

2.5 cm

ໃຊ້ຕົວອັກສອນຂະໜາດ 14 Point (ຕົວເຂັ້ມ)

# ການປະຍຸກໃຊ້ແບບຈຳລອງ SWAT

## ສຳລັບການຈັດທຳບັນຊີນ້ຳໃນລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນ

2.0 cm

2.5 cm

### Application of SWAT model for Water Accounting in Sedone River Basin

ໃຊ້ຕົວອັກສອນຂະໜາດ 11 Point (ຕົວງ່ຽງ)

ວິໄລດ ກິມາລາ\* ແລະ ສີອຳພອນ ພົມມະທຳ

ພາກວິຊາ ວິສະວະກຳໂຍທາ, ຄະນະວິສະວະກຳສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ຈຳປາສັກ, Email:  
land\_kimala@yahoo.com, Lha Pommatham@yahoo.com.

ໃຊ້ຕົວອັກສອນຂະໜາດ 12 Point (ຕົວເຂັ້ມ)

### ບົດຄັດຫຍໍ້

1 cm

ການຄົ້ນຄວ້ານີ້ ນຳສະເໜີການປະຍຸກໃຊ້ແບບຈຳລອງ SWAT

ສປປ ລາວ ເຊິ່ງມີພື້ນທີ່ລຸ່ມນ້ຳ

3.5 cm

7,217.00

km<sup>2</sup>

ຜືນລັບສະຫຼຸບເປັນລາຍປີທັງລຸ່ມນ້ຳ

ແລະ

ລຸ່ມນ້ຳຍ່ອຍ

2.5 cm

ຜືນຂອງການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳມີປະລິມານນ້ຳໄຫຼເຂົ້າພື້ນທີ່ທັງໝົດປະມານ

15,600.00

MCM ຕໍ່ປີ

ສ່ວນປະລິມານນ້ຳທີ່ສູນເສຍໄປຈາກລຸ່ມນ້ຳໂດຍການໃຊ້ນ້ຳຂອງພືດ

37%

ແລະ

ປະລິມານນ້ຳທີ່ໄຫຼອອກສູ່ລຳນ້ຳຄິດເປັນ

63%

ທຽບກັບປະລິມານນ້ຳທີ່ໄຫຼເຂົ້າ,

ຜືນຈາກການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນໃນສະພາບປະຈຸບັນຢູ່ໃນສະຖານະເປີດ (An open basin) ກ່າວຄື, ມີຊັບພະຍາກອນນ້ຳເຫຼືອສຳລັບການໃຊ້ນ້ຳທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນໄດ້ອີກ...

1 ຄຳສຳຄັນ

ຄຳສຳຄັນ: ແບບຈຳລອງ SWAT, ການຈັດທຳບັນຊີນ້ຳ, ລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນ.

Time New Roman 12 Point (Bold)

### Abstract

This research demonstrated the application of SWAT model for water accounting analysis in Sedone River Basin in Lao PDR, where there was the drainage area of 7,217 km<sup>2</sup>. The analysis results were summarized on an annual basis and divided into sub-areas along the river. The result of water accounting analysis demonstrated the net inflow into the basin of about 15,600MCM annually, with depleted water from evapotranspiration of about 37% of the inflow and outflow to stream of about 63%. Finally, water accounting analysis showed the current status of the Sedon River Basin to be an open basin, which implied that there was an adequate water resource for further usages...

**Keywords:** SWAT model, Water accounting, Sedone River Basin.

ໃຊ້ຕົວອັກສອນຂະໜາດ 11 Point (ຕົວງ່ຽງ)

Corresponding author: Tel: \_\_\_\_\_ E-mail address: \_\_\_\_\_

Received on ....., Accepted on .....

