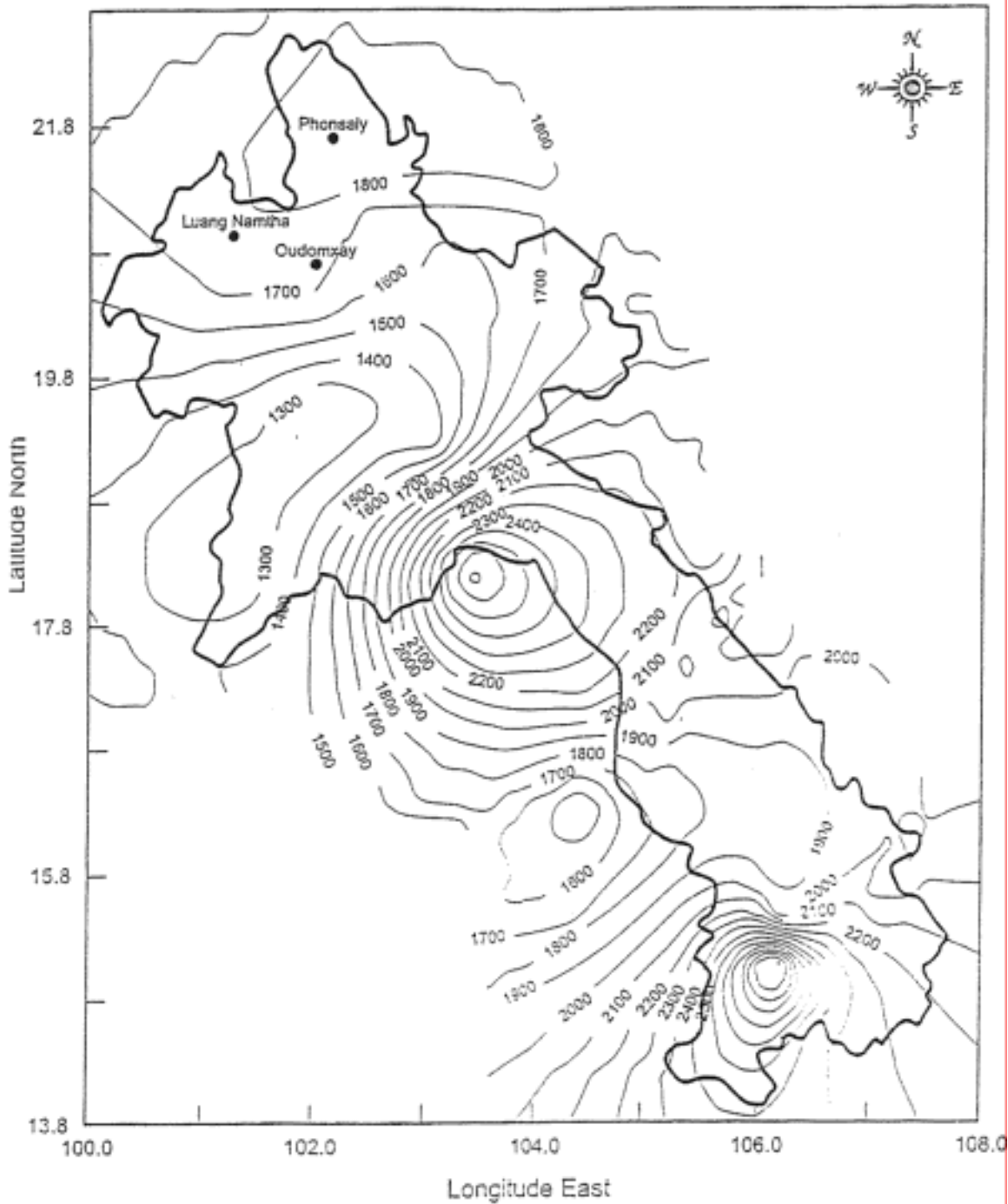


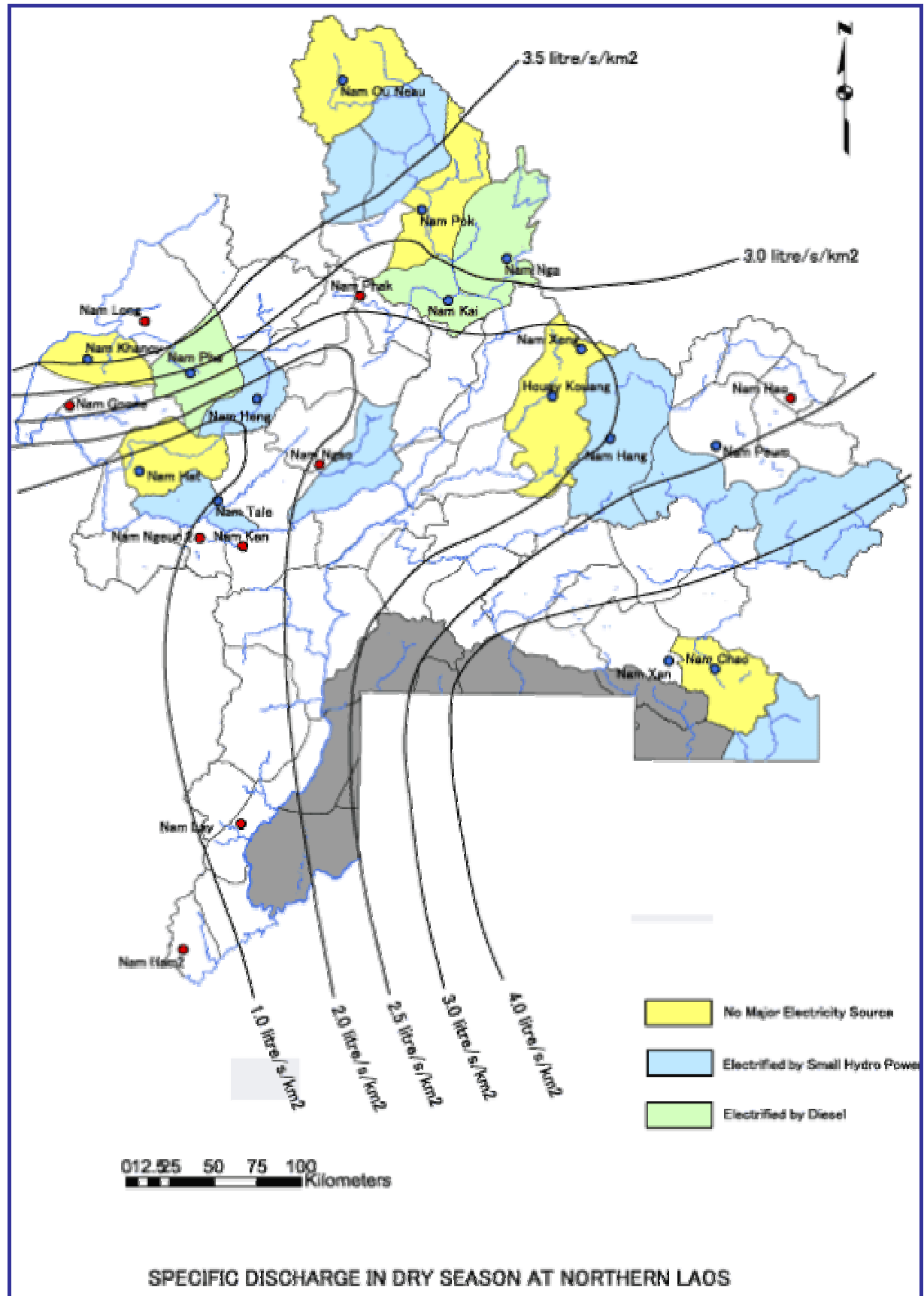
**ແຜນທີ່ສະແດງປະລິມານນ້ຳຝົນສະເລ່ຍປະຈຳປີ ພາກເໜືອຂອງລາວ**



