2.5 cm

2.0 cm

2.5 cm

ใช้ตัวอักสอนขะขาด 14 Point (**ตัวเฮ็ม**)

ການປະຍຸກໃຊ້ແບບຈຳລອງ SWAT ສຳລັບການຈັດທຳບັນຊີນ້ຳໃນລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນ

Application of SWAT model for Water Accounting in Sedone River Basin

ใช้ตัวอักสอนขะขาด 11 Point (*ตัวงุ่งๆ*)

ວິໄລດ ກິມາລາ[1] ແລະ ສີອຳພອນ ພົມມະທຳ[2]*

ພາກວິຊາ ວິສະວະກຳໂຍທາ, ຄະນະວິສະວະກຳສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ຈຳປາສັກ, Email: land_kimala@yahoo.com, Lha Pommatham@yahoo.com.

ใช้ตัวอักสอนขะขาด 12 Point (**ตัวเฮ็ม**)

ບົດຄັດຫຍໍ້

1 cm

3.5 cm

2.5 cm

ການຄົ້ນຄວ້ານີ້ ນຳສະເໜີການປະຍຸກໃຊ້ແບບຈຳລອງ SWAT ສປປ ລາວ ເຊິ່ງມີພື້ນທີ່ລຸ່ມນ້ຳ 7,217.00 km^2 ຜົນລັບສະຫຼຸບເປັນລາຍປີທັງລຸ່ມນ້ຳ ແລະ ລຸ່ມນ້ຳຍ່ອຍ ຜົນຂອງການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳມີປະລິມານນ້ຳໄຫຼເຂົ້າພື້ນທີ່ທັງໝົດປະມານ 15,600.00 MCM ຕໍ່ປີ ສ່ວນປະລິມານນ້ຳທີ່ສູນເສຍໄປຈາກລຸ່ມນ້ຳໂດຍການໃຊ້ນ້ຳຂອງພືດ 37% ແລະ ປະລິມານນ້ຳທີ່ໄຫຼອອກສູ່ລຳນ້ຳຄິດເປັນ 63% ທຽບກັບປະລິມານນ້ຳທີ່ໄຫຼເຂົ້າ, ຜົນຈາກການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນໃນສະພາບປະຈຸບັນຢູ່ໃນສະຖານະເປີດ (An open basin) ກ່າວຄື, ມີຊັບພະຍາກອນນ້ຳເຫຼືອສຳລັບການໃຊ້ນ້ຳທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນໄດ້ອີກ...

1 ເຄາະ

ຄຳສຳຄັນ: ແບບຈຳລອງ SWAT, ການຈັດທຳບັນຊີນ້ຳ, ລຸ່ມນ^hkຊໂດນ.

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^2. 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.

ใช้ตัวอักสอนขะขาด 11 Point (*ตัวงุ่งๆ*)

*Corresponding author: Tel: ; E-mail address: ……...

Received on ……., Accepted on ……..

2.5 cm

ใช้ตัวอักสอนขะหนาด 14 Point (**ตัวเข้ม**)

1 cm

I. ພາກສະເໜີ

ຄວາມເປັນມາຂອງບັນຫາ

ປະລິມານນ້ຳເປັນຂໍ້ມູນທີ່ມີຄວາມສຳຄັນ ໃນການວາງແຜນ ແລະ ການຈັດການຊັບພະຍາກອນນ້ຳໃນດ້ານຕ່າງໆ ເຊັ່ນ ດ້ານການກະເສດຕະກຳ ອຸປະໂພກແລະບໍລິໂພກ ດ້ານອຸດສະຫາກຳ ດ້ານສິ່ງແວດລ້ອມ...

ຄວາມສຳຄັນຂອງບັນຫາ

ສຳລັບການປະເມີນປະລິມານນ້ຳໃນປະຈຸບັນໄດ້ມີການນຳໃຊ້ແບບຈຳລອງທາງອຸທົກວິທະຍາໃນການປະເມີນປະລິມານນ້ຳກັນຢ່າງແຜ່ຫຼາຍ ສ່ວນໃຫຍ່ຈະໃຊ້ແບບຈຳລອງໃນກຸ່ມ ຂອງ Lumped-parameter model ແຕ່ສຳລັບການສຶກສາຄັ້ງນີ້ຜູ້ວິໃຈເລືອກໃຊ້ແບບຈຳລອງ SWAT ເຊິ່ງເປັນແບບຈຳລອງປະເພດ Distributed-parameter modelທີ່ມີຄວາມສາມາດໃນການຈຳລອງພື້ນທີ່ທີ່ມີຄວາມຊັບຊ້ອນທາງດ້ານອຸທົກວິທະຍາໄດ້ດີ (Arnold &Fohrer, 2005; Behera& Panda, 2006; Gassman*et al*., 2007)