2.5 cm

ໃຊ້ຕົວອັກສອນຂະໜາດ 14 Point (ຕົວເຂັ້ມ)

I. ພາກສະເໜີ

(Arnold &Fohrer, 2005; Behera& Panda, 2006; Gassmanet al., 2007)

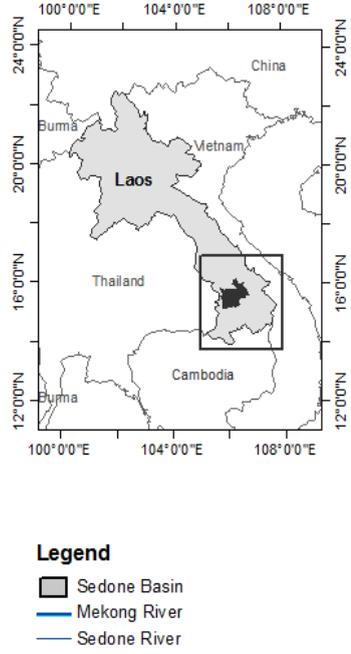
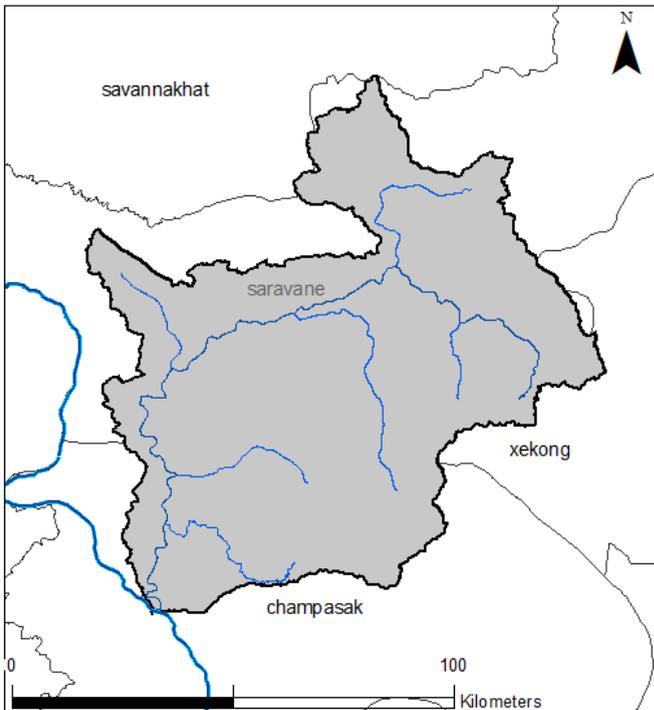
ຄວາມເປັນມາຂອງບັນຫາ  
ປະລິມານນໍ້າເປັນຂໍ້ມູນທີ່ມີຄວາມສໍາຄັນ  
ໃນການວາງແຜນ ແລະ  
ການຈັດການຊັບພະຍາກອນນໍ້າໃນດ້ານຕ່າງໆ ເຊັ່ນ  
ດ້ານການກະເສດຕະກໍາ ອຸປະໂພກແລະບໍລິໂພກ  
ດ້ານອຸດສະຫາກໍາ ດ້ານສິ່ງແວດລ້ອມ...

ວັດຖຸປະສົງ  
ສໍາລັບການຄົ້ນຄວ້ານີ້ມີວັດຖຸປະສົງ  
ເພື່ອປະຍຸກໃຊ້ແບບຈໍາລອງ SWAT  
ໃນການວິເຄາະບັນຊີນໍ້າຂອງລຸ່ມນໍ້າເຊໂດນ  
ໂດຍເປັນການວິເຄາະອົງປະກອບຕ່າງໆ  
ຕາມຫຼັກການສົມດຸນນໍ້າ...

ຄວາມສໍາຄັນຂອງບັນຫາ  
ສໍາລັບການປະເມີນປະລິມານນໍ້າໃນປະຈຸບັນໄດ້  
ມີການນໍາໃຊ້ແບບຈໍາລອງທາງອຸທິກວິທະຍາໃນກ  
ານປະເມີນປະລິມານນໍ້າກັນຢ່າງແຜ່ຫຼາຍ  
ສ່ວນໃຫຍ່ຈະໃຊ້ແບບຈໍາລອງໃນກຸ່ມ ຂອງ  
Lumped-parameter model  
ແຕ່ສໍາລັບການສຶກສາຄັ້ງນີ້ຜູ້ວິໄຈເລືອກໃຊ້ແບບຈໍາ  
ລອງ SWAT ເຊິ່ງເປັນແບບຈໍາລອງປະເພດ  
Distributed-parameter  
modelທີ່ມີຄວາມສາມາດໃນການຈໍາລອງພື້ນທີ່ທີ່ມີ  
ຄວາມຊັບຊ້ອນທາງດ້ານອຸທິກວິທະຍາໄດ້ດີ