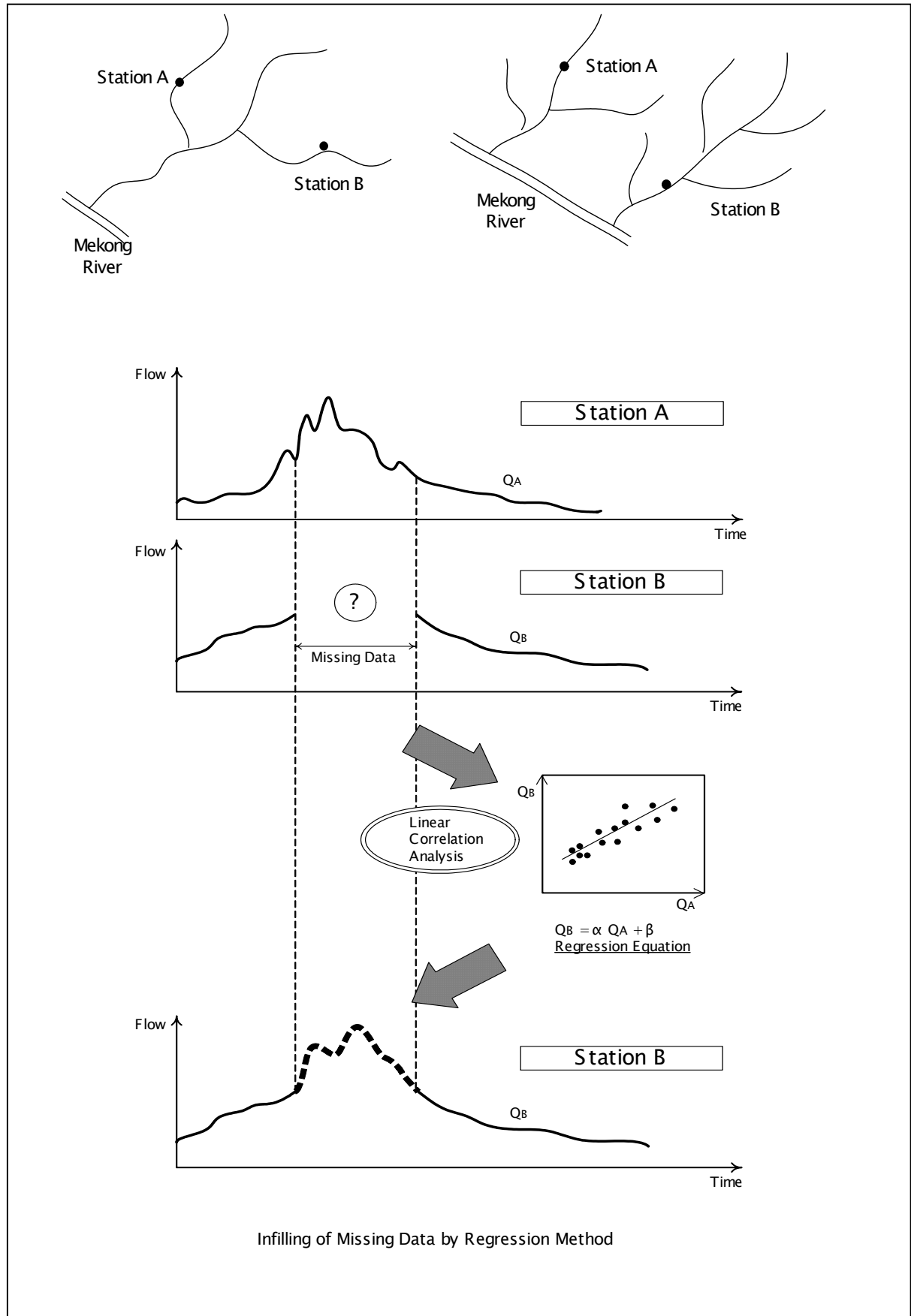
**Average Annual Rainfall**

Source: Water Resources Guide Book of Lao P.D.R, Vol.1, Sep.2002, DMH

**ແຜນທີ່ ສະແດງປະລິມານນ້ຳໄຫຼຈຳເພາະຕໍ່ໜຶ່ງຕາລາງກິໂລແມັດ ພາກເໜືອຂອງລາວ**



**ການເຕີມໃສ່ບັນດາຂໍ້ມູນປະລິມານນໍ້າໄຫຼ Runoff ທີ່ຂາດຫາຍ**



## ການກຳນົດປະລິມານນ້ຳນອງອອກແບບ ໂດຍໃຊ້ເສັ້ນສະແດງ Creager's Curve

ສົມການ Creager

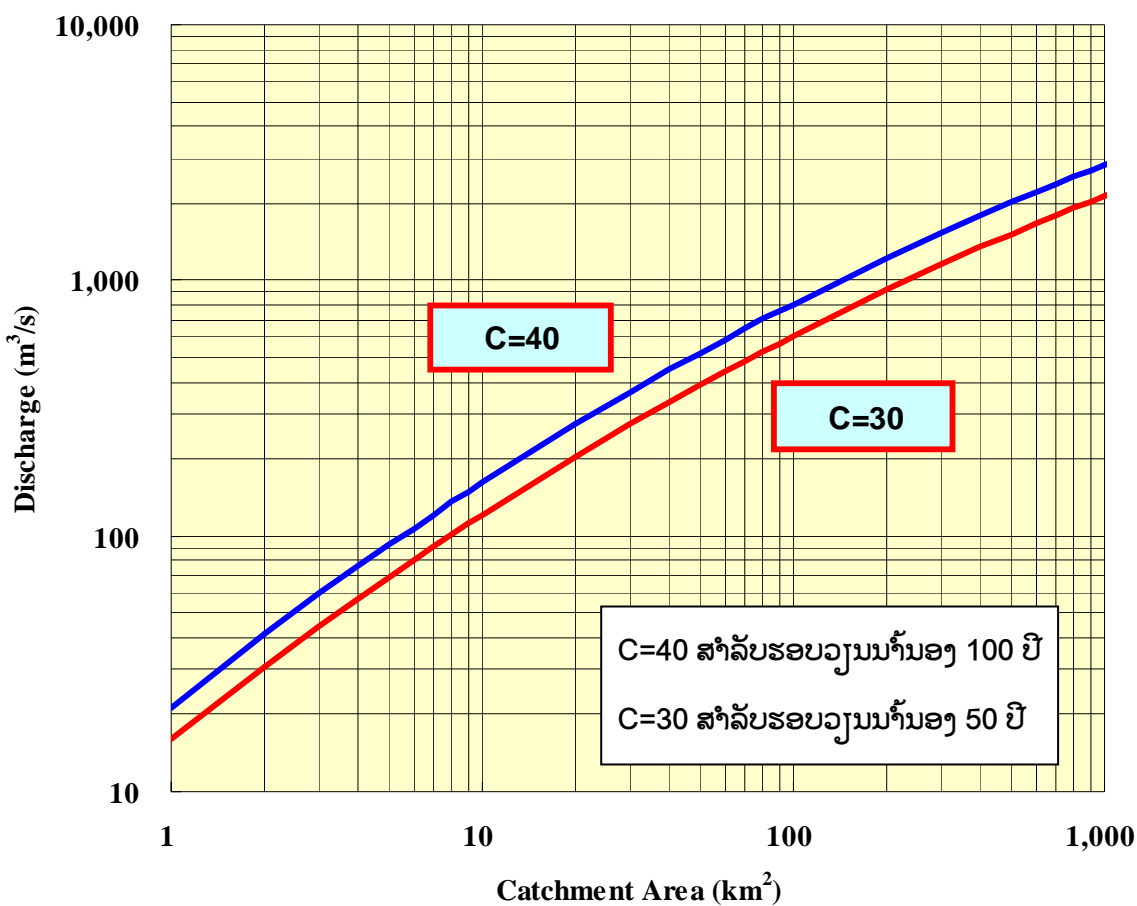
$$Q = (46 \times 0.02832) \times C \times (0.3861 \times A)^{a-1}$$

$$a = 0.894 \times (0.3861 \times A)^{-0.048}$$

Q : ປະລິມານນ້ຳໄຫຼສູງສຸດ (m<sup>3</sup>/sec)

C : ສຳປະສິດ Creager

A : ເນື້ອທີ່ອ່າງໂຕ່ງ (km<sup>2</sup>)



ເສັ້ນສະແດງ Creager

**ການກຳນົດປະລິມານນໍ້ານອງອອກແບບ ຢູ່ໃນລາວ**

ໃນວັນທີ່ 12/2/2004, ກົມໄຟຟ້າ, ກະຊວງອຸດສາຫະກຳ ແລະ ຫັດຖະກຳໄດ້ສຳເລັດການສ້າງ ມາດຖານເຕັກນິກໄຟຟ້າຂອງລາວ ພາຍໄຕ້ການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກລະຫວ່າງລັດຖະບານລາວ ແລະ ຍີ່ປຸ່ນ. ມາດຖານເຕັກນິກໄຟຟ້າດັ່ງກ່າວໄດ້ກຳນົດ ຄວາມຕ້ອງການພື້ນຖານຂອງອົງປະກອບຕ່າງໆດ້ານໄຟຟ້າ ແລະ ດ້ານເຕັກນິກ ເຊິ່ງຕ້ອງຕອບສະໜອງຄວາມຕ້ອງການພື້ນຖານດັ່ງກ່າວ.

ມາດຕາ 17 ຂອງມາດຖານເຕັກນິກໄຟຟ້າ ໄດ້ເວົ້າກ່ຽວກັບ ປະລິມານນໍ້ານອງອອກແບບ ສຳລັບເຂື່ອນ ຄື ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

ມາດຕາ 17 ປະລິມານນໍ້ານອງອອກແບບ

1. ປະລິມານນໍ້ານອງອອກແບບຈະຕ້ອງຖືກຈັດແບ່ງຄືດັ່ງນີ້, ຕາມປະເພດຂອງເຂື່ອນ ທີ່ໄດ້ລະບຸໃວ້ຢູ່ ວັກທີ 2.