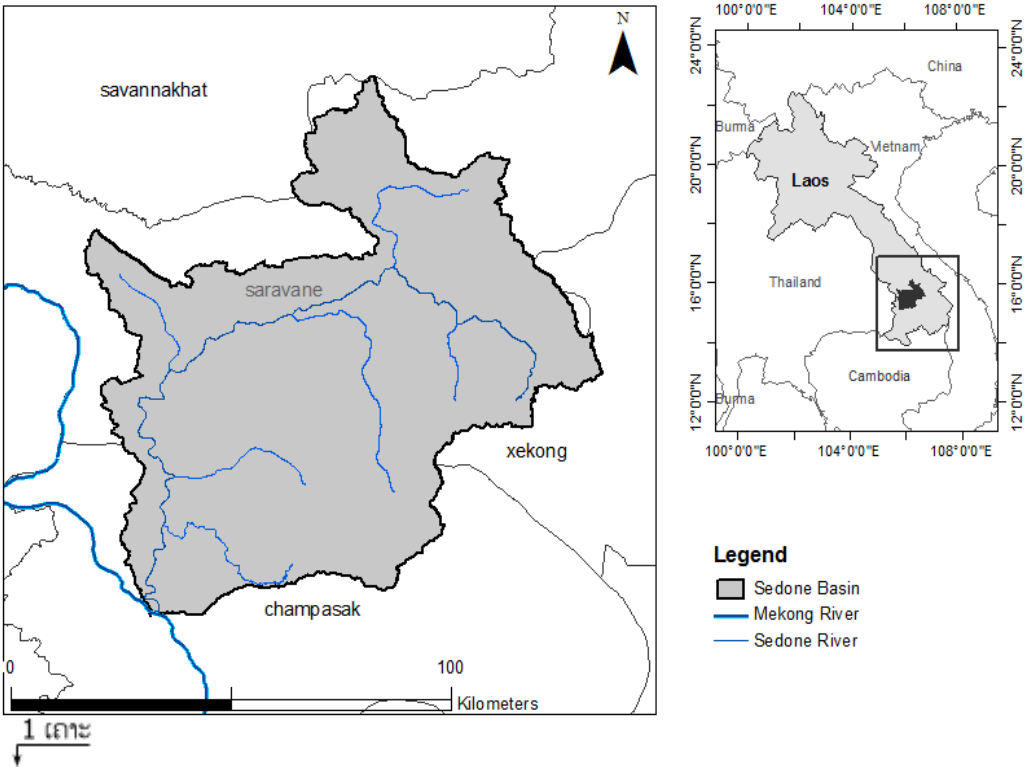
ວັດຖຸປະສົງ

ສຳລັບການຄົ້ນຄວ້ານີ້ມີວັດຖຸປະສົງ ເພື່ອປະຍຸກໃຊ້ແບບຈຳລອງ SWAT ໃນການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳຂອງລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນ ໂດຍເປັນການວິເຄາະອົງປະກອບຕ່າງໆ ຕາມຫຼັກການສົມດຸນນ້ຳ...