II. ວິທີການຄົ້ນຄວ້າ

ຂອບເຂດຂອງການສຶກສາ  
ລຸ່ມນໍ້າເຊໂດນຕັ້ງຢູ່ລະຫວ່າງ ລະຕິຈູດ 15°  
23' 00" ເໜືອເຖິງ ລອງຕິຈູດ 106° 40' 00"  
ຕາເວັນອອກ ມີພື້ນທີ່ລຸ່ມນໍ້າທັງໝົດ 7,217.00  
km<sup>2</sup> ພື້ນທີ່ສ່ວນໃຫຍ່ຄອບຄຸມແຂວງສະລະວັນ  
ຄິດເປັນ 72% ຂອງພື້ນທີ່ທັງລຸ່ມນໍ້າ ສ່ວນຈໍາປາສັກ  
ແລະເຊກອງກວມເອົາພື້ນທີ່ຂອງແຂວງ 18% ແລະ  
9.6% ຕາມລໍາດັບ (ຮູບທີ 1)  
ເຊໂດນເປັນລໍານໍ້າສາຍຫຼັກໃນລຸ່ມນໍ້າ...

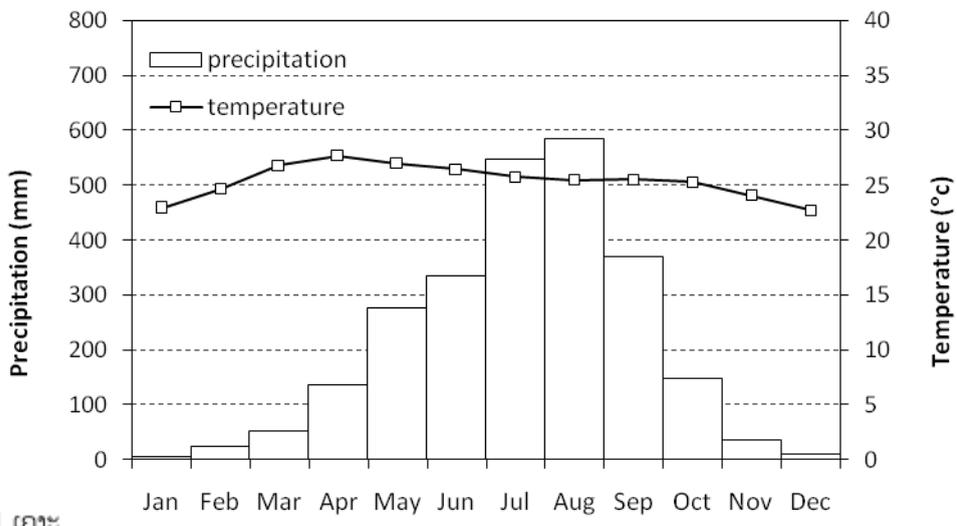


ຮູບທີ 1 ທີ່ຕັ້ງຂອງລຸ່ມນໍ້າເຊໂດນ ສປປ ລາວ

ໃຊ້ຕົວອັກສອນຂະໜາດ 14 Point (ຕົວເຂັ້ມ)

ສະພາບພູມມີອາກາດໂດຍທົ່ວໄປຂອງລຸ່ມນ້ຳ  
ຮ້ອນຊຸ່ມ  
ລະດູຝົນສ່ວນໃຫຍ່ຢູ່ພາຍໃຕ້ອິດທິພົນຂອງລົມມໍລ  
ະສຸມຕາເວັນອອກສຽງເໜືອ  
ນອກຈາກນີ້ຍັງໄດ້ຮັບອິດທິພົນຈາກພະຍຸຕິເປຣດຊັ  
ນເຊິ່ງມາຈາກທະເລຈີນໃຕ້ເຮັດໃຫ້ມີຝົນຕົກຫຼາຍ  
ປະລິມານຝົນຂອງພື້ນທີ່ລຸ່ມນ້ຳແບ່ງອອກເປັນສອງລ

ະດູຢ່າງຈະແຈ້ງຄື ລະດູຝົນເລີ້ມຕັ້ງແຕ່ເດືອນ ເມສາ  
ເຖິງ ຕຸລາ ແລະ ລະດູແລ້ງເລີ້ມຕັ້ງແຕ່ ພະຈິກ  
ເຖິງມີນາ ຂອງທຸກປີ  
ໃນພື້ນທີ່ລຸ່ມນ້ຳມີຄວາມແຕກຕ່າງຂອງປະລິມານຝົນ  
ລະເລ່ຍປະຈຳປີໃນພື້ນທີ່ທົ່ງພຽງຫຼືພື້ນທີ່ຕໍ່າມີປະລິ  
ມານຝົນປະມານ 1,800 mm ຈົນຮອດ 3,500  
mm ໃນພື້ນທີ່ສູງ ດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໃນຮູບທີ 2...