ຕາຕະລາງ: ປະລິມານນໍ້ານອງອອກແບບ

ປະເພດຂອງ ເຂື່ອນ	ປະລິມານນໍ້ານອງອອກແບບ
ຄວາມສ່ຽງສູງ	ປະລິມານນໍ້ານອງສູງສຸດ ທີ່ເປັນໄປໄດ້ (PMF)
ຄວາມສ່ຽງປານກາງ	ລະຫວ່າງ PMF ແລະ ຄວາມເປັນໄປໄດ້ປະລິມານນໍ້ານອງປະຈຳປີ ຮອບວຽນ 1/1,000
ຄວາມສ່ຽງຕ່ຳ	ລະຫວ່າງ PMF ແລະ ຄວາມເປັນໄປໄດ້ປະລິມານນໍ້ານອງປະຈຳປີ ຮອບວຽນ 1/100

2. ແຕ່ລະເຂື່ອນຈະຕ້ອງຖືກແບ່ງປະເພດ ໃນຜົນເສຍຫາຍທີ່ຕາມມາພາຍຫຼັງທີ່ຄາດຄະເນໄດ້ຢ່າງ ສົມເຫດ ສົມຜົນ. ການພິຈາ ລະນາເຖິງຜົນເສຍຫາຍທີ່ອາດເປັນໄປໄດ້ຈະຕ້ອງບໍ່ຖືກຈຳກັດພຽງແຕ່ເງື່ອນໄຂທີ່ມີ ຢູ່ໃນ ເວລາການກໍ່ສ້າງ. ແຜນພັດທະນາໃນອານາຄົດໃດໆຢູ່ທາງເບື້ອງລຸ່ມເຂດນໍ້າຖ້ວມຈະຕ້ອງໄດ້ມີການປະ ເມີນຜົນເສຍຫາຍທີ່ຈະຕາມມາ ແລະ ຜົນເສຍຫາຍທ້າຍແຮງຕໍ່ຊີວິດຂອງມະນຸດ ທີ່ມີຜົນມາຈາກການ ພັງທະລາຍຂອງເຂື່ອນ.

ຕາຕະລາງ: ການຈັດປະເພດຂອງເຂື່ອນ

ປະເພດຂອງ ເຂື່ອນ	ການສູນເສຍຊີວິດ	ຜົນກະທົບຕໍ່ເສດຖະກິດ, ສັງຄົມ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ
ຄວາມສ່ຽງສູງ	ຄາດຄະເນ ຈະມີການເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍ	ຕໍ່ເສດຖະກິດ-ສັງຄົມ ແລະ/ຫຼື ສິ່ງແວດລ້ອມ ເພີ່ມຂຶ້ນຢ່າງຫຼວງຫຼາຍ.
ຄວາມສ່ຽງປານກາງ	ຄາດຄະເນ ຈະມີການເພີ່ມຂຶ້ນປານກາງ	ຕໍ່ເສດຖະກິດ-ສັງຄົມ ແລະ/ຫຼື ສິ່ງ ແວດລ້ອມ ເພີ່ມຂຶ້ນ ໃນລະດັບໃດໜຶ່ງ
ຄວາມສ່ຽງຕ່ຳ	ຄາດຄະເນ ຈະບໍ່ມີການເພີ່ມຂຶ້ນ	ຕໍ່ເສດຖະກິດ-ສັງຄົມ ແລະ/ຫຼື ສິ່ງແວດລ້ອມ ເພີ່ມຂຶ້ນ ໃນລະດັບຕ່ຳ

## ຕົວຢ່າງ ການບັນທຶກ ໃນການລົງສຳຫຼວດຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ

ການບັນທຶກ ໃນການລົງສຳຫຼວດຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ

<b>ຊື່ໂຄງການ</b>	<b>ນ້ຳຍອນ</b>	<b>Code</b>	
ສາຍນ້ຳ	ນ້ຳຍອນ (ອ່າງໂຕ່ງນ້ຳຍອນ)	ເນື້ອທີ່ອ່າງໂຕ່ງ	121 km <sup>2</sup>
<b>ແຂວງ</b>	<b>ບໍ່ແກ້ວ</b>	<b>ເມືອງ</b>	<b>ຫ້ວຍຊາຍ</b>
ບ້ານ ໄກ້ຈຸດເຂື່ອນ		ບ້ານຢູ່ເຮືອນຈັກ	ຈຸດຊົມໃຊ້ໄຟຟ້າ ເຊື່ອມຕໍ່ກັບສາຍສົ່ງ ບ້ານນ້ຳກັດ
<b>ວັນທີ ສຳຫຼວດ</b>	3/12/2004		
<b>ຄະນະສຳຫຼວດ</b>	ທີມງານJICA: Kataoka, Ohuchi, Mochizuki, Nishimaki Yamamura, ; DOE: Sanhya, Vithounlabandith; PDIH: Thongdy, Kim		

### ສະພາບທົ່ວໄປ (ຫົນທາງ, ໄຟຟ້າ ແລະ ອື່ນໆ)

**ເສັ້ນທາງເຂົ້າຫາ ບ້ານນ້ຳກັດ**

- ຈາກຫ້ວຍຊາຍຫາສາມແຍກໃຊ້ເວລາ 45 ນາທີ ທາງປູຢາງ. ຈາກສາມແຍກເຂົ້າໄປຫາບ້ານ ພູໂຊ ໃຊ້ເວລາ 20 ນາທີ ທາງດິນ.

**ສະພາບການໃຊ້ໄຟຟ້າຂອງບ້ານນ້ຳກັດ**

- ບ້ານນ້ຳກັດ ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນໃຊ້ໄຟຟ້ານ້ຳຍອດ ແຕ່ມີຈຳນວນບໍ່ຫຼາຍ.

**ທາງເຂົ້າຫາຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກ**

- ມີທາງຢ່າງໄປຫາຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກ ເຊິ່ງໄດ້ຂ້າມຫ້ວຍສາຂານ້ຳຍອນ. ທາງຢ່າງນີ້ແມ່ນປະຊາຊົນໃຊ້ທຽວໄປມາຫານາ ແລະ ໄຮ່ເຂົາເຈົ້າ ທີ່ຢູ່ລຽບຕາມນ້ຳຍອນ ແລະ ເປັນທາງໄປເບິ່ງນ້ຳຕົກຕາດນ້ຳຍອນ. ເບິ່ງແລ້ວອາດຈະຂ້າມຍາກຫຼາຍ ເປັນຕົ້ນໃນລະດູຝົນ.
- ເວລາທີ່ໃຊ້ຢ່າງຈາກບ້ານນ້ຳກັດ ຫາ ນ້ຳຕົກຕາດ ແມ່ນ

**ທາງເຂົ້າຫາຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ**

- ແມ່ນໃຊ້ທາງເສັ້ນດຽວທີ່ໄປຫານ້ຳຕົກຕາດ ຈົນຮອດຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ ເຊິ່ງໄດ້ຂ້າມຂົວໄມ້ທ່ອນນ້ຳຍອນ. ສະພາບທາງຢ່າງ ໄກ້ໆຈຸດເຂື່ອນ ແມ່ນເປັນປ່າໄຜ່ ແລະ ບໍ່ຄືກັບຢູ່ ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກ ທາງລຸ່ມ.
- ເວລາທີ່ໃຊ້ຢ່າງຈາກຈຸດເຮືອນຈັກ ຫາ ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນແມ່ນ ປະມານ 1 ຊົ່ວໂມງ.

**ສະພາບຫຼາວັດແທກລະດັບນ້ຳ**

- ຫຼາວັດແທກລະດັບນ້ຳແມ່ນຕັ້ງຢູ່ບ້ານນ້ຳກັດ.

ພາບ:



ບ້ານນ້ຳກັດ



ນ້ຳຕົກຕາດຢູ່ທາງເບື້ອງເທິງຂອງຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກໜ້ອຍດຽວ



ຄອງເໝືອງຝາຍ ສ້າງສຳລັບນ້ຳໃຊ້ ໄຟຟ້າ ນ້ຳຍອດໃນເມືອງກ່ອນ ເຊິ່ງປະຈຸບັນແມ່ນບໍ່ໄດ້ນຳ ໃຊ້ຜະລິດໄຟຟ້າແລ້ວ