II. ວິທີການຄົ້ນຄວ້າ

ຂອບເຂດຂອງການສຶກສາ

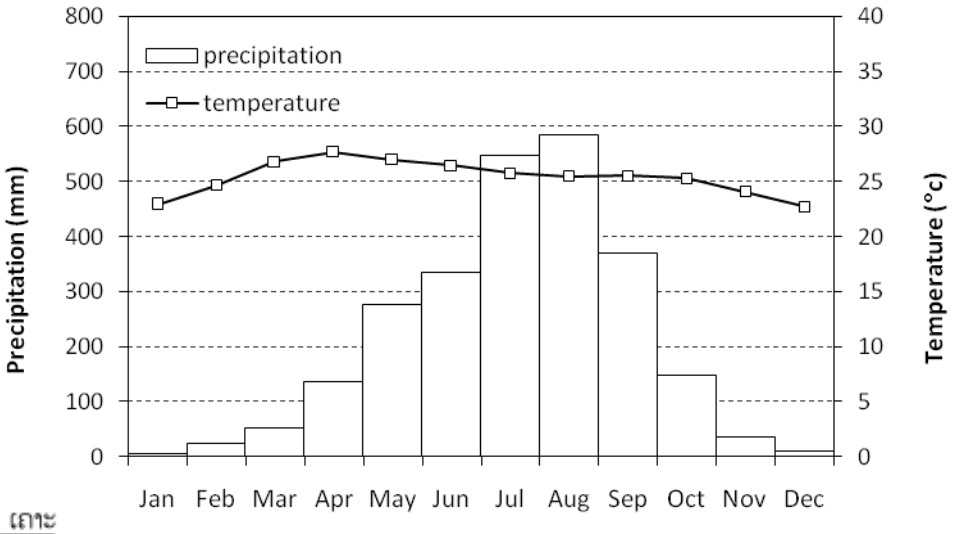
ລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນຕັ້ງຢູ່ລະຫ່ວາງ ລະຕິຈູດ 15° 23′ 00″ ເໜືອເຖິງ ລອງຕິຈູດ 106° 40′ 00″ ຕາເວັນອອກ ມີພື້ນທີ່ລຸ່ມນ້ຳທັງໝົດ 7,217.00 km^2 ພື້ນທີ່ສ່ວນໃຫຍ່ຄອບຄຸມແຂວງສະລະວັນ ຄິດເປັນ 72% ຂອງພື້ນທີ່ທັງລຸ່ມນ້ຳ ສ່ວນຈຳປາສັກ ແລະເຊກອງກວມເອົາພື້ນທີ່ຂອງແຂວງ 18% ແລະ 9.6% ຕາມລຳດັບ (ຮູບທີ 1) ເຊໂດນເປັນລຳນ້ຳສາຍຫຼັກໃນລຸ່ມນ້ຳ...



ຮູບທີ 1 ທີ່ຕັ້ງຂອງລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນ ສປປ ລາວ

ใช้ติวอักสอนขะหนาด 14 Point (**ติวเข้ม**)

ສະພາບພູມມີອາກາດໂດຍທົ່ວໄປຂອງລຸ່ມນ້ຳ ຮ້ອນຊຸ່ມ ລະດູຝົນສ່ວນໃຫຍ່ຢູ່ພາຍໃຕ້ອິດທິພົນຂອງລົມມໍລະສຸມຕາເວັນອອກສ່ຽງເໜືອ ນອກຈາກນີ້ຍັງໄດ້ຮັບອິດທິພັນຈາກພະຍຸດີເປຣດຊັ ນເຊິ່ງມາຈາກທະເລຈີນໃຕ້ເຮັດໃຫ້ມີຝົນຕົກຫຼາຍ ປະລິມານຝົນຂອງພື້ນທີ່ລຸ່ມນ້ຳແບ່ງອອກເປັນສອງລ ະດູຢ່າງຈະແຈ້ງຄື ລະດູຝົນເລີ່ມຕັ້ງແຕ່ເດືອນ ເມສາ ເຖິງ ຕຸລາ ແລະ ລະດູແລ້ງເລີ່ມຕັ້ງແຕ່ ພະຈິກ ເຖິງມີນາ ຂອງທຸກປີ ໃນພື້ນທີ່ລຸ່ມນ້ຳມີຄວາມແຕກຕ່າງຂອງປະລິມານຝົນ ລະເລ່ຍປະຈຳປີໃນພື້ນທີ່ທົ່ງພຽງຫຼືພື້ນທີ່ຕ່ຳມີປະລິ ມານຝົນປະມານ 1,800 mmຈົນຮອດ 3,500 mmໃນພື້ນທີ່ສູງ ດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໃນຮູບທີ 2…



1 ເຄາະ

ຮູບທີ 1 ປະລິມານຝົນ ແລະ ອຸນນະພູມສະເລ່ຍປະຈຳເດືອນໃນລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນ ສປປ ລາວ

ຫຼັກການຂອງການເຮັດບັນຊີນ້ຳ

Molden (1997) ໄດ້ສະເໜີການຈັດການນ້ຳ ໂດຍໃຊ້ວິທີການເຮັດບັນຊີນ້ຳ ເຊິ່ງເປັນການວິເຄາະຫາການໃຊ້ນ້ຳ ການສູນເສັຍໄປ ແລະ ຜົນພະລິດຈາກນ້ຳໃນໜ່ວຍທີ່ພິຈາລະນາ ເຊິ່ງການເຮັດບັນຊີນ້ຳມີຫຼັກການພື້ນຖານຄ້າຍຄືກັບ ການເຮັດສົມດຸນນ້ຳ (water balance) ເຊິ່ງພິຈາລະນາປະລິມານນ້ຳໄຫຼເຂົ້າ (Inflow) ປະລິມານນ້ຳໄຫຼອອກ (outflow) ຈາກຂອບເຂດພື້ນທີ່ທີ່ພິຈາລະນາ (domain) ໂດຍມີສົມຜົນສົມດຸນນ້ຳດັ່ງນີ້