1 ເຄາະ

ຮູບທີ 1 ປະລິມານຝົນ ແລະ ອຸນຫະພູມສະເລ່ຍປະຈຳເດືອນໃນລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນ ສປປ ລາວ

ຫຼັກການຂອງການເຮັດບັນຊີນ້ຳ  
Molden (1997)  
ໄດ້ສະເໜີການຈັດການນ້ຳ  
ໂດຍໃຊ້ວິທີການເຮັດບັນຊີນ້ຳ  
ເຊິ່ງເປັນການວິເຄາະຫາການໃຊ້ນ້ຳ ການສູນເສັຍໄປ  
ແລະ ຜົນພະລິດຈາກນ້ຳໃນໜ່ວຍທີ່ພິຈາລະນາ  
ເຊິ່ງການເຮັດບັນຊີນ້ຳມີຫຼັກການພື້ນຖານຄ້າຍຄືກັບ  
ການເຮັດສົມດູນນ້ຳ (water balance)  
ເຊິ່ງພິຈາລະນາປະລິມານນ້ຳໄຫຼເຂົ້າ (Inflow)  
ປະລິມານນ້ຳໄຫຼອອກ (outflow)  
ຈາກຂອບເຂດພື້ນທີ່ທີ່ພິຈາລະນາ (domain)  
ໂດຍມີສົມຜົນສົມດູນນ້ຳດັ່ງນີ້

$$\Delta S = \Sigma I - \Sigma O \quad (1)$$

ເມື່ອ  $\Delta S$  ຄື ການປ່ຽນແປງປະລິມານ  
 $\Sigma I$  ຄື ຜົນລວມປະລິມານນ້ຳໄຫຼເຂົ້າ  
 $\Sigma O$  ຄື ຜົນລວມປະລິມານນ້ຳໄຫຼອອກ  
ຂໍ້ມູນທີ່ໃຊ້  
DEM (Digital Elevation Model)  
ເປັນແບບຈຳລອງລະດັບຄວາມສູງແບບຕ໌ໂຕເລກຈັດ  
ເກັບຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບ ລາດສເຕີ (Raster)  
ເຊິ່ງເປັນຂໍ້ມູນພື້ນຖານສຳລັບແບບຈຳລອງອຸທົກວິທະຍາ  
ຂໍ້ມູນທີ່ໃຊ້ໄດ້ຈາກກົມແຜນທີ່ຂອງ ສປປ  
ລາວ ມີຂະໜາດ pixel 50 x 50 m  
ລະບົບອ້າງອິງພູມິສາດຄື WGS 1984 UTM  
Zone 48N  
ຂໍ້ມູນສະພາບພູມິອາກາດ (Climate data)  
ເປັນຂໍ້ມູນທີ່ເກັບລວບລວມເປັນໂຕເລກຊະນິດປະ

ໃຊ້ຕົວອັກສອນຂະໜາດ 14 Point (ຕົວເຂັ້ມ)

ຈຳວັນເລີ່ມຕັ້ງແຕ່ປີ 1 ຄສ 1996 ເຖິງປີ ຄສ 2010 ໂດຍລວບລວມຈາກກົມອຸຕຸນິຍົມວິທະຍາ ແລະ ອຸທິກກະສາດຂອງ ສປປ ລາວ ປະກອບດ້ວຍ ປະລິມານນໍ້າຝົນ ຄວາມຊຸ່ມສໍາພັດ ອຸນນະພູມ ຄວາມໄວລົມ ແລະ ແສງດວງຕາເວັນ

ຂໍ້ມູນໄດ້ລວມລວມຈາກກວດວັດສະພາບພູມມີອາ ກາດຈາກ 4 ສະຖານີຄື ສະຖານີເມືອງປາກເຊ ສະຖານີເມືອງປາກຊ່ອງ ສະຖານີເມືອງສາລະວັນ ແລະ ສະຖານີເມືອງປາກຊ່ອງ ດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໃນຕາຕະລາງທີ 1

ຕາຕະລາງທີ 1 ທີ່ຕັ້ງຂອງສະຖານີກວດວັນສະພາບພູມມີອາກາດ ແລະ ປະລິມານຝົນປະຈຳປີໃນລຸ່ມນໍ້າ ເຊໂດນ

ລ/ດ	ຊື່ສະຖານີ	ທີ່ຕັ້ງສະຖານີ	ສະດັບຄວາມສູງ (m)	ຝົນ(mm year <sup>-1</sup> )
1	ຄົງເຊໂດນ	N 15° 34' E 105° 48'	122	1,800
2	ປາກເຊ	N 15° 07' E 105° 47'	102	2,000
3	ປາກຊ່ອງ	N 15° 11' E 106° 14'	1,200	3,500
4	ສາລະວັນ	N 15° 43' E 106° 27'	168	1,900

ການວິເຄາະບັນຊີນໍ້າດ້ວຍຜົນຂອງແບບຈຳລອງ ແບບຈຳລອງ SWAT ໃຊ້ຂໍ້ມູນທີ່ສຳຄັນປະກອບດ້ວຍ ຂໍ້ມູນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ (Land-use data) ຂໍ້ມູນດິນ (Soil data) ຂໍ້ມູນສະພາບພູມມີອາກາດ (Climate data) ຂອງລຸ່ມນໍ້າ ໂດຍແບບຈຳລອງຈະເຮັດການຄິດໄລ່ປະລິມານການ ໄຫຼຈາກໜ່ວຍຕອບສະໜອງທາງອຸທິກວິທະຍາ (Hydrologic Response Units: HRUs) ຂອງແຕ່ລະພື້ນທີ່ລຸ່ມນໍ້າຍ່ອຍຕາມລຳດັບຈາ ກນັ້ນແບບຈຳລອງຈະເຮັດການຮຽນແບບ (Model simulate) ໂດຍມີການກວດສອບແບບຈຳລອງ (Model calibration) ແລະ ເຮັດການພິສູດແບບຈຳລອງ (Model validation) ດ້ວຍການໃຊ້ຂໍ້ມູນຈາກປະລິມານນໍ້າທ່າຂອງລຳນໍ້າ ທີ່ເກັບລວບລວມໄດ້ຈາກສະຖານີວັດນໍ້າທ່າ ດ້ວຍ ໃຊ້ພາລາມິເຕີທີ່ມີຄວາມອ່ອນໄຫວຕໍ່ແບບຈຳລອງ (Parameter sensitivity analysis) ແລະເຮັດການປະເມີນປະສິດທິພາບຂອງແບບຈຳ ລອງ SWAT by coefficient of determination (R<sup>2</sup>) ແລະ Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency

(NSE) ໂດຍລາຍລະອຽດເພີ່ມເຕີມເບິ່ງໄດ້ທີ່ Viloth and Ekasit (2012).

**III. ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ວິພາກບົດ**

*ຜົນການຄົ້ນຄວ້າ*

ການວິເຄາະບັນຊີນໍ້າຂອງລຸ່ມນໍ້າເຊໂດນໃຊ້ຂໍ້ ມູນ 15 ປີ ລະຫວ່າງປີ ຄສ 1996 ຮອດປີ 2010 ເປັນການວິເຄາະບັນຊີນໍ້າລາຍປີທັງລຸ່ມນໍ້າຂອງສາມ ກໍລະນີສຶກສາດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໃນຕາຕະລາງທີ 2 ການວິເຄາະບັນຊີນໍ້າພົບວ່າມີການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງປະລິ ມານນໍ້າທີ່ສູນຫາຍໄປຈາກລຸ່ມນໍ້າເອງ (Depletion water) ໂດຍຄິດເປັນປະລິມານນໍ້າ 5,770 MCM ໃນສ່ວນນີ້ເປັນການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງປະລິມານນໍ້າທີ່ສູນ ຫາຍໄປໂດຍກໍ່ໃຫ້ເກີດຜົນຜະລິດ ຄິດເປັນ 28% ຂອງປະລິມານນໍ້າທີ່ສູນເສຍໄປ...