ແກ້ງຍາວຂຶ້ນໄປທາງເບື້ອງເທິງຕື່ມອີກ

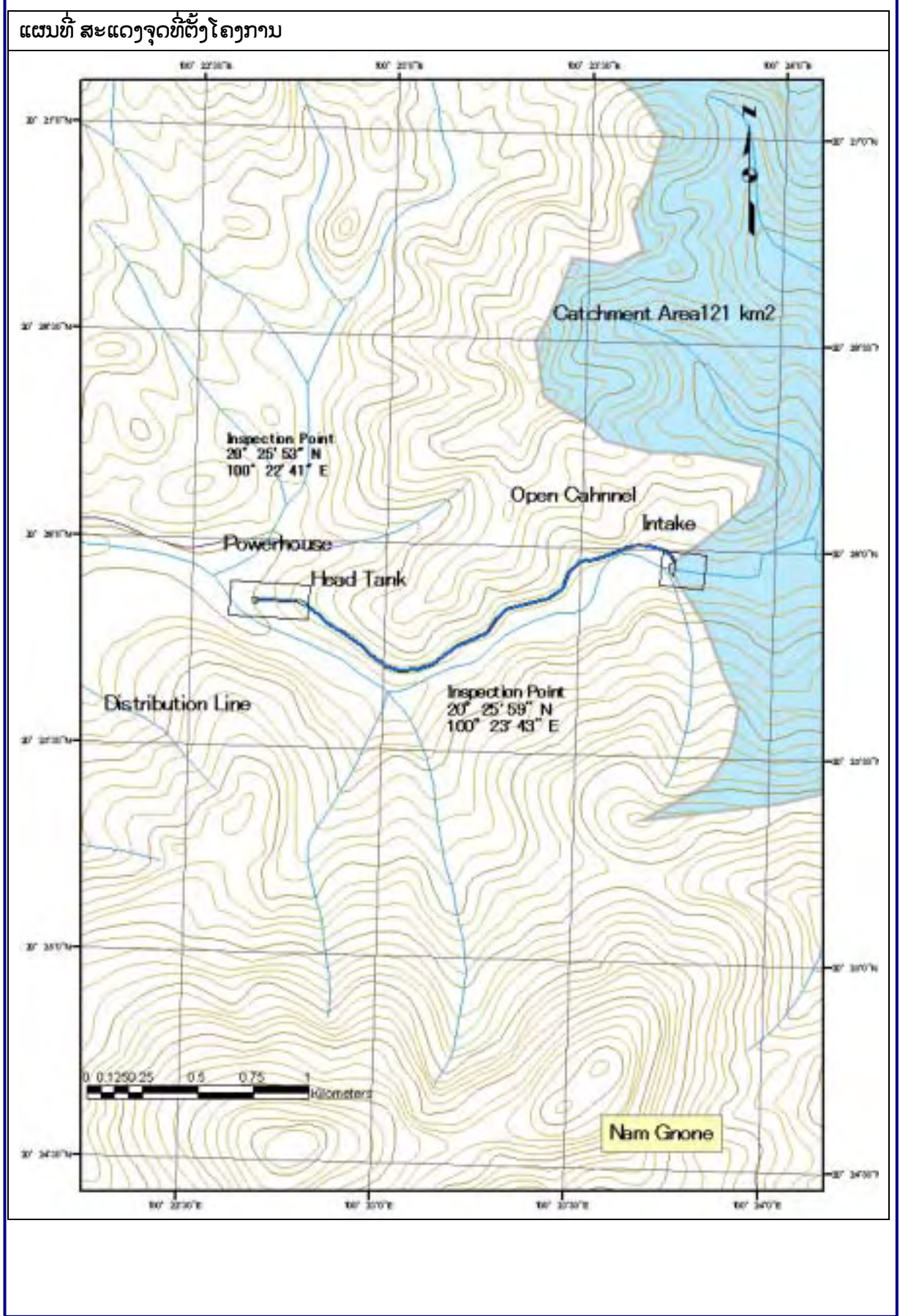


ຝາຍຊົນລະປະທານ ແລະ ຄອງເໝືອງນ້ຳ ນ້ຳເຂົ້າໃສ່ນ້ຳ ທີ່ຢູ່ທາງລຸ່ມ



ທົ່ງນາທີ່ເອົານ້ຳມາຈາກຄອງເໝືອງໃນລະດູແລ້ງ

## ຕົວຢ່າງ ການບັນທຶກ ໃນການລົງສຳຫຼວດຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ



## ຕົວຢ່າງ ການບັນທຶກ ໃນການລົງສຳຫຼວດຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ

### ອົງປະກອບຂອງປະຕູນ້ຳເຂົ້າ (ຝາຍ/ເຂື່ອນ, ປະຕູນ້ຳເຂົ້າ, ອ່າງຕົກຕະກອນ)

ສະພາບຂອງຈຸດທີ່ຕັ້ງ ປະຕູນ້ຳເຂົ້າ

- ຈຸດທີ່ຕັ້ງ ປະຕູນ້ຳເຂົ້າທີ່ກຳນົດຈາກແຜນທີ່ເບິ່ງແລ້ວເປັນຈຸດທີ່ບໍ່ເໝາະສົມ, ເພາະວ່າຝັ່ງຊ້າຍແມ່ນເປັນທົ່ງນາ ທີ່ພຽງ. ຝັ່ງຂວາແມ່ນເປັນຕາຝັ່ງທີ່ຊັນປົກຫຸ້ມດ້ວຍປ່າໄຜ່. ໃນທາງລຸ່ມລົງໄປແມ່ນເລີ້ມເປັນແກ້ງ. ທາງເທິງໄປແມ່ນຂ້ອນຂ້າງພຽງ ແລະ ມີປ່າໄໝຕັ້ງຢູ່ໄກແມ່ນຈຶ່ງຝັ່ງຂວາ. ມີຫີນທາງຢູ່ຝັ່ງຂວາ ເຊິ່ງໄປຮອດບ່າຍໃໝ່ດັ່ງກ່າວ. ຈຸດພັກດູຢູ່ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນແມ່ນ N20°25'58.68", E100°23'43.45 ແລະ ລະດັບ EL.413m.
- ມີຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນທີ່ເປັນໄປໄດ້ອີກຈຸດໜຶ່ງທາງເບື້ອງລຸ່ມຂອງຈຸດທີ່ເລືອກໄວ້ໃນແຜນທີ່ທີ່ກ່າວມາຂ້າງເທິງ. ຈຸດທີ່ຕັ້ງດັ່ງກ່າວມີຄວາມກວ້າງ ຫຼາຍກວ່າໜ້ອຍໜຶ່ງ. ຈຸດນີ້ແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງກາງຂອງພາກສ່ວນທີ່ເປັນແກ້ງ, ເຊິ່ງມີລະດັບນ້ອຍກວ່າຈຸດທີ່ເລືອກຈາກແຜນທີ່ຢູ່ເບື້ອງເທິງ ປະມານ 17m. ຈຸດພັກດູຂອງຈຸດນີ້ແມ່ນ N20°25'41.16", E100°23'16.6 ແລະ ລະດັບ EL.396m. ສະພາບເສັ້ນທາງ ແມ່ນ ຄືກັນກັບສະພາບຂອງຈຸດທີ່ຕັ້ງທີ່ເລືອກໄວ້ໃນເບື້ອງຕົ້ນ.
- ສະນັ້ນເຮົາຖືກວ່າຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນທີ່ເລືອກໃນເບື້ອງຕົ້ນເທິງແຜນທີ່ແມ່ນຈຸດທີ່ເໝາະສົມ, ເພາະວ່າເພາະເຮົາສາມາດໄດ້ຄວາມສູງນ້ຳຕົກ ກວ່າດັ່ງກ່າວມາຂ້າງເທິງ.

ຜົນກະທົບຕໍ່ສິ່ງແວດລ້ອມ

- ຄວາມສູງຂອງເຂື່ອນແມ່ນຕ້ອງຕຳ ເພື່ອບໍ່ໃຫ້ຖ້ວມທົ່ງນາທີ່ມີຢູ່ທາງຝັ່ງຊ້າຍຂອງສາຍນ້ຳ.
- ບໍ່ຜົນກະທົບຫຍັງທີ່ຮ້າຍແຮງຕໍ່ການຫາປາ.
- ມີຝາຍຊົນລະປະທານ ແລະ ຄອງເໝືອງ ເຊິ່ງນ້ຳນ້ຳເຂົ້າສູ່ທົ່ງນາທາງເບື້ອງລຸ່ມ. ລະບົບຊົນລະປະທານດັ່ງກ່າວຖືກນຳໃຊ້ໃນຊ່ວງເດືອນ 6-10 ໃນລະດູຝົນ ແລະ ເດືອນ 12-4 ໃນລະດູແລ້ງ. ພື້ນທີ່ນາມີ 30 ເຮັກຕາ ແລະ ມີແຜນທີ່ຈະຂະຫຍາຍອີກ 50 ເຮັກຕາ ເພື່ອໃຊ້ໃນລະດູຝົນ. ຈາກການຊັກຖາມຂາວນາປະລິມານນ້ຳຈະຖືກນຳເຂົ້ານາໃນລະດູທີ່ແລ້ງທີ່ສຸດ. ນ້ຳທີ່ເອົາມາຜະລິດໄຟຟ້າ ຢູ່ເບື້ອງ ເທິງຂອງເຂື່ອນຊົນລະປະທານທີ່ຄຳເນີງເຖິງຄວາມຕ້ອງການນ້ຳຂອງຊົນລະປະທານ ຈະບໍ່ສົ່ງຜົນກະທົບຕໍ່ລະບົບຊົນລະ ປະທານ ແມ້ ແຕ່ໃນຍາວລະດູແລ້ງ. ການໃຊ້ນ້ຳເຂົ້າໃນຊົນລະປະທານຈະຕ້ອງຖືກພິຈາລະນາໃນເສັ້ນສະແດງປະລິມານນ້ຳ Flow Duration Curve.

ພາບ:



ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ. ພາບຖ່າຍຈາກທາງເບື້ອງເທິງສາຍນ້ຳ. ຕາຝັ່ງຊັນທາງເບື້ອງຊ້າຍ ແລະ ພຽງມີທົ່ງນາທາງຝັ່ງຂວາ



ໃນພື້ນນ້ຳບ່ອນຈຸດຕັ້ງເຂື່ອນ ໄດ້ພົບຫີນ. ຝັ່ງຂວາ (ຈຸດດັ່ງກ່າວນີ້ໄດ້ຖືກເປັນຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ) ປົກຫຸ້ມດ້ວຍປ່າໄຜ່ເລືອກ



ທາງເບື້ອງເທິງຂອງສາຍນ້ຳແມ່ນຂ້ອນຂ້າງຮາບພຽງ



ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນອີກຈຸດໜຶ່ງ ເປັນຈຸດທາງເລືອກ. ພາບຈາກເບື້ອງເທິງ. ຄວາມສູງນ້ຳຕົກ 30 m.



ຈຸດທາງເລືອກທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ. ເຄື່ອງໝາຍບອກຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ (ຈຸດທີ່ຕັ້ງນີ້ແມ່ນບໍ່ຖືກເລືອກ)



ຈຸດທາງເລືອກທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ. ພາບທາງເບື້ອງລຸ່ມ ຂອງສາຍນ້ຳ



## ຕົວຢ່າງ ການບັນທຶກ ໃນການລົງສຳຫຼວດຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ

### ທາງສິ່ງນ້ຳ (ຄອງເໝືອງ/ອຸບໂມງ, ອ່າງນ້ຳນອນ/ອ່າງລຸດຄວາມດັນ, ທ່ໍຄວາມດັນ)

ສະພາບ ຕາມທາງສິ່ງນ້ຳ

- ຄອງເໝືອງເປີດຈະຖືກກໍ່ສ້າງຢູ່ທາງຝັ່ງຂວາ. ທາງສິ່ງນ້ຳແມ່ນບໍ່ທັນໄດ້ສຳຫຼວດ, ແຕ່ໄດ້ຜ່ານການສັງເກດດ້ວຍຕາຈາກທາງ ທີ່ຢູ່ທາງຝັ່ງຂວາ.
- ທາງສິ່ງນ້ຳອາດຍາວປະມານ 2 km, ແຕ່ສະລົບຂອງພູເບິ່ງແລ້ວອາດຈະມີຄວາມເປັນໄປໄດ້ໃນການກໍ່ສ້າງທາງສິ່ງນ້ຳນີ້.
- ໃນການອອກແບບ, ຈະຕ້ອງໄດ້ເອົາໃຈໃສ່ ໃນການຂຸດຄົ້ນເພື່ອສ້າງຄອງເໝືອງເຮັດແນວໃດຈະຕ້ອງບໍ່ມີຜົນກະທົບ ຕໍ່ທົນທາງ ທີ່ມີຢູ່ທົນທາງຝັ່ງຂວາ..
- ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ  $Q = 3.8 \text{ m}^3/\text{s}$  ໃນຄວາມໄວ  $v = 1 \text{ m/s}$ , ຂະໜາດຄອງເໝືອງຈະຕ້ອງແມ່ນ  $2.0 \text{ m} \times 2.0 \text{ m}$ .
- ຄວາມຈຳເປັນທີ່ຕ້ອງມີຜາຄອນກູ້ດປົກຫຸ້ມຄອງເໝືອງຈະຕ້ອງໄດ້ພິຈາລະນາເປັນຈຸດໆໄປ

ພາບ:



ທາງທີ່ຢູ່ທາງຝັ່ງຂວາຂອງສາຍນ້ຳສາມາດໄປຮອດ ບ້ານປະຊາຊົນ, ເຊິ່ງຜ່ານຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ ແລະ ເຮືອນຈັກນ້ຳອີກ



ຄອງເໝືອງເປີດຈະຢູ່ລຽບທາງເບື້ອງລຸ່ມຂອງເສັ້ນທາງ



ລະຫວ່າງຈຸດເຂື່ອນ ແລະ ເຮືອນຈັກ, ມີຝາຍຊົນລະປະທານ ແລະ ຄອງເໝືອງຢູ່ທາງ ຝັ່ງຊ້າຍ. ບາງຂະນິດທົນກໍ່ຄືກັນນີ້ ຈະຖືກນຳໃຊ້ ສ້າງຄອງເໝືອງສຳລັບໄຟຟ້ານ້ຳຕົກ

### ເຮືອນຈັກ (ເຮືອນຈັກໄຟຟ້າ, ຄອງເໝືອງທ້າຍເຮືອນຈັກ, ສະຖານນີໄຟຟ້າ)

ສະພາບຂອງຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກ

- ຈຸດພິກັດທີ່ຢູ່ລຸ່ມຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກໜ້ອຍໜຶ່ງນັ້ນແມ່ນ  $N20^{\circ}25'51.31''$ ,  $E100^{\circ}22'43.01''$ , WL 364 (Trimble GPS Geo explorer CE Series).
- ຈຸດທີ່ຕັ້ງແມ່ນທາງລຸ່ມນ້ຳຕົກຕາດ ທາງຂ້າງວັງນ້ຳ.
- ລະດັບບຳນອງປະຈຳປີແມ່ນສູງປະມານ 2 ແມັດຈາກປະຈຸບັນ, ເຮັດແນວໃດຈະລຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກລົງຕໍ່ເທົ່າທີ່ຈະຕໍ່ໄດ້ ແລະ ເພື່ອປ້ອງກັນເຮືອນຈັກຈາກນ້ຳຖ້ວມ, ສະນັ້ນອ່າງນ້ຳ ປາກອ່າງ ແລະ ພື້ນທີ່ເບື້ອງລຸ່ມ ຈະຕ້ອງໄດ້ເຮັດໃຫ້ມີພື້ນທີ່ໃຫຍ່ເພື່ອ ຮອງຮັບນ້ຳໄດ້ໃນເວລານ້ຳນອງ.

ທາງເລືອກອື່ນຂອງຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກ

- ມີທາງເລືອກອື່ນອີກໃນການເປັນຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກ ຢູ່ທາງລຸ່ມຂອງສາຍນ້ຳໄປ. ແຕ່ເຖິງແນວໃດກໍ່ຕາມ, ບ່ອນດັ່ງກ່າວແມ່ນຕັ້ງຢູ່ບ່ອນທີ່ມີພື້ນທີ່ພຽງ ແລະ ມີທຶນຢູ່ທາງເບື້ອງຊ້າຍນ້ຳອີກ. ໃນທາງເລືອກນີ້, ທາງສິ່ງນ້ຳຕ້ອງຖືກອອກແບບຢູ່ທາງຝັ່ງຊ້າຍຂອງແມ່ນ້ຳ ແລະ ທີ່ສິ່ງນ້ຳຄວາມດັນຈະຕ້ອງນອນຢູ່ເຂດພື້ນທີ່ທີ່ກຸ້ນາ ແລະ ອາດມີໄລຍະຍາວ. ທັງໝົດແລ້ວ ແລວທາງສິ່ງນ້ຳກໍ່ມີຄວາມ ຫຍຸ້ງຍາກ ຫຼາຍ. ມັນເບິ່ງແລ້ວເຫັນວ່າເປັນຈຸດທີ່ຕັ້ງທີ່ບໍ່ເໝາະສົມ.
- ຈຸດພິກັດຂອງຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກທາງເລືອກນີ້ແມ່ນ  $N20^{\circ}25'57.77''$ ,  $E100^{\circ}22'16.03''$ , WL 350.

ການວັດແທກປະລິມານນ້ຳໄຫຼ

- ການວັດແທກປະລິມານນ້ຳໄຫຼແມ່ນໄດ້ເຮັດຢູ່ໃນວັນທີ 3/12/2004 ໃນຈຸດຕັ້ງຫຼາວັດແທກນ້ຳ.
- $Q = \text{XXXX} \text{ m}^3/\text{s}$  (current meter)

ກຳລັງຕິດຕັ້ງໄຟຟ້າ

- ຄວາມສູງນ້ຳຕົກສູດທີ່ແມ່ນປະມານ  $H = 413 - 364 - (2000 \times (1.5/1000)) = 46 \text{ m}$ . ສົມມຸດວ່າ  $Q = 3.8 \text{ m}^3/\text{s}$ , ແລະ  $\eta_{\text{comb}} = 70\%$ , ກຳລັງຕິດຕັ້ງແມ່ນ  $P = 1200 \text{ kW}$ .

ຜົນກະທົບຕໍ່ສິ່ງແວດລ້ອມ

- ເນື່ອງຈາກວ່າການນຳໃຊ້ນ້ຳເຂົ້າໃນການຜະລິດໄຟຟ້າ, ສະນັ້ນປະລິມານນ້ຳທີ່ຈະໄຫຼຜ່ານນ້ຳຕົກຕາດຈະຕ້ອງລຸດລົງ ແລະ ອາດເຮັດໃຫ້ມີການຮ້ອງທຸກອັນເນື່ອງຈາກສະພາບນ້ຳຕົກຕາດມີການປ່ຽນແປງເປັນຕົ້ນ ໃນລະດູແລ້ງ. ແຕ່ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມໃນລະດູຝົນຈະບໍ່ມີ ບັນຫາກ່ຽວກັບເລື່ອງດັ່ງກ່າວ.

