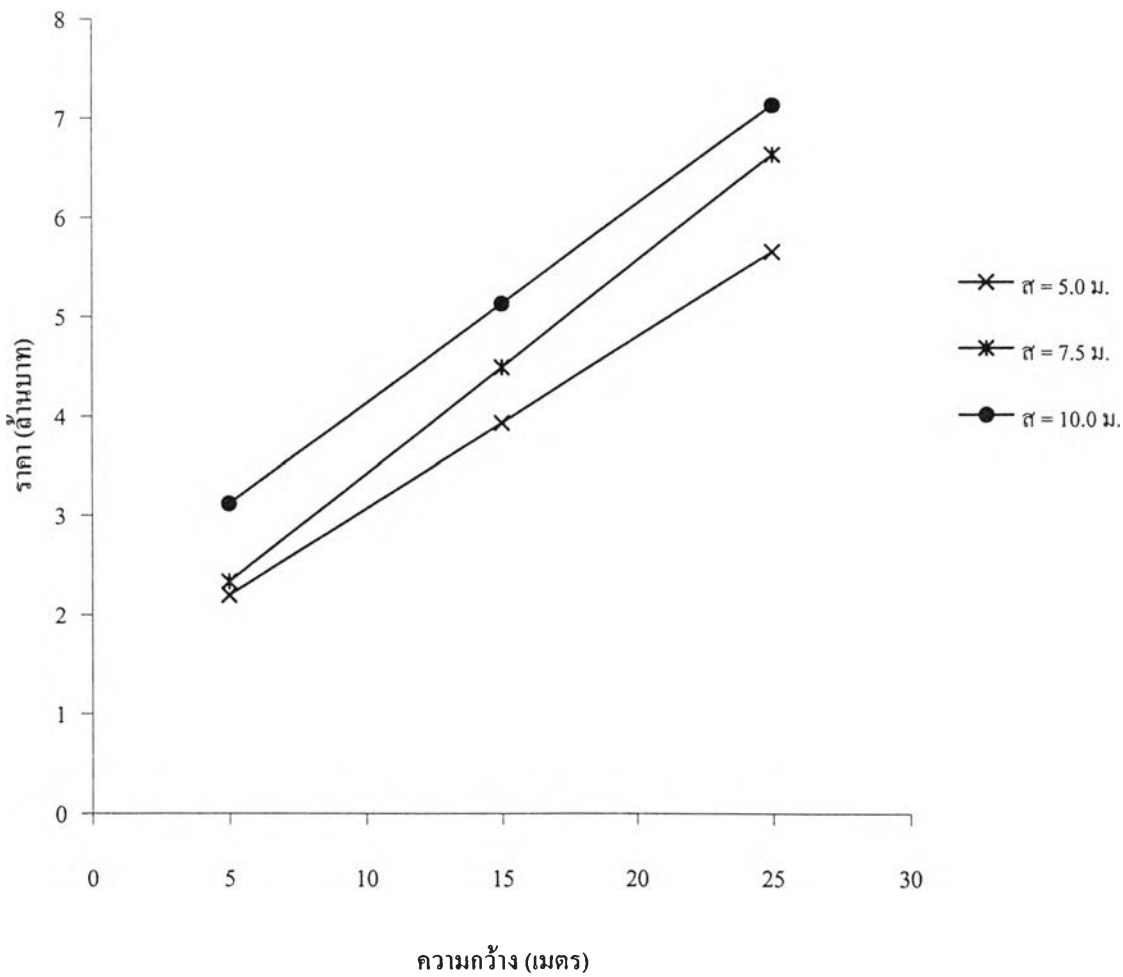
ส = 7.5 ม. สมการ คือ C = 1.260 + 0.215 W

ส = 10.0 ม. สมการ คือ C = 2.112 + 0.201 W

โดยที่ C = ราคางานทำเอง (ล้านบาท)

W = ความกว้าง (เมตร)