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

ເມື່ອ ΔS ຄື ການປ່ຽນແປງປະລິມານ

ΣI ຄືຜົນລວມປະລິມານນ້ຳໄຫຼເຂົ້າ

ΣO ຄືຜົນລວມປະລິມານນ້ຳໄຫຼອອກ

ຂໍ້ມູນທີ່ໃຊ້

DEM (Digital Elevation Model) ເປັນແບບຈຳລອງລະດັບຄວາມສູງແບບຕາໂຕເລກຈັ ດເກັບຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບ ລາດສເຕີ (Raster) ເຊິ່ງເປັນຂໍ້ມູນພື້ນຖານສຳລັບແບບຈຳລອງອຸທົກວິທ ະຍາ ຂໍ້ມູນທີ່ໃຊ້ໄດ້ຈາກກົມແຜນທີ່ຂອງ ສປປ ລາວ ມີຂະໜາດ pixel 50 x 50 m ລະບົບອ້າງອີງພູມີສາດຄື WGS 1984 UTM Zone 48N

ຂໍ້ມູນສະພາບພູມີອາກາດ (Climate data) ເປັນຂໍ້ມູນທີ່ເກັບລວບລວມເປັນໂຕເລກຊະນິດປະ

ใช้ตัวอักสอนขะหนาด 14 Point (ตัวเข้ม)

1 เกาะ

ຈຳວັນເລີ່ມຕັ້ງແຕ່ປີ ຄສ 1996 ເຖິງປີ ຄສ 2010 ໂດຍລວບລວມ ຈາກກົມອຸຕຸນິຍົມວິທະຍາ ແລະ ອຸທົກກະສາດຂອງ ສປປ ລາວ ປະກອບດ້ວຍ ປະລິມານນ້ຳຝົນ ຄວາມຊຸ່ມສຳພັດ ອຸນນະພູມ ຄວາມໄວລົມ ແລະ ແສງດວງຕາເວັນ ຂໍ້ມູນໄດ້ລວມລວມຈາກກວດວັດສະພາບພູມມີອາກາດຈາກ 4 ສະຖານີຄື ສະຖານີເມືອງປາກເຊ ສະຖານີເມືອງປາກຊ່ອງ ສະຖານີເມືອງສາລະວັນ ແລະ ສະຖານີເມືອງປາກຊ່ອງ ດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໃນຕາຕະລາງທີ 1

ຕາຕະລາງທີ 1 ທີ່ຕັ້ງຂອງສະຖານີກວດວັນສະພາບພູມີອາກາດ ແລະ ປະລິມານຝົນປະຈຳປີໃນລຸ່ມນ້ຳ ເຊໂດນ

ລ/ດ	ຊື່ສະຖານີ	ທີ່ຕັ້ງສະຖານີ	ສະດັບຄວາມສູງ (m)	ຝົນ(mm year^{-1})
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

ການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳດ້ວຍຜົນຂອງແບບຈຳລອງ

ແບບຈຳລອງ SWAT ໃຊ້ຂໍ້ມູນທີ່ສຳຄັນປະກອບດ້ວຍ ຂໍ້ມູນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ (Land-use data) ຂໍ້ມູນດິນ (Soil data) ຂໍ້ມູນສະພາບພູມມີອາກາດ (Climate data) ຂອງລຸ່ມນ້ຳ ໂດຍແບບຈຳລອງຈະເຮັດການຄິດໄລ່ປະລິມານການ ໄຫຼຈາກໜ່ວຍຕອບສະໜອງທາງອຸທົກວິທະຍາ (Hydrologic Response Units: HRUs)ຂອງແຕ່ລະພື້ນທີ່ລຸ່ມນ້ຳຍ່ອຍຕາມລຳດັບຈາ ກນັ້ນແບບຈຳລອງຈະເຮັດການຮຽນແບບ (Model simulate) ໂດຍມີການກວດສອບແບບຈຳລອງ (Model calibration) ແລະ ເຮັດການພິສູດແບບຈຳລອງ (Model validation) ດ້ວຍການໃຊ້ຂໍ້ມູນຈາກປະລິມານນ້ຳທ່າຂອງລຳນ້ຳ ທີ່ເກັບລວບລວມໄດ້ຈາກສະຖານີວັດນ້ຳທ່າ ດ້ວຍ ໃຊ້ພາລາມິເຕີທີ່ມີຄວາມອ່ອນໄຫວຕໍ່ແບບຈຳລອງ (Parameter sensitivity analysis) ແລະເຮັດການປະເມີນປະສິດທິພາບຂອງແບບຈຳລ ອງ SWAT by coefficient of determination (R^2) ແລະ Nash-Sutcliffe coefficient of efficiency (NSE)ໂດຍລາຍລະອຽດເພີ້ມເຕີມເບິ່ງໄດ້ທີ່Viloth and Ekasit (2012).

III. ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ວິພາກບົດ

ຜົນການຄົ້ນຄວ້າ

ການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳຂອງລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນໃຊ້ຂໍ້ ມູນ 15 ປີ ລະຫວ່າງປີ ຄສ 1996 ຮອດປີ 2010 ເປັນການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳລາຍປີທັງລຸ່ມນ້ຳຂອງສາມ ກຳລະນີສຶກສາດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໃນຕາຕະລາງທີ 2 ການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳພົບວ່າມີການເພີ້ມຂຶ້ນຂອງປະລິ ມານນ້ຳທີ່ສູນຫາຍໄປຈາກລຸ່ມນ້ຳເອງ (Depletion water) ໂດຍຄິດເປັນປະລິມານນ້ຳ 5,770 MCM ໃນສ່ວນນີ້ເປັນການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງປະລິມານນ້ຳທີ່ສູນ ຫາຍໄປໂດຍກໍ່ໃຫ້ເກີດຜົນຜະລິດ ຄິດເປັນ 28% ຂອງປະລິມານນ້ຳທີ່ສູນເສັຍໄປ...

ວິພາກບົດ

ຜົນການວິເຄາະສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະລິມານ ການໃຊ້ນ້ຳຂອງພືດເພີ້ມຂຶ້ນໃນພື້ນທີ່ຊົນລະປະທານ ໃນລຸ່ມນ້ຳ ແລະປະລິມານນ້ຳທີ່ໄຫຼອອກຈາກລຸ່ມນ້ຳມີປະລິມາ ນທີ່ລົດລົງຈາກເດີມເຫຼືອ 9,800 MCM ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າມີການໃຊ້ນ້ຳເພີ້ມ...

ใช้ตัวอักสอนขะหนาด 14 Point (ตัวเข้ม)

IV. ສະຫຼຸບ

ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ ໄດ້ປະຍຸກໃຊ້ຜົນທີ່ໄດ້ຈາກການຈຳລອງດ້ວຍແບບຈຳລອງ SWAT ໃນການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳຂອງລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນ ຈາກການຈຳລອງໂດຍການສະຫຼຸບຜົນຕາມຫຼັກການສົມດຸນນ້ຳຂອງແຕ່ລະລຸ່ມນ້ຳຍ່ອຍ ແລະ ນຳຜົນໄປວິເຄາະລາຍປີທັງລຸ່ມນ້ຳ ໂດຍແບບຈຳລອງສາມາດແຍກອົງປະກອບຕ່າງໆ ໄດ້ລະອຽດເຖິງລະດັບ HRUs ຜົນຈາກການຈຳລອງໃນແຕ່ລະກໍລະນີທີ່ໄດ້ຈາກການປະເມີນດ້ວຍແບບຈຳລອງສາມາດວິເຄາະບັນຊີນ້ຳໃນພື້ນທີ່ລຸ່ມນ້ຳໄດ້ ຈາກຜົນການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ລຸ່ມນ້ຳເຊໂດນມີປະລິມານນ້ຳໄຫຼເຈົ້າພື້ນທີ່ທັງໝົດ 15,600 MCM ຕໍ່ປີ ປະລິມານນ້ຳທີ່ສູນຫາຍໄປຄິດເປັນ 37% ສ່ວນປະລິມານນ້ຳທີ່ໄຫຼອອກຄິດເປັນ 63% ຈາກຜົນການວິເຄາະນີ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ.....

ແບບຈຳລອງ SWAT ຍັງມີຂໍ້ຈຳກັດດ້ານການສະຫຼຸບຜົນ ໂດຍແບບຈຳລອງປະເມີນອົງປະກອບຕ່າງໆ ຂອງປະລິມານນ້ຳລາຍວັນ ແຕ່ສະຫຼຸບຜົນຂອງ HRUs ເປັນຂໍ້ມູນແບບສະເລ່ຍລາຍປີ ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງມີຂໍ້ຈຳກັດໃນການວິເຄາະບັນຊີນ້ຳແບບລາຍເດືອນ 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

ใຊ້ຕົວອັກສອນຂະໜາດ 14 Point (**ຕົວເຂັ້ມ**)