<b>ຕົວຢ່າງ ການບັນທຶກ ໃນການລົງສຳຫຼວດຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ</b>		
ພາບ:		
		
ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກທີ່ສະເໜີ ແມ່ນຕັ້ງຢູ່ພື້ນທີ່ພຽງ ແລະ ສູງຈາກໜ້ານ້ຳປະມານ 4 ແມັດ. ນ້ຳທ້າຍ ເຂື່ອນຈະຖືກລະບາຍລົງສູ່ວັງນ້ຳເບື້ອງລຸ່ມ	ນ້ຳຈາກນ້ຳຕົກຕາດແມ່ນລົງສູ່ວັງນ້ຳ ແລະ ໄຫຼລົງ ສູ່ສາຍນ້ຳເບື້ອງລຸ່ມຕໍ່ໄປ.	ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກທີ່ສະເໜີແມ່ນຕັ້ງຢູ່ພື້ນທີ່ພຽງ ທາງຂ້າງວັງນ້ຳ. ຢູ່ພື້ນມີຕູບ ແລະ ທາງຢ່າງລົງ ໄປເບິ່ງນ້ຳຕົກຕາດ.
		
ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກທາງເລືອກ: ພາບທາງເບື້ອງເທິງສາຍນ້ຳ	ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກທາງເລືອກ: ພາບທາງເບື້ອງລຸ່ມສາຍນ້ຳ	ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກທາງເລືອກ: ສະພາບພື້ນແມ່ນ້ຳ
<b>ສາຍລົງໄຟຟ້າ ແລະ ສິ່ງອຳນວຍຄວາມສະດວກຊົ່ວຄາວ</b> (ສາຍລົງໄຟຟ້າ, ບ່ອນຖິ້ມດິນຂຸດອອກ, ວັດຖຸຕົບກໍ່ສ້າງ, ເສັ້ນທາງ)		
<p>ສະພາບ ແລວສາຍລົງໄຟຟ້າ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ຈາກຈຸດເຮືອນຈັກ, ສາຍລົງໄຟຟ້າ ສາມາດສ້າງໄດ້ງ່າຍ ໄປຍັງບ້ານ ນ້ຳຍອນໃໝ່ ໄປຕາມເສັ້ນທາງທີ່ມີຢູ່ ຈົນຮອດທາງສາມແຍກ ບ່ອນທີ່ໄກ້ສາຍນ້ຳຍອນໄຫຼລົງແມ່ຂອງ.</li> <li>• ບ້ານທີ່ຢູ່ໄກ້ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຮືອນຈັກແມ່ນ ບ້ານນ້ຳກັດ ແລະ ເປັນບ້ານທີ່ເຂົ້າຫາໄດ້ງ່າຍໂດຍທາງລົດ.</li> <li>• ມັນມີສາຍລົງໄຟຟ້າ (ນ້ຳເຂົ້າໄຟຟ້າຈາກໄທ) ທີ່ມາຈາກຫ້ວຍຂາຍທາເມືອງຕົນເຜິ້ງ. ຄວາມສາມາດຂອງສາຍລົງນີ້ຈະຕ້ອງໄດ້ກວດ ເບິ່ງຄົນວ່າສາມາດເອົາໄຟຟ້າຈາກເຂື່ອນນ້ຳຍອນນີ້ເຊື່ອມຕໍ່ເຂົ້າໄດ້ບໍ່.</li> </ul> <p>ເສັ້ນທາງເຂົ້າຫາໂຄງການ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ເສັ້ນທາງເຂົ້າຫາໂຄງການສາມາດຖືກສ້າງຂຶ້ນໄດ້ງ່າຍ ໄປຕາມເສັ້ນທາງເກົ່າທີ່ມີຢູ່ໃນປະຈຸບັນ ທີ່ໄປຮອດບ້ານຢູ່ຝັ່ງຂວາຂອງສາຍນ້ຳ.</li> </ul> <p>ວັດຖຸຕົບກໍ່ສ້າງ ແລະ ບ່ອນຖິ້ມດິນຂຸດອອກ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ຫີນກ້ອນ ໃຫຍ່ແມ່ນມີຫຼາຍຢູ່ຕາມຫ້ວຍ ແລະ ສາຍນ້ຳ.</li> <li>• ມັນມີພື້ນທີ່ພຽງພໍສຳລັບຖິ້ມດິນທີ່ຂຸດອອກໄກ້ຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ.</li> <li>• ດິນ/ຫີນທີ່ຂຸດອອກຈາກຄອງອ່ວຍນ້ຳ (ໃນເວລາກໍ່ສ້າງ) ຈະຖືກໃຊ້ກໍ່ສ້າງເປັນແນວກັນເຈື່ອນຕາມຄອງເໝືອງອ່ວຍນ້ຳໃນເວລາກໍ່ສ້າງ.</li> </ul>		
<b>ການປະເມີນຜົນ ແລະ ຂໍ້ສັງເກດຕ່າງໆ</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ສຳລັບທາງເລືອກຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ ແລະ ເຮືອນຈັກ ກໍ່ໄດ້ມີການລົງສຳຫຼວດຕົວຈິງ ແລະ ກຳນົດຈຸດທີ່ຕັ້ງຢ່າງຄັກແນ່, ແຕ່ຫຼັງຈາກປະ ເມີນຜົນແລ້ວເຫັນວ່າຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ ແລະ ເຮືອນຈັກທີ່ຕັ້ງຢູ່ທາງເທິງເໝາະສົມກວ່າ ແລະ ໄດ້ຖືກເລືອກເພື່ອສຶກສາໃນຂັ້ນ Pre-F/S.</li> <li>• ກົມໄຟຟ້າໃຫ້ຄຳເຫັນວ່າ, ມັນມີຈັກປັນໄປທີ່ຕ້ອງການຄວາມສູງນ້ຳຕົກປະມານ 60 ແມັດ ເຊິ່ງສາມາດລຸດລຸນຄ່າການກໍ່ສ້າງນີ້ໄດ້.</li> <li>• ຖ້າວ່າເຂື່ອນດັ່ງກ່າວມີກຳລັງຕິດຕັ້ງ 1.2 MW, ກໍ່ສາມາດລຸດຜ່ອນການນຳເຂົ້າໄຟຟ້າຈາກປະເທດໄທໄດ້.</li> </ul>		
<b>ອື່ນໆ</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ຝ່າຍຊົນລະປະທານສ້າງຂຶ້ນໃນປີ 2000 ໂດຍອົງການ IFAT ໃຫ້ທຶນຊ່ວຍເຫຼືອ. ການກໍ່ສ້າງແມ່ນໃຊ້ເວລາປະມານ 1 ປີ. ຈາກການເລົ່າໃຫ້ຟັງຂອງທ່ານກໍ່ສ້າງນີ້ວ່າ, ການກໍ່ສ້າງຝ່າຍຊົນລະປະທານນີ້ຈະບໍ່ມີບັນຫາໄດໆຕໍ່ການພັດທະນາເຂື່ອນໄຟຟ້ານ້ຳຕົກ.</li> <li>• ມັນມີບໍລິສັດເອກະຊົນລາວກຳລັງເຮັດການສຳຫຼວດເຂື່ອນໄຟຟ້ານີ້ເຊັ່ນກັນເວລາທີ່ມາງານໄຈກ້າ ແລະ ກົມໄຟຟ້າ ລົງສຳຫຼວດ. ພວກເຂົາກຳລັງເຮັດການສຳຫຼວດໜ້າຕັດສາຍນ້ຳ. ສັງເກດວ່າຈຸດທີ່ຕັ້ງເຂື່ອນ ແລະ ເຮືອນຈັກຂອງເຂົາແມ່ນເລືອກເອົາຢູ່ຈຸດລຸ່ມ ທີ່ທາງທ່ານເຮົາເລືອກເອົາເປັນຈຸດທາງເລືອກສຳຫຼວດຄັ້ງນີ້.</li> </ul>		

## ການວັດແທກປະລິມານນໍ້າໄຫຼ

### A) ຫຼັກການ ໃຊ້ເຄື່ອງວັດແທກກະແສນໍ້າ

i) ຫຼັກການແທກຢູ່ 2 ຈຸດ  $V_m = 1/2 \times (V_{0.2} + V_{0.8})$  ສຳລັບຄວາມເລິກ > 1 m

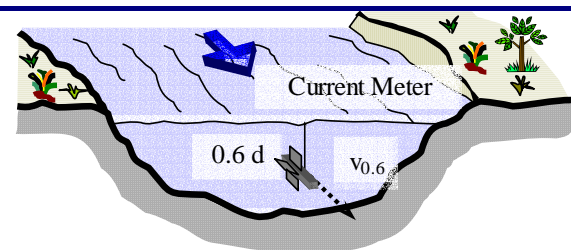
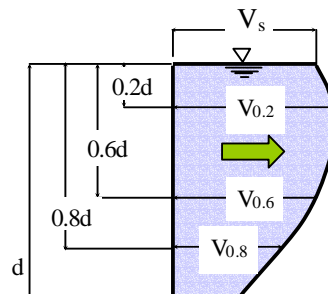
ii) ຫຼັກການແທກຢູ່ 1 ຈຸດ  $V_m = V_{0.6}$  ສຳລັບຄວາມເລິກ < 1 m