งานจ้างเหมา = งานทำเอง x 1.20



รูปที่ จ1 กราฟค่าก่อสร้างอาคารระบายน้ำล้นรางเท ทางน้ำไหลเข้าแบบกล่อง

สมการราคาอาคารระบายน้ำล้น

ส = 5.0 ม. สมการ คือ C = 2.331 + 0.090 W

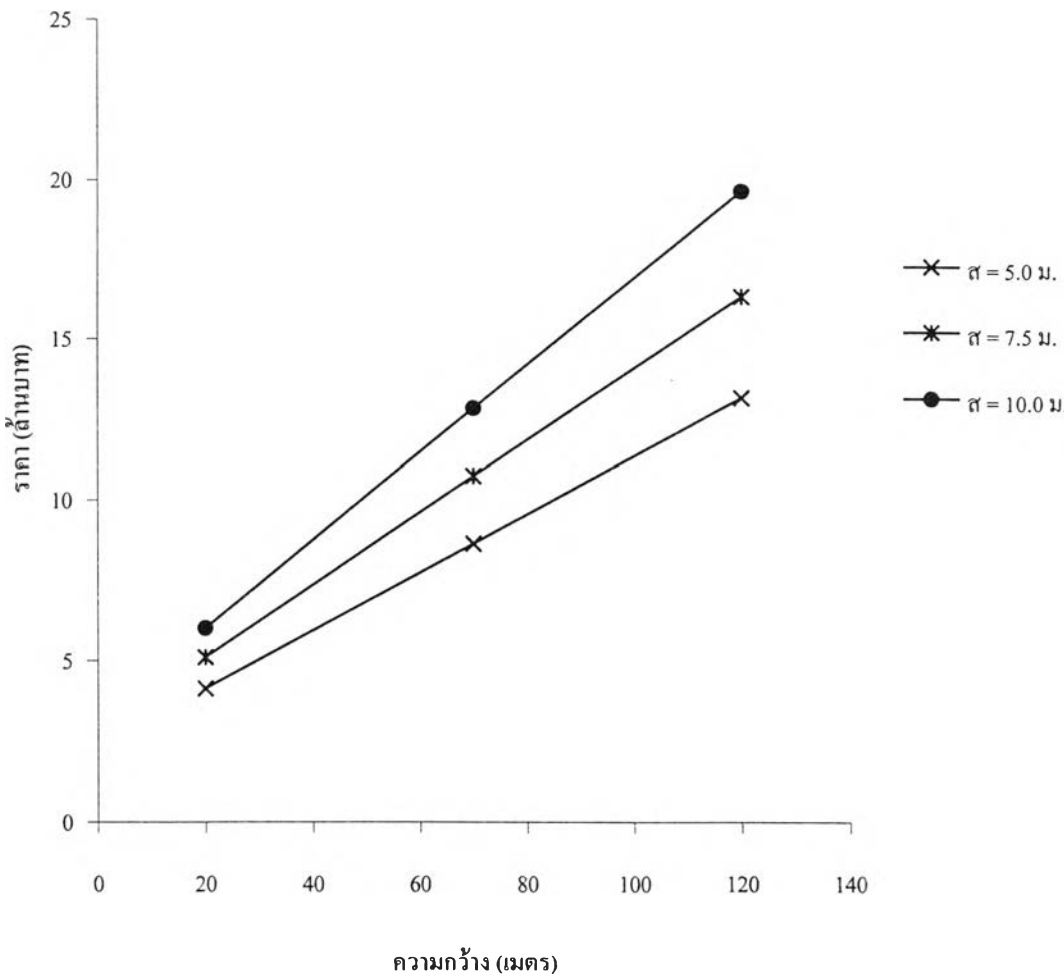
ส = 7.5 ม. สมการ คือ C = 2.871 + 0.112 W

ส = 10.0 ม. สมการ คือ C = 3.300+ 0.136 W

โดยที่ C = ราคางานทำเอง (ล้านบาท)

W = ความกว้าง (เมตร)