*ວິພາກບົດ*

ຜົນການວິເຄາະສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະລິມານ ການໃຊ້ນໍ້າຂອງພືດເພີ່ມຂຶ້ນໃນພື້ນທີ່ຊົນລະປະທານ ໃນລຸ່ມນໍ້າ ແລະປະລິມານນໍ້າທີ່ໄຫຼອອກຈາກລຸ່ມນໍ້າມີປະລິມາ ນທີ່ລົດລົງຈາກເດີມເຫຼືອ 9,800 MCM ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າມີການໃຊ້ນໍ້າເພີ່ມ...

**IV. ສະຫຼຸບ****ການສຶກສາຄັ້ງນີ້**

ໄດ້ປະຍຸກໃຊ້ຜົນທີ່ໄດ້ຈາກການຈຳລອງດ້ວຍແບບ  
ຈຳລອງ SWAT

ໃນການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳຂອງລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນ  
ຈາກການຈຳລອງໂດຍການສະຫຼຸບຜົນຕາມຫຼັກການ  
ສົມດຸນນ້ຳຂອງແຕ່ລະລຸ່ມນ້ຳຍ່ອຍ ແລະ  
ນຳຜົນໄປວິເຄາະລາຍປີທັງລຸ່ມນ້ຳ ໂດຍແບບຈຳລອງ  
ສາມາດແຍກອົງປະກອບຕ່າງໆ

ໄດ້ລະອຽດເຖິງລະດັບ HRUs  
ຜົນຈາກການຈຳລອງໃນແຕ່ລະກໍລະນີທີ່ໄດ້ຈາກກາ  
ນປະເມີນດ້ວຍແບບຈຳລອງສາມາດວິເຄາະບັນຊີນ້ຳ  
ໃນພື້ນທີ່ລຸ່ມນ້ຳໄດ້ ຈາກຜົນການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳ  
ສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ

ລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນມີປະລິມານນ້ຳໄຫຼເຈົ້າພື້ນທີ່ທັງໝົດ  
15,600 MCM ຕໍ່ປີ  
ປະລິມານນ້ຳທີ່ສູນຫາຍໄປຄິດເປັນ 37%  
ສ່ວນປະລິມານນ້ຳທີ່ໄຫຼອອກຄິດເປັນ 63%  
ຈາກຜົນການວິເຄາະນີ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ.....

ແບບຈຳລອງ SWAT  
ຍັງມີຂໍ້ຈຳກັດດ້ານການສະຫຼຸບຜົນ  
ໂດຍແບບຈຳລອງປະເມີນອົງປະກອບຕ່າງໆ  
ຂອງປະລິມານນ້ຳລາຍວັນ ແຕ່ສະຫຼຸບຜົນຂອງ  
HRUs ເປັນຂໍ້ມູນແບບສະເລ່ຍລາຍປີ  
ດັ່ງນັ້ນຈິ່ງມີຂໍ້ຈຳກັດໃນການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳແບບລາ  
ຍເດືອນ ແລະ ແບບລາຍລະດູການ.....

**ເອກະສານອ້າງອີງ**

Arnold, J.G. & Fohrer, N. (2005). SWAT  
2000: Current Capabili- ties and  
Research Opportuni- ties in Applied  
Watershed Modeling.  
Hydrol.Process. 19(3): 563-572.  
Behera, S. & Panda, R.K. (2006).  
Evaluations of management

alternatives for an agricultural  
watershed in a sub-humid  
subtropical region using a physical  
process model. Agric. Ecosyst.  
Environ. 113(1-4): 62-72.

Gassman, P.W., Reyes, M.R. & Green,  
C.H. (2007). The Soil and Water  
Assessment Tool: historical  
development, applications, and the  
future research directions. Trans.  
ASABE. 50(4): 1211-1250.

Molden, D. (1997). Accounting for water  
use and productivity. SWIM Paper  
1. International Irrigation  
Management Institute (IIMI),  
Colombo.

Viloth, K. & Kositsakulchai, E. (2012).  
Estimation of Streamflow by SWAT  
Model in Sedone River Basin, LAO  
PDR. International Conference  
Challenges of Water &  
Environmental Management in  
Monsoon Asia, Thailand

ໃຊ້ຕົວອັກສອນຂະໜາດ 14 Point (ຕົວເຂັ້ມ)