$V_m$  : ຄວາມໄວສະເລ່ຍ

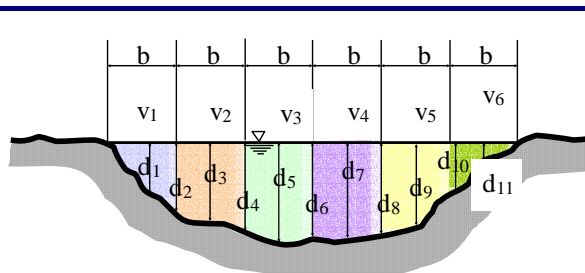
$V_{0.2}$  : ຄວາມໄວຢູ່ຈຸດ 20% ຂອງຄວາມເລິກຈາກໜ້ານໍ້າ

$V_{0.6}$  : ຄວາມໄວຢູ່ຈຸດ 60% ຂອງຄວາມເລິກຈາກໜ້ານໍ້າ

$V_{0.8}$  : ຄວາມໄວຢູ່ຈຸດ 80% ຂອງຄວາມເລິກຈາກໜ້ານໍ້າ



ການວັດແທກຄວາມໄວກະແສນໍ້າດ້ວຍ ເຄື່ອງວັດແທກ



ການວັດແທກເນື້ອທີ່ໜ້າຕັດ ແລະ ຄວາມໄວກະແສນໍ້າ

ປະລິມານນໍ້າໄຫຼສາມາດຄິດໄລ່ຈາກສົມການດັ່ງກ່າວນີ້:

$$Q = V \times A$$

$Q$  : ປະລິມານນໍ້າໄຫຼ ( $m^3/s$ )

$V$  : ຄວາມໄວສະເລ່ຍ ( $m/s$ )

$A$  : ເນື້ອທີ່ໜ້າຕັດ ( $m^2$ )



### ການວັດແທກປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ຢູ່ສະໜາມ

ການສຳຫຼວດພາກສະໜາມຈຸດທີ່ຕັ້ງໂຄງການເຂື່ອນໄຟຟ້າແມ່ນໄດ້ດຳເນີນການໃນວັນທີ 17/12/2004. ການລົງສຳຫຼວດມີຈຸດປະສົງເພື່ອຢືນຢັນສະພາບຕົວຈິງພາກສະໜາມ ເຊັ່ນວ່າເສັ້ນທາງເຂົ້າຫາໂຄງການ, ສາຍນ້ຳ, ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ, ພູມມິສາດ, ທໍລະນີສາດ, ການໃຊ້ນ້ຳໃນຊົນລະປະທານ ແລະ ອື່ນໆ. ພາຍໄຕ້ການລົງ ສຳຫຼວດດັ່ງກ່າວ, ການວັດແທກປະລິມານນ້ຳໄຫຼຢູ່ຈຸດເຂື່ອນກໍໄດ້ເຮັດຮ່ວມກັນລະຫວ່າງ DOE ແລະ PDIH. ຮູບຂ້າງລຸ່ມນີ້ແມ່ນການແທກປະລິມານນ້ຳໄຫຼຢູ່ນ້ຳຟ້າ, ເມືອງວຽງພູຄາ, ແຂວງຫຼວງນ້ຳທາ. ປະລິມານນ້ຳໄຫຼທີ່ວັດແທກແມ່ນ 1.8 m<sup>3</sup>/ວິນາທີ, ໃນວັນທີ 25/11/2004.



ສາຍນ້ຳຟ້າ



ທີມສຳຫຼວດກຳລັງຊອກຫາຈຸດວັດແທກ ປະລິມານນ້ຳ ທີ່ເໝາະສົມ



ຕັ້ງສາຍແມັດຂ້າມແມ່ນ້ຳ



ວັດແທກຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ ໃນໄລຍະຫ່າງກັນ 1 ແມັດ



ກຳລັງວັດແທກຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳ ດ້ວຍເຄື່ອງວັດແທກໃນໄລຍະຫ່າງກັນ 1 ແມັດ

ຟອມຂອງກົມໄຟຟ້າ ໃນການບັນທຶກການວັດແທກປະລິມານນ້ຳໄຫຼ

JICA-DOE Study Team (Field Notebook of Discharge Observation)									
FIELD WORKS									
No. of measurement	Distance from bank (m)	Depth of Water (m)			Velocity Measurement (Flow speed)				
		First (on way)	Second (return)	Average	Depth of observation(m)	Count of current meter	Mean Velocity		
						1st	2th	Average	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

HOME WORKS									
Velocity		Area of cross section			Discharge				
Meas. Veloc. at point(m/s)	Mean meas. Veloc.in vert(m/s)	Average depth(m)	Width of section(m)	Area of Section(m <sup>2</sup> )					

Station No.		Year:	Mon:	Date:
Observer Name	Measure			
Write	Sanjya			
Weather	clear, fine, cloudy, rain			
Wind blows	from Down's, Up's, Left, Right			
Wind power	0km, 1km, 2km, 3km, 4km-5km			
Measurement Time (Hour, min)	Start			
	End			
	Average			
Water Level at gauging station (m)	Initial Point		No.1 Point	
	End			
	Average			
Current meter	Type of current meter	Digital		
	Table formula	V =		
	Using method	In's wire + weight by boat / bridge / walk		
Calculator	Calculator			
	Checker			
Result	Total Discharge (m <sup>3</sup> /s)			
	Total area cross section(m <sup>2</sup> )			
	Average Velocity (m/s)			
Notes	Catchment Area (km <sup>2</sup> ):			
	Discharge (m <sup>3</sup> /s):			
	Specific Discharge (m <sup>3</sup> /s*100km <sup>2</sup> ):			
Remark:				

ຕົວຢ່າງ ການບັນທຶກ ຈົດກ່າຍ ການວັດແທກປະລິມານນ້ຳໄຫຼ

FIELD WORKS									
No. of measurement	Distance from bank (m)	Depth of Water (m)			Velocity Measurement (Flow speed)				
		First (on way)	Second (return)	Average	Depth of observation(m)	Count of current meter	Mean Velocity		
						1st	2th	Average	
0	3	0	0						
1	6	0.27	0.22	0.245	13.70	5	10	1.2	1.5
2	9	0.6	0.5						
3	12	0.7	0.7						
4	15	0.9	1.1						
5	18	1.00	1						
6	21	1.10	1.5						
7	24	1.17	1.6						
8	27	2.5	2.5						
9	30	2.6	2.5						
10	33	2.5	2.7						
11	36	1.7	1.7						
12	39	1.1	1.1						
13	42	0	0						
14	46								
15	49								

HOME WORKS									
Velocity		Area of cross section			Discharge				
Meas. Veloc. at point(m/s)	Mean meas. Veloc.in vert(m/s)	Average depth(m)	Width of section(m)	Area of Section(m <sup>2</sup> )					

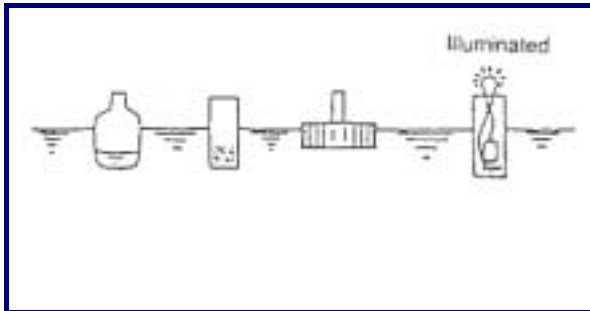
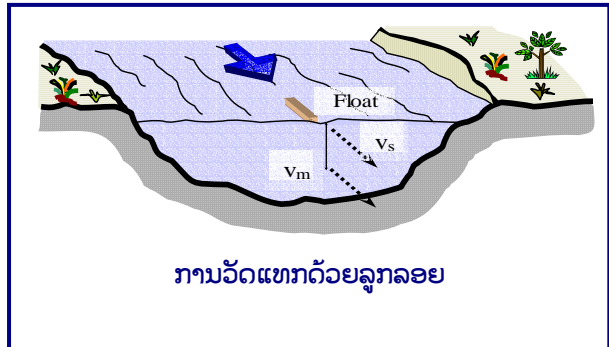
Station No.		Year:	Mon:	Date:
Observer Name	Measure			
Write	Sanjya			
Weather	clear, fine, cloudy, rain			
Wind blows	from Down's, Up's, Left, Right			
Wind power	0km, 1km, 2km, 3km, 4km-5km			
Measurement Time (Hour, min)	Start			
	End			
	Average			
Water Level at gauging station (m)	Initial Point		No.1 Point	
	End			
	Average			
Current meter	Type of current meter	Digital		
	Table formula	V =		
	Using method	In's wire + weight by boat / bridge / walk		
Calculator	Calculator			
	Checker			
Result	Total Discharge (m <sup>3</sup> /s)			
	Total area cross section(m <sup>2</sup> )			
	Average Velocity (m/s)			
Notes	Catchment Area (km <sup>2</sup> ):			
	Discharge (m <sup>3</sup> /s):			
	Specific Discharge (m <sup>3</sup> /s*100km <sup>2</sup> ):			
Remark:				