งานจ้างเหมา = งานทำเอง x 1.20



รูปที่ จ2 กราฟค่าก่อสร้างอาคารระบายน้ำล้นรางเท ทางน้ำไหลเข้าแบบตรง

รายละเอียดการประมาณราคางานคลองส่งน้ำ

ตารางที่ จ.3 ราคาคลองส่งน้ำสายหลักและอาคารในคลองส่งน้ำ

ชนิดของงาน	หน่วย	ราคาทำเอง	ราคาจ้างเหมา	หมายเหตุ
คลองส่งดาดผิวคอนกรีต	บาท/คลองยาว 1 กม.	672,100	806,520	ราคาปี 2542
อาคารในคลอง	บาท/คลองยาว 1 กม.	201,300	241,560	

ที่มา คู่มือประมาณการค่าก่อสร้างโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ (2542) ของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท

ภาคผนวก ฉ

รายละเอียดระบบฮาร์ดแวร์ และซอร์ฟแวร์ที่โปรแกรมประยุกต์ GIS ต้องการ

ระบบฮาร์ดแวร์ที่โปรแกรมประยุกต์ GIS ต้องการ

โปรแกรมวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้นของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการจัดเก็บ จัดการวิเคราะห์และแสดงผลการวิเคราะห์ การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวเป็นโปรแกรมที่ถูกเขียนโดย Scripts เพื่อใช้งานบนโปรแกรม ArcView ซึ่งเป็นโปรแกรมในการจัดการข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถแสดงแผนที่ลักษณะต่าง ๆ ของพื้นที่ รวมถึงมีความสามารถในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ เช่น การวัดความยาวหรือ หรือพื้นที่กับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มากได้ และการซ้อนทับชั้นข้อมูลเพื่อหาค่าที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง
ของสิ่งต่าง ๆ และตรวจสอบลักษณะของพื้นที่ตามจุดที่กำหนดหรือจุดที่ต้องการทราบข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งข้อมูลที่ได้มาสามารถนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาความเหมาะสมของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก

เนื่องจากโปรแกรมวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้นของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กเป็นโปรแกรมที่มีการแสดงผลในรูปแบบของ Graphic ซึ่งต้องการความละเอียดสูง ดังนั้น ฮาร์ดแวร์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีความสามารถสูงตามไปด้วย ซึ่งควรจะต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. จอภาพ (Monitor) ซึ่งใช้เป็นส่วนของการแสดงผล ควรจะต้องมีความละเอียดพอสมควร ควรจะต้องใช้จอภาพ VGA ขึ้นไป เพราะมีการแสดงผลที่มีความละเอียดถึง 640x480 จุด หรือมากกว่า และควรจะต้องแสดงสีได้ไม่น้อยกว่า 256 สี (แบบปกติ)

2. ระดับไมโครโพรเซสเซอร์ ในส่วนไมโครโพรเซสเซอร์ ถือได้ว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดและเป็นส่วนหลักของการทำงานแบบคอมพิวเตอร์ และส่วนนี้เป็นส่วนที่ทำการประมวลผลในชุดคำสั่งของคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ GIS เป็นการทำงานในระบบสาร

สนเทศภูมิศาสตร์ จะมีการประมวลอย่างมากและสลับซับซ้อน ดังนั้น ไมโครโพรเซสเซอร์จะต้องมีความสามารถสูง โดยโปรแกรมประยุกต์ GIS จะกำหนดให้ใช้เฉพาะ CPU Pentium II ขึ้นไป

3. หน่วยความจำ (RAM) เป็นส่วนที่มีความจำเป็นอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งถ้าหน่วยความจำมีมากก็จะทำให้ความเร็วในการทำงานเพิ่มขึ้นด้วย เพราะจะสามารถลดระยะเวลาที่ต้องเสียไปกับการอ่านหรือเขียนข้อมูลบ่อยครั้งของฮาร์ดดิสก์ (เมื่อ RAM ไม่พอ) เนื่องจากสามารถที่จะทำการขยายขนาดของบัฟเฟอร์ได้มากขึ้น