**ການວັດແທກປະລິມານນໍ້າໄຫຼ**

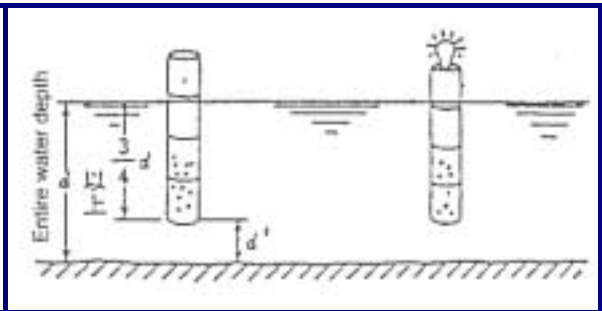
**B) ຫຼັກການໃຊ້ລູກລອຍ**

$$Q = c \times V \times A$$

- c = 0.85 ສຳລັບຄອງເປັນຄອນກຼີດ
- 0.80 ສຳລັບສາຍນໍ້າທີ່ຮາບລຽບ
- 0.65 ສຳລັບສາຍນໍ້າທີ່ຕື້ນ



ການໃຊ້ລູກລອຍເທິງໜ້ານໍ້າ



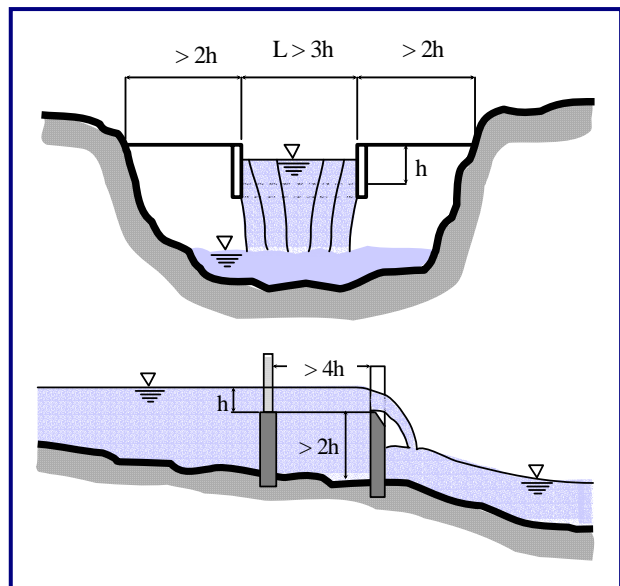
ການໃຊ້ລູກລອຍແບບເປັນ ແທງ, ທ່ອນ

**ການວັດແທກປະລິມານນໍ້າໄຫຼ**

**C) ຫຼັກການນໍາໃຊ້ຝາຍ**

$$Q = 1.84 (L - 0.2 h) h^{1.5}$$

- Q : ປະລິມານນໍ້າໄຫຼ (m<sup>3</sup>/s)
- L : ຄວາມຍາວຂອງເຂື່ອນ (m)
- h : ຄວາມສູງຂອງນໍ້າລື້ນ (m)



## ການສ້າງເສັ້ນ Discharge Rating Curve

ເພື່ອວັດແທກປະລິມານນ້ຳໄຫຼ (ຄວາມໄວ ແລະ ເນື້ອທີ່ໜ້າຕັດ) ຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ ເປັນປະຈຳແມ່ນເປັນເລື້ອງທີ່ຍາກ. ເສັ້ນ Discharge Rating Curve ແມ່ນຖືກແຕ້ມຂຶ້ນເພື່ອຄາດຄະເນປະລິມານນ້ຳໄຫຼຈາກລະດັບນ້ຳທີ່ບັນທຶກໄວ້ ບົນພື້ນຖານ:

- ການວັດແທກປະລິມານນ້ຳໄຫຼຫຼາຍກວ່າ 10 ຄັ້ງ ໃນລະດັບທີ່ຕ້ອງການເພື່ອສ້າງເສັ້ນສະແດງ Stage Discharge Rating Curve
- ການບັນທຶກ ຈົດກ່າຍ ລະດັບນ້ຳດ້ວຍການນຳໃຊ້ຫຼາວັດແທກ.
- ເສັ້ນສະແດງຈະຕ້ອງຖືກສ້າງຂຶ້ນຈາກຂໍ້ມູນປະລິມານນ້ຳໄຫຼທີ່ວັດແທກຕົວຈິງໃນລະດູແລ້ງ.

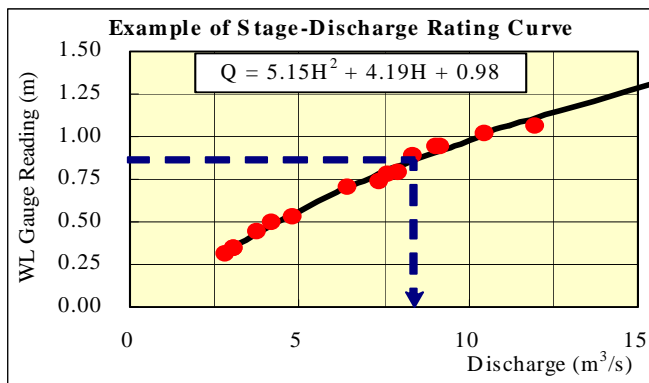
ເວລາທີ່ເສັ້ນສະແດງ discharge rating curve ຖືກສ້າງຂຶ້ນແລ້ວ, ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ປະຈຳວັນ ແມ່ນຈະໄດ້ຈາກລະດັບນ້ຳທີ່ບັນທຶກຈາກຫຼາວັດແທກ.

$$Q = a + bH + cH^2$$

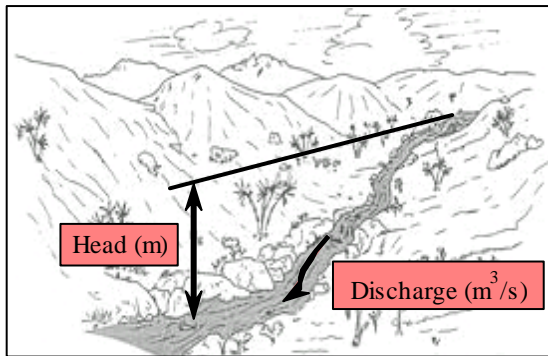
Q : ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ (m<sup>3</sup>/sec)

H : ລະດັບນ້ຳ (m)

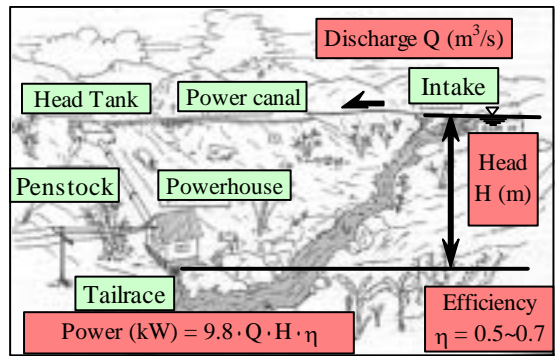
a, b, c : ຄ່າຄົງທີ່



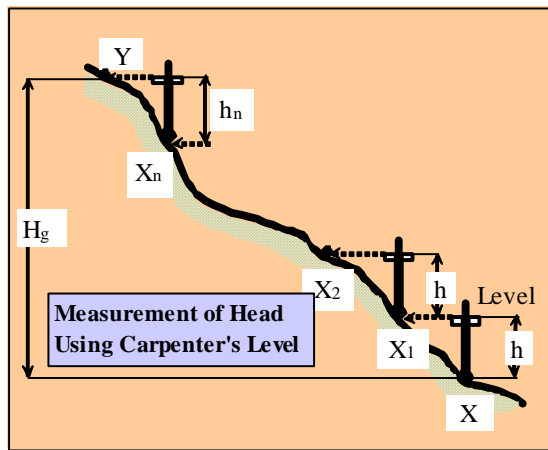
**ການວັດແທກຄວາມສູງນໍ້າຕົກ**



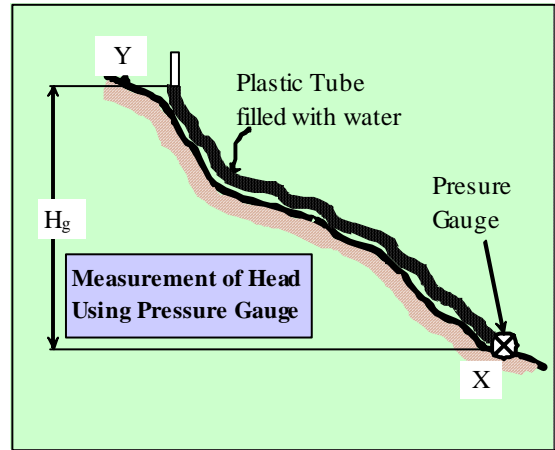
**Figure Measurement of Discharge and Head**



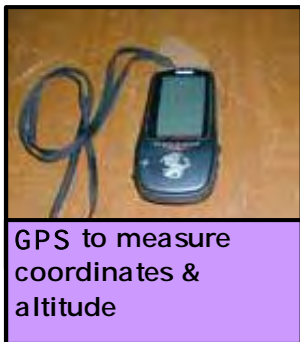
**Figure Preliminary Planning of Layout Based on Q & H**



**Figure Measurement of Head Using Carpenter's Level**



**Figure Measurement of Head Using Pressure Gauge**



ອຸປະກອນວັດແທກຄວາມສູງນໍ້າຕົກ