หน่วยความจำชั่วคราว (RAM) ที่โปรแกรมประยุกต์ GIS ต้องการ กำหนดไว้ต้องไม่น้อยกว่า 16 เมกะไบต์ (MB) ซึ่งถ้ามีมากก็จะเป็นสิ่งที่ดีต่อการใช้งาน เพราะจะมีผลต่อการใช้หน่วยความเสมือน (Vertual Memory) โดยจะทำให้การอ่าน เขียนข้อมูล เป็นไปด้วยความล่าช้า ในกรณีที่เรามี RAM น้อยเกินไป ดังนั้น ควรจะให้มีหน่วยความจำ RAM มารองรับอย่างเพียงพอ

4. ขนาดความจุฮาร์ดดิสก์ ฮาร์ดดิสก์เป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่ง โดยจะเป็นส่วนในการเก็บข้อมูลรวมถึงโปรแกรม และ ArcView นอกจากนี้ยังใช้เป็นหน่วยความจำเสมือนอีกด้วย การติดตั้งโปรแกรมดังกล่าว จำเป็นที่จะต้องทำการติดตั้ง Microsoft Windows, ArcView ก่อน แล้วจึงทำการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ GIS ซึ่งจะต้องใช้เนื้อที่ของหน่วยความจำบนฮาร์ดดิสก์ทั้งหมดประมาณ 1.3 GB (โปรแกรมประยุกต์ GIS)

5. เครื่องเล่นแผ่นจาน (Floppy Disk Drive) อุปกรณ์นี้ใช้ในการเก็บและอ่านข้อมูลหรือติดตั้งโปรแกรมจากแผ่นจานจำเป็นต้องมีอย่างน้อย 1 เครื่อง จะต้องมีขนาด 3/12 นิ้ว หัวอ่าน 1.44 MB

ระบบซอร์ฟแวร์ที่โปรแกรมประยุกต์ GIS ต้องการ

1. Microsoft Windows โปรแกรมประยุกต์ GIS เป็นโปรแกรมที่เขียนจาก Scripts ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการกำหนดการทำงานของคำสั่งในโปรแกรม ArcView จำเป็นที่จะต้อง RUN ภายใต้ Microsoft Windows ซอร์ฟแวร์ Microsoft Windows ที่ใช้ต้องเป็น Windows' 95 ขึ้นไป

2. ArcView เป็นโปรแกรมหลักที่ใช้ในการประมวลผลโปรแกรมประยุกต์ GIS ซึ่งได้ทำการเขียนและ RUN โดย Scripts ซอร์ฟแวร์ที่ใช้ต้องเป็น ArcView Version 3.1 ขึ้นไป โดยการทำงานของทั้งหมดจำเป็นต้อง RUN บน Microsoft Windows

3. AutoCAD R.14 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนแบบ หรือการออกแบบด้าน Graphic ที่เรียกว่าเป็น Computer Aided Design Drafting (CADD) ซึ่งในการจัดทำโปรแกรมประยุกต์นั้น จำเป็นต้องนำโปรแกรมนี้มาใช้ในส่วนของการนำเข้าข้อมูลที่ได้จากเอกสารและแผนที่ เช่น รายละเอียดการแบ่งเขตการปกครอง เป็นต้น

4. ARC/INFO เป็นโปรแกรมในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่ใช้งานบนระบบคอมพิวเตอร์ Mainframe ทำงานบนระบบ UNIX ซึ่งมีความสามารถในการจัดทำรายละเอียดด้าน Graphic เนื่องจากมีโปรแกรมย่อยในการจัดการข้อมูลแต่ละประเภท เช่น การสร้างและกำหนดรายละเอียดเส้นชั้นความสูง การสร้างตาราง Topology ของ Coverage ซึ่งเป็นการจัดโครงสร้างข้อมูล และสร้างข้อมูลความสัมพันธ์เชิงปริภูมิ (Spatial Relationship Data) กับ Feature ข้างเคียง เป็นต้น

ประวัติผู้เขียน

นายสรศักดิ์ ใจประเสริฐ เกิดวันที่ 11 มกราคม 2516 ที่จังหวัดสมุทรปราการ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทเวศร์ ในปีการศึกษา 2538 และ เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2539 ปัจจุบันรับราชการที่ฝ่ายสำรวจออกแบบแหล่งน้ำ กองสำรวจและออกแบบ สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร