

Technical Cooperation Output 2

Manual for Design, Cost Estimation and Construction on Riverbank Protection Works [Lao Version]



ກະຊວງ ໂຍທາທິການ ແລະ ຂົນສົ່ງ

ອົງການຮ່ວມມືສາກົນຍີ່ປຸ່ນ

ໂຄງການ ຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກ ປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ

ລາວ-ຍີ່ປຸ່ນ ໄລຍະ 2

ຄູ່ມື

ການອອກແບບ,

ປະເມີນລາຄາ ແລະ ການກໍ່ສ້າງ

ວຽກກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ

ກົມ ໂຍທາທິການທາງນໍ້າ

NEJEC

yec

ບໍລິສັດ ຢູຈີໂຍ ເອັນຈີເນຍລິງ ຈຳກັດ.

ໂຄງການ ຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກ ປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ ລາວ-ຍີ່ປຸ່ນ ໄລຍະ 2

ຄູ່ມື ການອອກແບບ, ການກຳນົດລາຄາຫົວໜ່ວຍ ແລະ ກໍ່ສ້າງ ວຽກກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ

ສາລະບານ

1	ການອອກແບບ.....	1-1
1.1	ຫຼັກການໃນການອອກແບບ	1-1
1.1.1	ການອອກແບບລະດັບນ້ຳ ແລະ ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ	1-1
1.1.2	ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ (Design Velocity)	1-3
1.1.3	ສະພາບລວມ ທາງດ້ານຊົນລະສາດວິທະຍາ ຂອງ ແມ່ນ້ຳຂອງ ໃນ ສປປ ລາວ.	1-5
1.2	ການອອກແບບ ວຽກການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ	1-11
1.2.1	ພາກສະເໜີ	1-11
1.2.2	ໂຄງສ້າງ ສຳລັບການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຂອງຕະຝັ່ງ (Structure of revetments)	1-12
1.2.3	ວຽກການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ (Slope Protection Work)	1-13
1.2.4	ຮາກຖານໂຄງສ້າງ (Foundation Work)	1-19
1.2.5	ການປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານ (Foot Protection Work)	1-21
1.2.6	ຄັນຄູບັບແລວນ້ຳ (Groyne Work)	1-25
2	ວິທີການກໍ່ສ້າງ (construction)	2-1
2.1	ພາກສະເໜີ	2-1
2.2	ການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດໂຄງການ ຫຼື ການດຳເນີນງານຂອງໂຄງການ	2-1
2.2.1	ສະພາບລວມຂອງໂຄງການ	2-1
2.2.2	ອົງການຈັດຕັ້ງຮັບຜິດຊອບຕໍ່ໂຄງການ	2-2
2.2.3	ສັນຍາການກໍ່ສ້າງ	2-2
2.2.4	ງົບປະມານຂອງໂຄງການ	2-2
2.2.5	ໄລຍະການວາງແຜນການກໍ່ສ້າງ	2-2
2.2.6	ງົບປະມານ	2-3
2.2.7	ພາສາທີ່ນຳໃຊ້ເອກະສານປະມູນ	2-3

2.3	ວິທີການກໍ່ສ້າງ.....	2-4
2.3.2	ວິທີການກໍ່ສ້າງ.....	2-9
2.4	ການປະເມີນມູນຄ່າການກໍ່ສ້າງ.....	2-10
2.4.1	ພາກສະເໜີ	2-10
2.4.2	ປັດໃຈພື້ນຖານວິເຄາະຫາ ລາຄາຫົວໜ່ວຍ	2-10
2.4.3	ອົງປະກອບມູນຄ່າໂຄງການ	2-12
2.4.4	ລາຍລະອຽດຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນເບື້ອງຕົ້ນ	2-12
2.4.5	ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍເຂົ້າໃນການກໍ່ສ້າງໂດຍກົງ	2-13
2.4.6	ຄ່າຊົດເຊີຍທີ່ດິນ	2-20
2.4.7	ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນການ ບໍລິຫານຄຸ້ມຄອງໂຄງການ.....	2-20
2.4.8	ຄ່າບໍລິຫານສໍາລັບ ນັກວິຊາການໂຄງການ	2-20
2.4.9	ເງິນແຮສຸກເສີນ.....	2-20
2.4.10	ການເສຍພັນທະອາກອນ	2-20
2.5	ວິທີການຄຸ້ມຄອງການກໍ່ສ້າງ.....	2-21
2.5.1	ມາດຕະຖານໜ້າວຽກໃນການບໍລິຫານຄຸ້ມຄອງໂຄງການ	2-22
2.5.2	ມາດຕະຖານໃນການບໍລິຫານຄຸ້ມຄອງດ້ານອື່ນໆ	2-22
2.5.3	ການຮັບຮອງ ແລະ ການກວດສອບຄຸນນະພາບ	2-22
2.6	ບົດແນະນຳວິທີການກໍ່ສ້າງ.....	2-26
2.6.1	ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Soda Mattress).....	2-26
2.6.2	ແບບຈຳລອງ ວິທີການປະກອບຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນ)	2-31
2.6.3	ການປະກອບຫີນ ໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Cobble Stone Fascine)	2-33
2.6.4	ການກະກຽມວັດສະດຸຫີນ ແລະ ການລຽນຫີນ	2-34
2.6.5	ພາກສ່ວນຂັ້ນໄດ	2-35
2.6.6	ການປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນ ໃນເວລາຝົນຕົກແຮງ	2-36

ສາລະບານ ຕາຕະລາງ

ຕາຕະລາງ 1.1-1	ຄວາມຍາວເສັ້ນລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນ້ຳ ແລະ ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນ້ຳ.....	1-9
ຕາຕະລາງ 1.1-2	ຄ່າການອອກອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ຢູ່ຈຸດໂຄ້ງຂອງແມ່ນ້ຳ.....	1-10
ຕາຕະລາງ 2.2-1	ຕົວຢ່າງ ຄຸນລັກສະນະຂອງໂຄງການ.....	2-1
ຕາຕະລາງ 2.3-1	ລາຍລະອຽດຂໍ້ມູນຕິດຕາມປະລິມານນ້ຳຝົນ ຢູ່ສະຖານີ (ຫົວໜ່ວຍເປັນ : mm).....	2-4
ຕາຕະລາງ 2.3-2	ວັດສະດຸກໍ່ສ້າງ.....	2-6
ຕາຕະລາງ 2.3-3	ລາຍຊື່ ໄມ້ແຕ່ລະຊະນິດ ຢູ່ໃນລາວ.....	2-7
ຕາຕະລາງ 2.3-4	ອຸປະກອນທີ່ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການກໍ່ສ້າງໃນໂຄງການຕົວແບບ	2-9
ຕາຕະລາງ 2.4-1	ອັດຕາແລກປ່ຽນ ກີບ-ບາດ ແລະ ໂດລາສະຫະລັດ (US\$).....	2-11
ຕາຕະລາງ 2.4-2	ໃບປະເມີນລາຄາ.....	2-15
ຕາຕະລາງ 2.4-3	ຄ່າແຮງງານ (ປະເທດ ອິນໂດເນເຊຍ).....	2-16
ຕາຕະລາງ 2.4-4	ການເຊົ່າອຸປະກອນເປັນຊົ່ວໂມງ ໃນປະເທດຍີ່ປຸ່ນ	2-17
ຕາຕະລາງ 2.4-5	ຮູບແບບຕົວຢ່າງຂອງການ ປະເມີນລາຄາຫົວໜ່ວຍ (1).....	2-18
ຕາຕະລາງ 2.4-6	ຮູບແບບຕົວຢ່າງຂອງການ ປະເມີນລາຄາຫົວໜ່ວຍ (2).....	2-19

ສາລະບານຮູບ

ຮູບ 1.1-1	ການອອກແບບລະດັບນ້ຳສູງສຸດ (HWL) ແລະ ການອອກແບບລະດັບນ້ຳເລີກ (Hd)	1-1
ຮູບ 1.1-2	ເສັ້ນສະແດງ ການວິເຄາະປະລິມານນ້ຳໄຫຼຕ່າງສູດປະຈຳປີ ທີ່ສະຖານີວັດແທກນ້ຳ ຫຼັກ 4	1-2
ຮູບ 1.1-3	ເສັ້ນສະແດງ ຂັ້ນຕອນການຄິດໄລ່ ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ	1-3
ຮູບ 1.1-4	ເສັ້ນສະແດງ ຜົນການຄິດໄລ່ ການພົວພັນ ລະຫວ່າງ ລະດັບນ້ຳ ແລະ ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ສຳລັບສະຖານີວັດແທກ ນ້ຳ ທີ່ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ຫຼັກ 4.....	1-4
ຮູບ 1.1-5	ເສັ້ນສະແດງ ລະດັບໜ້ານ້ຳ ທຽບກັບ ຕະຝົງເບື້ອງຊ້າຍຂອງແມ່ນ້ຳ ທີ່ໄດ້ຈາກ “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳໃຫ້ ເປັນການໄຫຼແບບຄົງທີ່” ໃນຂອບເຂດ km 1548 ຫາ km 1593.....	1-7
ຮູບ 1.1-6	ເສັ້ນສະແດງ ການປ່ຽນແປງ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳ ຕາມໜ້າຕັດ	1-7
ຮູບ 1.1-7	ເສັ້ນສະແດງ ລະດັບປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ແລະ ຄ່າສະເລ່ຍຄວາມໄວຂອງນ້ຳຕາມໜ້າຕັດຂວາງ.....	1-8
ຮູບ 1.1-8	ເສັ້ນສະແດງ ລະດັບປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ໃນກໍລະນີ ໃຫ້ລະດັບນ້ຳ ເທົ່າກັບ ລະດັບຄວາມສູງ	1-8
ຮູບ 1.1-9	ການປະເມີນຄ່າຄວາມຍາວຂອງ ເສັ້ນລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນ້ຳ (r).....	1-9
ຮູບ 1.1-10	ລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນ້ຳ (r) ແລະ ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນ້ຳ (B,Bm) ຢູ່ແຕ່ລະພື້ນທີ່	1-10
ຮູບ 1.2-1	ໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ	1-12
ຮູບ 1.2-2	ພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນຫົວໂຄງສ້າງເບື້ອງເທິງ ສຳລັບໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ	1-14
ຮູບ 1.2-3	ໂຄງສ້າງ ການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້	1-17
ຮູບ 1.2-4	ຂະໜາດຫີນ ສຳລັບການປ້ອງກັນຕະຝົງ.....	1-17
ຮູບ 1.2-5	ຂະໜາດຫີນ ສຳລັບການລຽນຫີນຢູ່ຮາກຖານໂຄງສ້າງ	1-20
ຮູບ 1.2-6	ໂຄງສ້າງ ການຕອກເສົາໄມ້ ລ່ອກເຕີນໂຄງສ້າງ.....	1-21
ຮູບ 1.2-7	ເສັ້ນສະແດງ ຕົວຢ່າງ ລະດັບພື້ນທີ່ທ້ອງນ້ຳທີ່ມີການປ່ຽນແປງໄປຕາມລະດູການ ສຳລັບແມ່ນ້ຳຂອງ (*).....	1-21
ຮູບ 1.2-8	ອົງປະກອບຂອງ ລະບົບກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Soda Mattress).....	1-24
ຮູບ 1.2-9	ແຜນວາດ ປະເພດໂຄງສ້າງ ຄັນຄູບັບແລວນ້ຳ	1-26

ຮູບ 1.2-10	ຕົວຢ່າງປະເພດຕ່າງໆຂອງ ຄັນຄູບັບແລວນ້ຳ.....	1-27
ຮູບ 1.2-11	ທິດທາງການຫັນທິດຂອງຄັນຄູບັບແລວນ້ຳ ທີ່ພົວພັນເຖິງ	1-28
ຮູບ 2.6-1	ຕຳແໜ່ງຂອງການມັດເຊືອກ Futagonawa and Mikonawa Location.....	2-27
ຮູບ 2.6-2	ລາຍລະອຽດຂອງການມັດເຊືອກ Futagonawa ແລະ Mikonawa (1).....	2-28
ຮູບ 2.6-3	ລາຍລະອຽດຂອງການມັດເຊືອກ Futagonawa ແລະ Mikonawa (2).....	2-29
ຮູບ 2.6-4	ການປະກອບ ທ່ອນກ່າງໄມ້ ເພື່ອການລຽນທຶນ ໃຫ້ເປັນລະບົບກະຕ່າງກ່າງໄມ້ (2/2).....	2-31
ຮູບ 2.6-5	ແບບຈຳລອງ ການວາງກ້ອນທຶນໃສ່ກະຕ່າງກ່າງໄມ້	2-32
ຮູບ 2.6-6	ການປະກອບ ແຮ່ / ຊາຍ ໃສ່ກະຕ່າງກ່າງໄມ້	2-33
ຮູບ 2.6-7	ການກະກຽມວັດສະດຸ ແລະ ການວາງທຶນ ໃສ່ກະຕ່າງກ່າງໄມ້.....	2-34
ຮູບ 2.6-8	ພາກສ່ວນຂັ້ນໄດ.....	2-35
ຮູບ 2.6-9	ການປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນ ໃນເວລາລະດູຝົນ.....	2-36

- ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ _1 ບົດລາຍງານການອອກແບບ ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ
ເຂດບ້ານປ່າອ້ອຍ ເມືອງຫ້ວຍຊາຍ ແຂວງບໍ່ແກ້ວ.
- ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ _2 ບົດລາຍງານການອອກແບບ ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ
ເຂດບ້ານປາກທວາຍ ເມືອງທ່າພະບາດ ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ.
- ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ _3 ບົດລາຍງານການອອກແບບ ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ
ເຂດບ້ານສວນຫຼວງ ເມືອງຊຽງເງິນ ແຂວງຫຼວງພະບາງ.
- ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ _4 ຂະບວນການກໍ່ສ້າງ ການປ້ອງກັນຕະຝົງດ້ວຍວິທີ ກະຕ່າງກ່າງໄມ້
- ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ _5-1 ແຜ່ນແຕ້ມ ແບບການກໍ່ສ້າງ ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ
ເຂດບ້ານປ່າອ້ອຍ ເມືອງຫ້ວຍຊາຍ ແຂວງບໍ່ແກ້ວ
- ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ _5-2 ແຜ່ນແຕ້ມ ແບບການກໍ່ສ້າງ ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ
ເຂດບ້ານປາກທວາຍ ເມືອງທ່າພະບາດ ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ
- ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ _5-3 ແຜ່ນແຕ້ມ ແບບການກໍ່ສ້າງ ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ
ເຂດບ້ານສວນຫຼວງ ເມືອງຊຽງເງິນ ແຂວງຫຼວງພະບາງ

1 ການອອກແບບ

1.1 ຫຼັກການໃນການອອກແບບ

ການກຳນົດວິທີ ການອອກແບບ ທາງດ້ານກົນລະສາດທາງນ້ຳ ແມ່ນມີຄວາມຈຳເປັນຕໍ່ການອອກແບບໂຄງສ້າງ ເພື່ອປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົນ, ປະກອບມີ ການອອກແບບລະດັບນ້ຳ, ຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ ແລະ ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ.

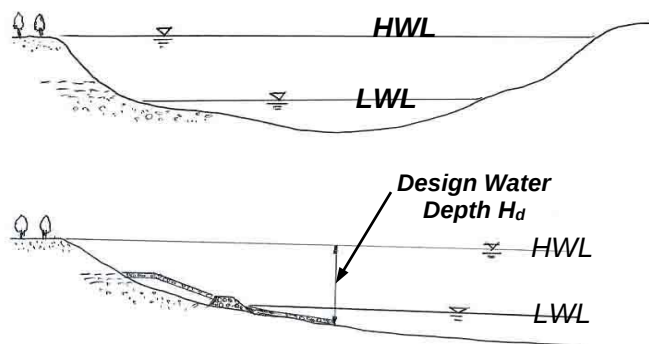
1.1.1 ການອອກແບບລະດັບນ້ຳ ແລະ ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ

ການອອກແບບລະດັບນ້ຳສູງ (HWL) ຕາມແມ່ນ້ຳຂອງ ແລະ ນ້ຳສາຂາ ແມ່ນຈະກຳນົດໄດ້ຈາກລະດັບຄວາມສຳຄັນ ຫຼື ຄວາມຈຳເປັນ ໃນການປ້ອງກັນຕະຝົນ ຢູ່ເຂດນັ້ນໆ, ຊຶ່ງອາດພິຈາລະນາໄດ້ຈາກ ລະດັບນ້ຳສູງສຸດ ທີ່ໄດ້ບັນທຶກໄວ້, ຫຼື ກຳນົດລະດັບນ້ຳສູງສຸດ ໃຫ້ເທົ່າກັບຄວາມສູງຂອງຕະຝົນ ໂດຍອີງໃສ່ສະພາບພື້ນທີ່ທີ່ຈະທຳການກໍ່ສ້າງ, ຕົວຢ່າງການກຳນົດລະດັບນ້ຳດັ່ງ ຮູບ 1.1-1.

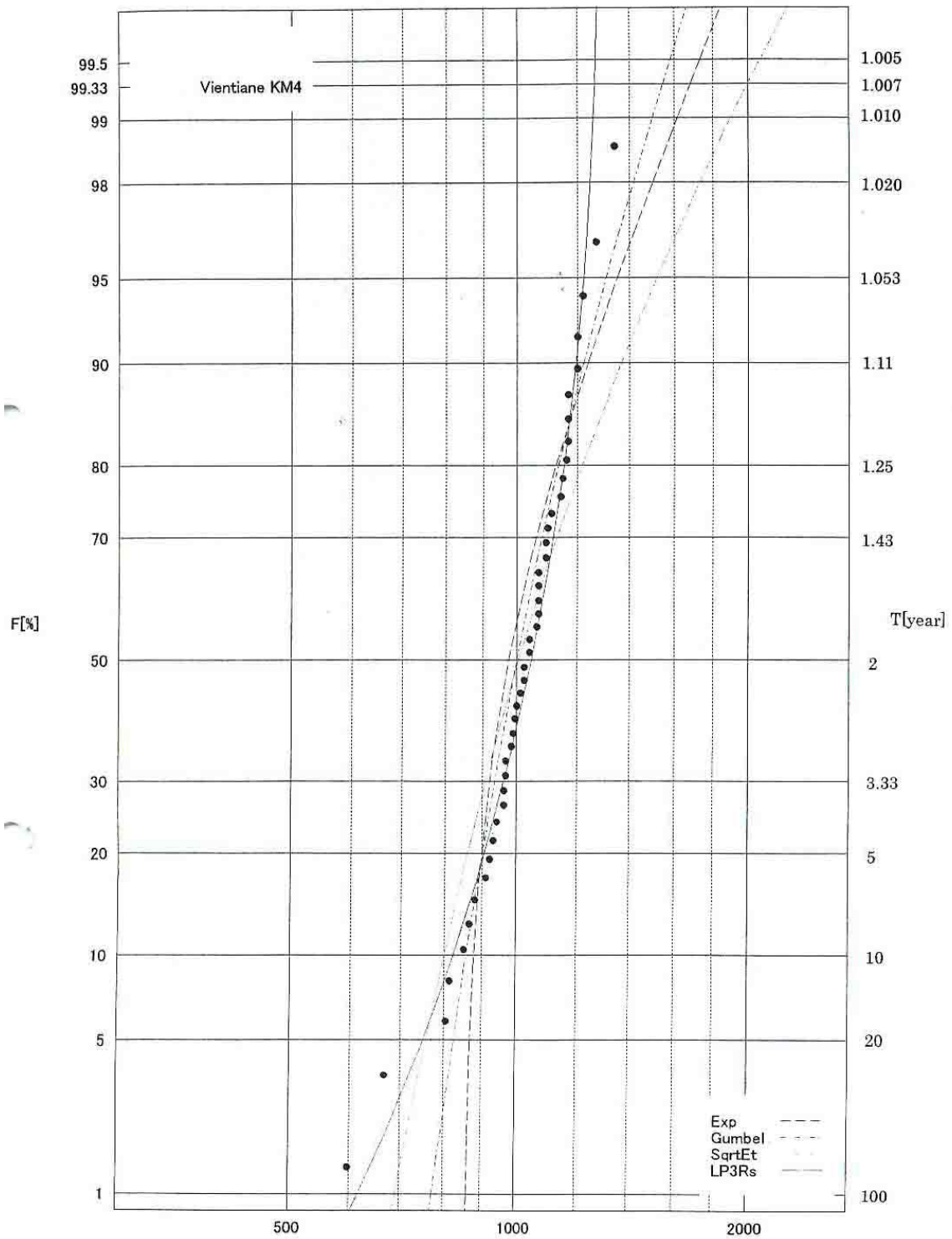
ລະດັບນ້ຳຕໍ່າ ເປັນລະດັບນ້ຳທີ່ພົວພັນເຖິງການກຳນົດ ປະລິມານນ້ຳໄຫຼຕໍ່າສຸດ ໂດຍການສົມທຽບເອົາ ລະດັບນ້ຳຕໍ່າສຳລັບ 5 ປີ ຄືນຫຼັງ ຫຼື ເທົ່າກັບລະດັບນ້ຳປົກກະຕິ.

ດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໃນ ຮູບ 1.1-1. ແມ່ນກໍລະນີໃນການສຶກສາຂອງໂຄງການ ການສ້າງແຜນແມ່ບົດປ້ອງກັນຕະຝົນ ຕາມແມ່ນ້ຳຂອງ ໃນຂອບເຂດທີ່ວະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ໃນປີ 2004, ຂໍ້ມູນປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ປະຈຳປີ ສຳລັບ 5 ປີຄືນຫຼັງ ໄດ້ຈາກ ສະຖານີວັດແທກນ້ຳ Km4 ມີຄ່າສະເລ່ຍປະມານ $910 \text{ m}^3/\text{s}$, ອີງຕາມຂໍ້ມູນປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ສະເລ່ຍປະຈຳປີ ທີ່ໄດ້ຈາກ ສະຖານີວັດແທກນ້ຳ ຫຼັກ4 ໃນປີ 1960 -2003.

ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ (Hd) ແມ່ນກຳນົດໄດ້ຈາກ ຄ່າຄວາມແຕກຕ່າງລະຫວ່າງ ລະດັບນ້ຳສູງສຸດ HWL ແລະ ຈຸດຕໍ່າສຸດຂອງຕົ້ນຮາກຖານໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະຝົນ ດັ່ງ ຮູບ 1.1-11



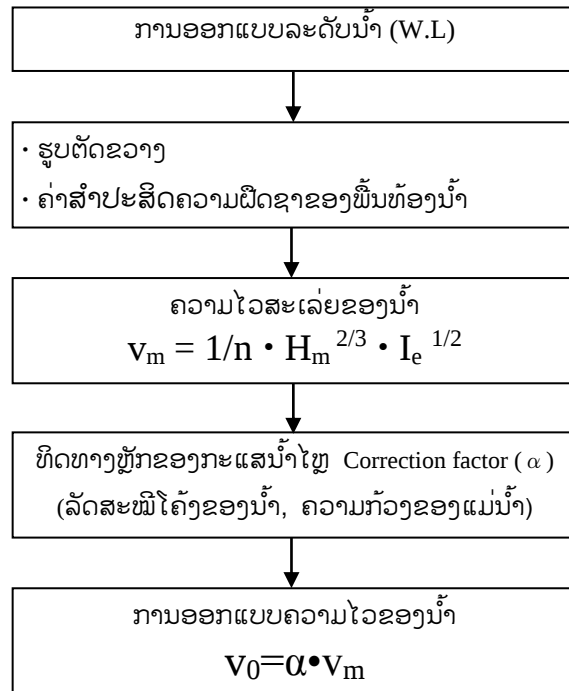
ຮູບ 1.1-1 ການອອກແບບລະດັບນ້ຳສູງສຸດ (HWL) ແລະ ການອອກແບບລະດັບນ້ຳເລິກ (Hd)



ຮູບ 1.1-2 ເສັ້ນສະແດງ ການວິເຄາະປະລິມານນ້ຳໄຫຼຕ່ຳສຸດປະຈຳປີ ທີ່ສະຖານີວັດແທກນ້ຳ ຫຼັກ 4

1.1.2 ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ (Design Velocity)

ການຄິດໄລ່ ອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ແມ່ນປະຕິບັດຕາມຂັ້ນຕອນ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:



ຮູບ 1.1-3 ເສັ້ນສະແດງ ຂັ້ນຕອນການຄິດໄລ່ ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ

(1) ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ (Average Flow Velocity)

ການອອກແບບຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ V_m ຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກການນຳໃຊ້ສູດ Manning Formula:

$$V_m = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I_e^{1/2} \quad (1-1)$$

V_m : ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳ (m/s)

I_e : ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງແມ່ນ້ຳ (≡ ທຽບເທົ່າກັບ ຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງພື້ນທ້ອງນ້ຳຕາມຂໍ້ມູນເທິງແຜນທີ່ ໃນກໍລະນີ “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳໃຫ້ເປັນການໄຫຼແບບຄົງທີ່” (uniform flow)

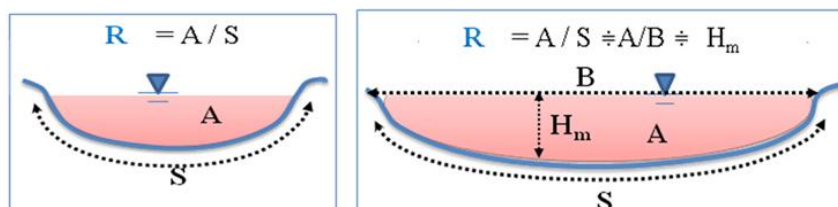
R : ລັດສະໝີຊົນລະສາດ (m) ພົວພັນເຖິງລະດັບນ້ຳ HWL

($R \equiv A/S$, A : ເນື້ອທີ່ໜ້າຕັດຂອງແມ່ນ້ຳ, S : ຄວາມຍາວຂອງພື້ນທ້ອງນ້ຳ)

ໃນກໍລະນີ ເປັນລຳນ້ຳທີ່ກວ້າງ ກຳນົດໃຫ້ $R \equiv H_m$

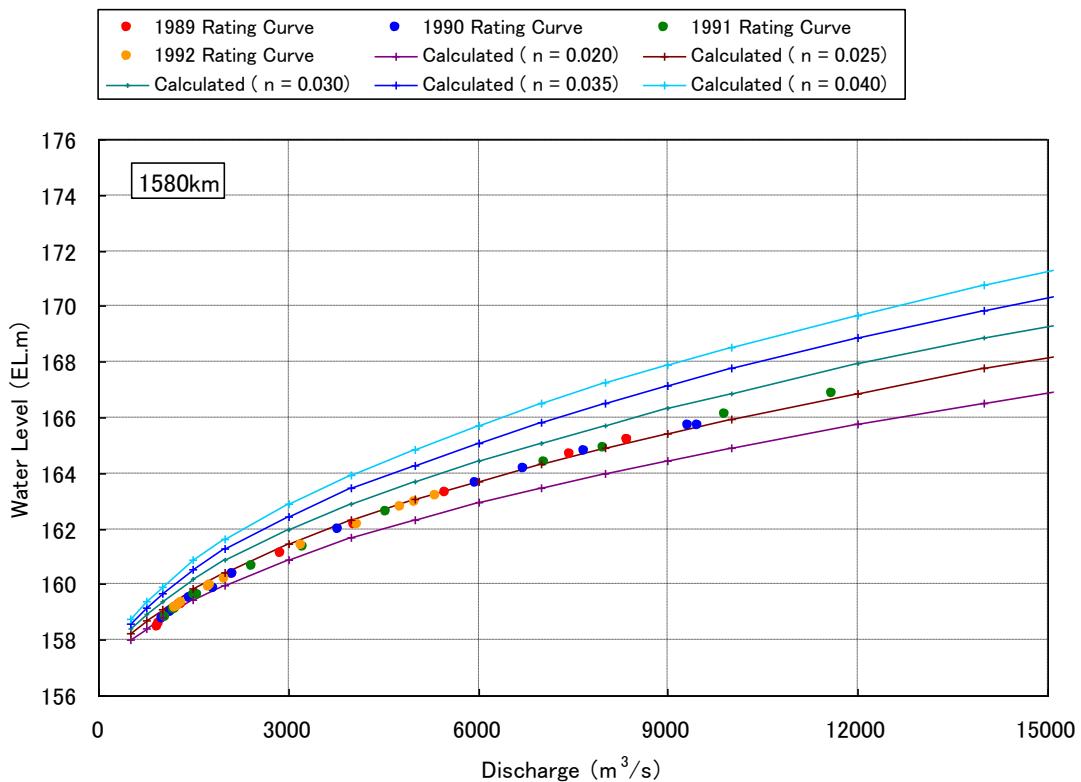
H_m : ($= A / B$) ຄ່າສະເລ່ຍຄວາມເລິກຂອງພື້ນທ້ອງນ້ຳ (m)

n : ຄວາມຝືດຊາຂອງພື້ນທ້ອງນ້ຳ



ຄ່າສໍາປະສິດຄວາມຝືດຊາຂອງພື້ນທ້ອງນໍ້າ (n) ແມ່ນສາມາດກຳນົດໄດ້ໂດຍອີງໃສ່ຜົນຂອງເສັ້ນສະແດງ ດັ່ງຮູບ 1.1-4 ເສັ້ນສະແດງ ການພົວພັນລະຫວ່າງ ລະດັບນໍ້າ ແລະ ປະລິມານນໍ້າໄຫຼ ສໍາລັບສະຖານີວັດແທກນໍ້າ ຫຼັກ 4, ຊຶ່ງອີງໃສ່ສູດການຄິດໄລ່ Uniform flow calculation “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນໍ້າໃຫ້ເປັນການໄຫຼແບບຄົງທີ່” (ໝາຍເຖິງ ການກຳນົດໃຫ້ຂະໜາດ, ຮູບຮ່າງຂອງລໍາແມ່ນໍ້າ, ຄວາມເນີນພື້ນທ້ອງນໍ້າ, ປະລິມານນໍ້າ ແລະ ຄວາມຊາຂອງພື້ນຜິວດິນ ມີຄ່າບໍ່ປ່ຽນແປງ ຫຼື ມີຄ່າເທົ່າກັນໄປຕະຫຼອດ ຄວາມຍາວ ຫຼື ຂອບເຂດພື້ນທີ່ການສໍາຫຼວດ).

ຄ່າສໍາປະສິດຄວາມຝືດຊາຂອງພື້ນທ້ອງນໍ້າ (n) ສໍາລັບ ແມ່ນໍ້າຂອງ ຢູ່ໃນຂອບເຂດນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ແມ່ນກຳນົດເອົາຄ່າສະເລ່ຍປະມານ 0.025 ລາຍລະອຽດດັ່ງຮູບລຸ່ມນີ້:



ຮູບ 1.1-4 ເສັ້ນສະແດງ ຜົນການຄິດໄລ່ ການພົວພັນ ລະຫວ່າງ ລະດັບນໍ້າ ແລະ ປະລິມານນໍ້າໄຫຼ
ສໍາລັບສະຖານີວັດແທກນໍ້າ ທີ່ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ຫຼັກ 4

(ຄ່າລະດັບນໍ້າ ໄດ້ຈາກ M.S.L. Ko Lak Datum.)

ການຊອກຫາ ຄ່າສະເລ່ຍຄວາມໄວຂອງນໍ້າ ສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ດ້ວຍວິທີດັ່ງກ່າວມາຂ້າງເທິງ; ຫຼື ຖ້າເປັນໄປໄດ້ ແມ່ນໃຫ້ຄິດໄລ່ໂດຍການນໍາໃຊ້ non-uniform flow calculation “ລັກສະນະຂອງແມ່ນໍ້າຕາມສະພາບຕົວຈິງ” (ໝາຍເຖິງ ລັກສະນະແມ່ນໍ້າຕາມທຳມະຊາດ ທີ່ບໍ່ໄດ້ມີການກຳນົດລັກສະນະ ເຊັ່ນ: ຂະໜາດ, ຮູບຮ່າງຂອງລໍາແມ່ນໍ້າ, ຄວາມເນີນພື້ນທ້ອງນໍ້າ, ປະລິມານນໍ້າ ແລະ ຄວາມຝືດຊາຂອງພື້ນທ້ອງນໍ້າ ຊຶ່ງຄ່າສໍາປະສິດຕ່າງໆແມ່ນໄດ້ຈາກການສໍາຫຼວດສະພາບຕົວຈິງຢູ່ພາກສະໜາມ) ຫຼື ການວັດແທກສະພາບຕົວຈິງຂອງຄວາມໄວຂອງນໍ້າ ຈຶ່ງສາມາດໄດ້ເສັ້ນສະແດງການພົວພັນ ລະຫວ່າງ ລະດັບນໍ້າ ແລະ ປະລິມານນໍ້າໄຫຼ ຢູ່ແຕ່ລະສະຖານທີ່.

(2) ທິດທາງຫຼັກຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ ແລະ ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ

(Correction Factor and Design Velocity)

ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ V_0 ແມ່ນຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກຄວາມສໍາພັນ ລະຫວ່າງ ທິດທາງຫຼັກຂອງ
ກະແສນໍ້າໄຫຼ α ແລະ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນໍ້າ V_m , ສູດຄິດໄລ່ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

$$V_0 = \alpha \cdot V_m \quad (1-2)$$

ການກຳນົດຄ່າ α (ທິດທາງຫຼັກຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ) ຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກ ອັດຕາສ່ວນລະຫວ່າງ ຄວາມໄວ
ສະເລ່ຍນໍ້າໄຫຼຢູ່ຕີນຕະຝົງ ແລະ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນໍ້າ ($V_{(toe)} / V_{(m)}$)

ອີງຕາມ Thorne, Bat, Abt Maynold^(*), ສໍາລັບການຄິດໄລ່ ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ; ກໍ່ຄື
ອັດຕາສ່ວນລະຫວ່າງ $V_{(toe)} / V_{(m)}$ ຢູ່ຈຸດທີ່ມີ ກະແສນໍ້າໄຫຼເປັນມູມໂຄ້ງ ແລະ ເບື້ອງໃຕ້ທິດນໍ້າໄຫຼ
ເປັນເສັ້ນຊື່ ໄປຕາມລັກສະນະທໍາມະຊາດຂອງລໍາແມ່ນໍ້າ ແມ່ນຈະກຳນົດເອົາຄ່າດັ່ງລຸ່ມນີ້:

$$\alpha = V_{(toe)} / V_{(m)} = 1.66 - 0.42 \log (r / B) \quad (1-3)$$

ໃນນີ້: r : ລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ; B : ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນໍ້າຢູ່ຈຸດໂຄ້ງ

ແລະ ຜົນການຄິດໄລ່ $V_{(toe)} / V_{(m)}$ ຕ້ອງມີຄ່າໃຫຍ່ກ່ວາ ຫຼື ເທົ່າກັບ 2.

ການຄິດໄລ່ຊອກຫາຄ່າຂອງ α ສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ ດັ່ງຄຸນລັກສະນະຂ້າງເທິງ, ແຕ່ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ ການ
ກຳນົດຄ່າຂອງ α ແຕ່ລະຄັ້ງ ຄວນຈະໃຫ້ມີຄ່າໃຫຍ່ກ່ວາ ຜົນຂອງການຄິດໄລ່ດັ່ງກ່າວ.

1.1.3 ສະພາບລວມ ທາງດ້ານຊົນລະສາດວິທະຍາ ຂອງ ແມ່ນໍ້າຂອງ ໃນ ສປປ ລາວ.

ປັດໃຈທາງດ້ານ ຊົນລະສາດວິທະຍາ ແມ່ນມີຄວາມຈໍາເປັນໃນການ ອອກແບບໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຄວາມ
ເນີນຂອງຕະຝົງ, ປະກອບມີ: ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ; ຄວາມກວ້າງແມ່ນໍ້າ, ລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງ
ແມ່ນໍ້າ ແລະ ຄວາມເລິກຂອງນໍ້າ ສໍາລັບໃນນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ປັດໄຈດັ່ງກ່າວນີ້ ໄດ້ມີຂໍ້ມູນຄົບຖ້ວນ ແລະ
ສົມບູນແລ້ວ.

(*) Colin R.Thorne, S.R.Abt, S.T.Maynold : Prediction of Near-Bank Velocity and Scour Depth in
Meander Bends for Design of Riprap Revetments, River, Coastal And Shoreline Protection, Edited
By Colin R.Thorne...et.al., John Wiley & Sons Ltd, 1995

(1) ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ (Average Flow Velocity)

ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ ກໍ່ເປັນປັດໄຈພື້ນຖານສໍາຄັນໜຶ່ງ ສໍາລັບການກຳນົດ ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ (the design flow velocity). ໃນການຄິດໄລ່ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ ຄວນຈະກຳນົດໃຫ້ ລະດັບນໍ້າເທົ່າກັບລະດັບຄວາມສູງຂອງຫົວຕະຝົງ ຢູ່ເຂດດັ່ງກ່າວ.

ຮູບ 1.1-5 ແມ່ນສະແດງໃຫ້ເຫັນເຖິງ ເສັ້ນລະດັບຄວາມສູງຂອງໜ້ານໍ້າຕາມຂໍ້ມູນເທິງແຜນທີ່ ທີ່ໄດ້ກຳນົດຈາກ ຫຼາຍຄຸນລັກສະນະ ຂອງ non-uniform flow calculation “ລັກສະນະຂອງແມ່ນໍ້າຕາມສະພາບຕົວຈິງ”, ໂດຍ ສົມທຽບໃສ່ຕະຝົງເບື້ອງຊ້າຍຂອງແມ່ນໍ້າ (ຕາມທິດນໍ້າໄຫຼ) ເພື່ອການອອກແບບລະດັບນໍ້າ (HWL) ໂດຍນຳໃຊ້ ແຜນທີ່ພາບຖ່າຍທາງອາກາດ.

Uniform flow calculation “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນໍ້າໃຫ້ເປັນການໄຫຼແບບຄົງທີ່” ແມ່ນຈະໄດ້ດຳເນີນການ ຄິດໄລ່ພາຍໃຕ້ເງື່ອນໄຂ ປະລິມານການໄຫຼຂອງນໍ້າ (Q) ຊຶ່ງຢູ່ລະຫວ່າງຂອບເຂດ ກມ ທີ 1548 ຫາ 1593 ຕາມແມ່ນໍ້າຂອງ ແມ່ນໄດ້ມີການສຶກສາ ແລະ ຄິດໄລ່ແລ້ວ. ໜ້າຕັດຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນໍ້າ ແມ່ນໄດ້ຈາກ ຮູບແຕ້ມໜ້າຕັດຂວາງຂອງ ແມ່ນໍ້າຂອງ ໂດຍອີງໃສ່ ລະດັບນໍ້າຕໍ່າສຸດ (L.LWL) ຊຶ່ງມີຂໍ້ມູນຄົບຖ້ວນ ແລະ ສົມບູນແລ້ວ. ຄວາມເລິກຂອງພື້ນທ້ອງນໍ້າຕາມຄວາມຄ້ອຍຊັນໂດຍອີງໃສ່ ລະດັບນໍ້າຕໍ່າສຸດ L.LWL ແມ່ນ ມີຄ່າເທົ່າກັບ 1/8,400; ສໍາລັບການຄິດໄລ່ລະດັບນໍ້າຢູ່ເບື້ອງໃຕ້ຂອງທິດນໍ້າໄຫຼແມ່ນຕ້ອງໄດ້ມີຂໍ້ມູນເພີ່ມເຕີມ.

ການຄິດໄລ່ປະລິມານການໄຫຼຂອງນໍ້າ ຢູ່ແຕ່ລະໜ້າຕັດ ໂດຍອີງໃສ່ການກຳນົດລະດັບນໍ້າໃຫ້ເທົ່າກັບ ລະດັບ ຂອງຫົວຕະຝົງເບື້ອງຊ້າຍຂອງແມ່ນໍ້າ ແມ່ນໄດ້ສະແດງດັ່ງຮູບຕໍ່ໄປນີ້ຕາມລຳດັບ. ຮູບ 1.1-6 ແລະ ຮູບ 1.1-5 ແມ່ນເສັ້ນສະແດງ ການປຸງແປງຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນໍ້າໃນໜ້າຕັດ, ໝາຍວ່າ ລັກສະນະສີຂອງແຕ່ລະເສັ້ນ ຢູ່ ທັງສອງຮູບ ແມ່ນມີຄວາມໝາຍອັນດຽວກັນ.

ເສັ້ນສະແດງ ທີ່ສະແດງໃນສອງຮູບດັ່ງກ່າວ ແມ່ນການປະເມີນ ປະລິມານການໄຫຼຂອງນໍ້າ ແລະ ຄ່າສະເລ່ຍ ຄວາມໄວຂອງນໍ້າຕາມໜ້າຕັດຂວາງ ຢູ່ໃນແຕ່ລະໜ້າຕັດ ໂດຍອີງໃສ່ການກຳນົດລະດັບນໍ້າໃຫ້ເທົ່າກັບ ລະດັບ ຂອງຫົວຕະຝົງເບື້ອງຊ້າຍຂອງແມ່ນໍ້າ ດັ່ງໃນສະແດງດັ່ງ ຮູບ 1.1-7.

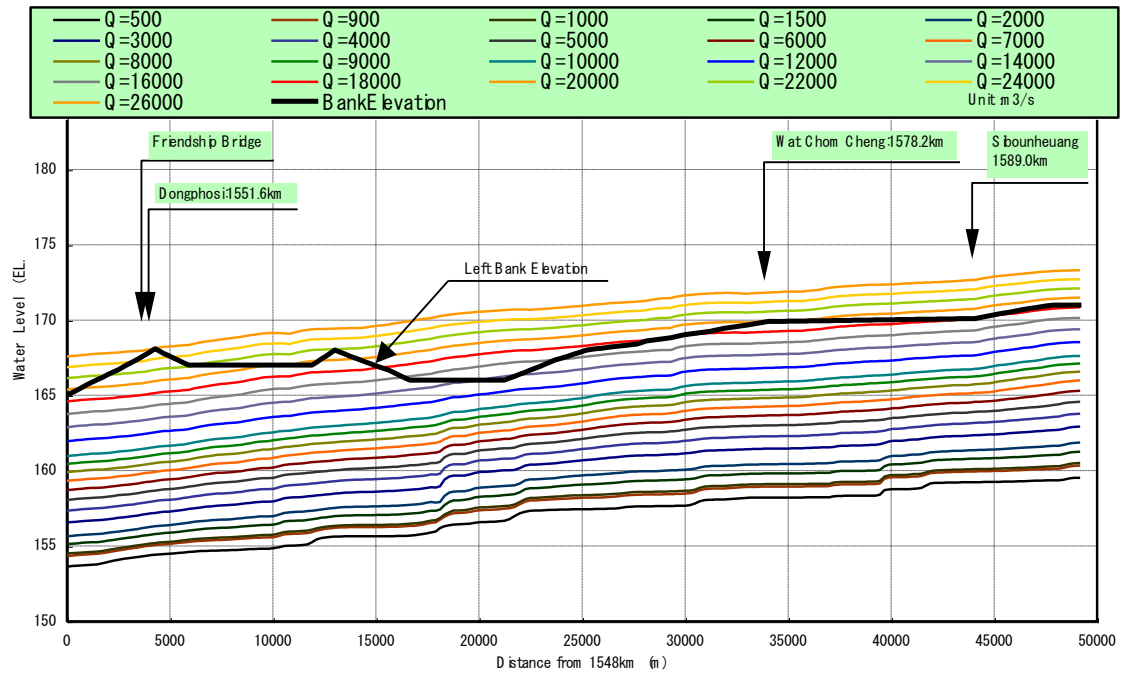
(2) ການອອກແບບລະດັບນໍ້າເລິກ (Design Water Depth)

ອີງຕາມ ຮູບ 1.1-1, ການອອກແບບລະດັບນໍ້າເລິກ Hd ຄິດໄລ່ດັ່ງສູດລຸ່ມນີ້:

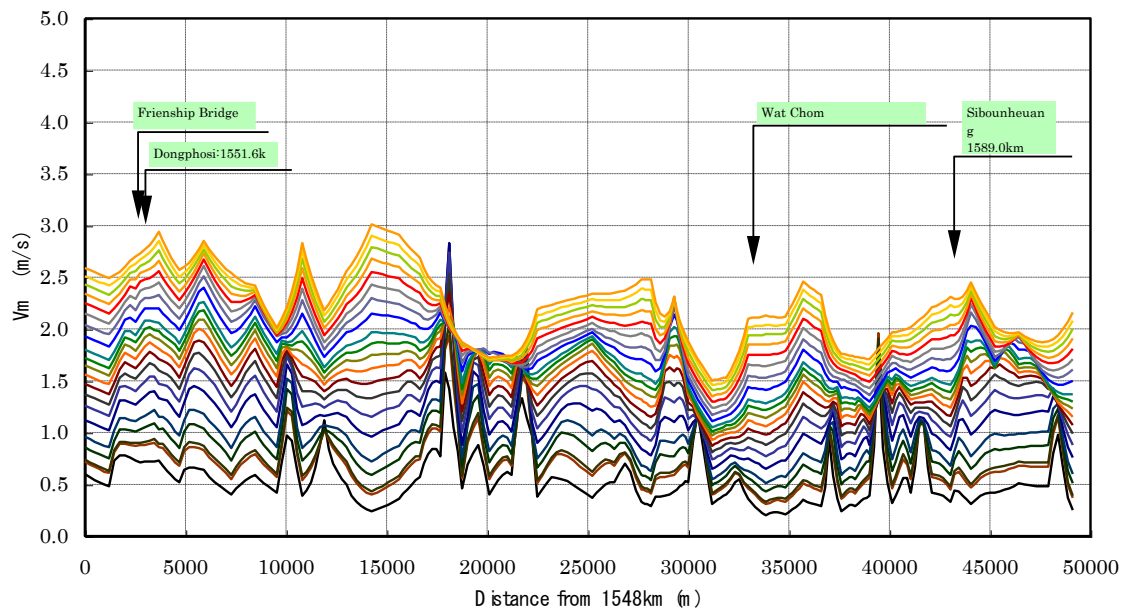
$$H_d = HWL - Z \quad (1-4)$$

Z : ຄວາມສູງຂອງຈຸດຕໍ່າສຸດຂອງຕີນຮາກຖານໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະຝົງ

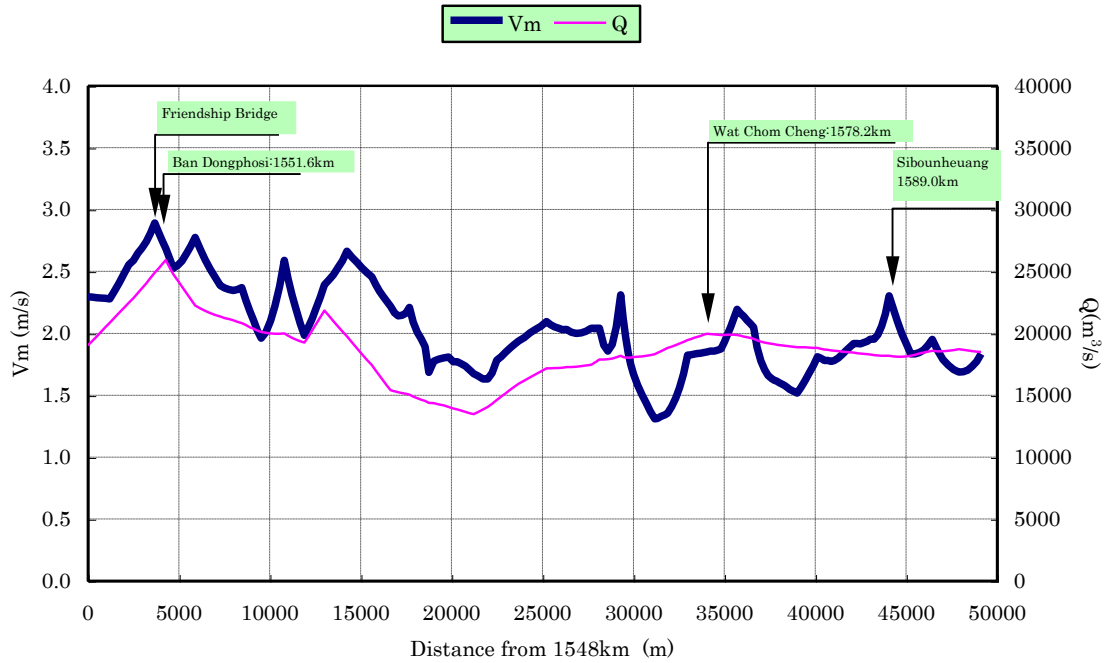
ໃນກໍລະນີ ສົມມຸດຖານໃຫ້ Z ມີຄ່າໄກ້ຄຽງກັບ ເປັນລະດັບນໍ້າທີ່ພົວພັນເຖິງການກຳນົດ ປະລິມານນໍ້າໄຫຼຕໍ່າສຸດ ໃນ 5 ປີ ຄົນຫຼັງ (LWL) ຊຶ່ງມີຄ່າ ປະມານ 900 m³/s ລົບກັບ ຄວາມສູງຂອງຕີນຮາກຖານໂຄງສ້າງ, ນັ້ນ ໝາຍວ່າ ຄ່າຂອງ Hd ແມ່ນຄວາມແຕກຕ່າງລະຫວ່າງ HWL ແລະ LWL ດັ່ງທີ່ສະແດງໃນ ຮູບ 1.1-8.



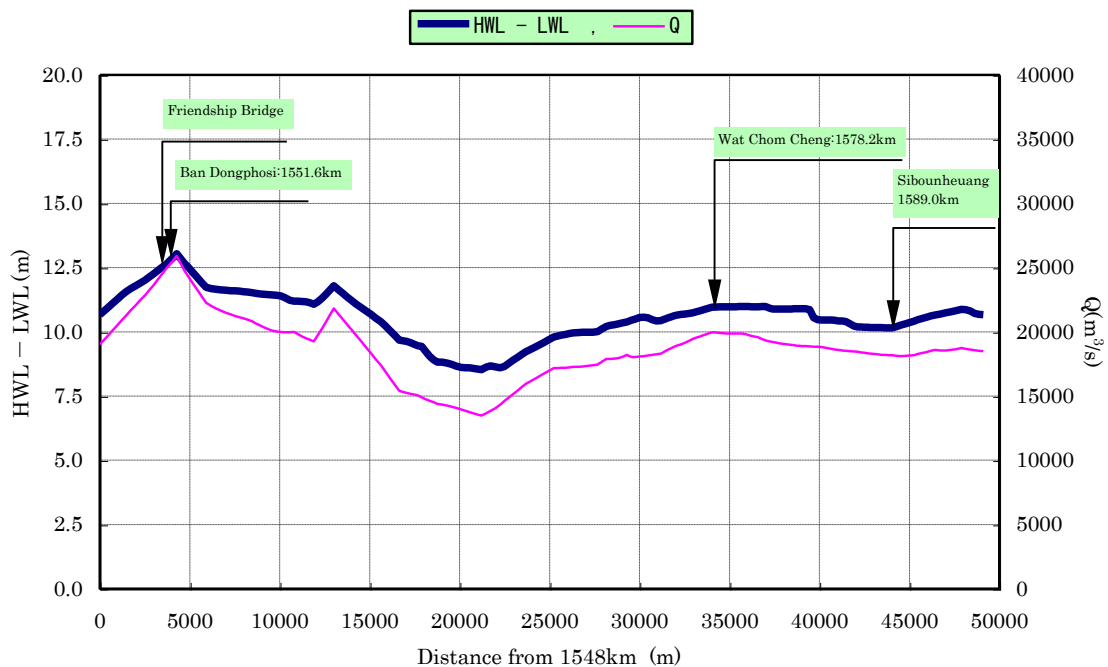
ຮູບ 1.1-5 ເສັ້ນສະແດງ ລະດັບໜ້ານ້ຳ ທຽບກັບ ຕະຝົງເບື້ອງຊ້າຍຂອງແມ່ນ້ຳ ທີ່ໄດ້ຈາກ “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳ ໃຫ້ເປັນການໄຫຼແບບຄົງທີ່” ໃນຂອບເຂດ km 1548 ຫາ km 1593.



ຮູບ 1.1-6 ເສັ້ນສະແດງ ການປ່ຽນແປງ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳ ຕາມໜ້າຕັດ



ຮູບ 1.1-7 ເສັ້ນສະແດງ ລະດັບປະລິມານນໍ້າໄຫຼ ແລະ ຄ່າສະເລ່ຍຄວາມໄວຂອງນໍ້າຕາມໜ້າຕັດຂວາງ
ກໍລະນີ ກຳນົດໃຫ້ລະດັບນໍ້າ ແມ່ນເທົ່າກັບ ຄວາມສູງຂອງຕະຝົງເບື້ອງຊ້າຍຂອງແມ່ນໍ້າ



ຮູບ 1.1-8 ເສັ້ນສະແດງ ລະດັບປະລິມານນໍ້າໄຫຼ ໃນກໍລະນີ ໃຫ້ລະດັບນໍ້າ ເທົ່າກັບ ລະດັບຄວາມສູງ
ຂອງຕະຝົງເບື້ອງຊ້າຍຂອງແມ່ນໍ້າ ແລະ ສະແດງ ຄວາມແຕກຕ່າງລະຫວ່າງ HWL ແລະ LWL

(3) ລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ ແລະ ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນໍ້າ

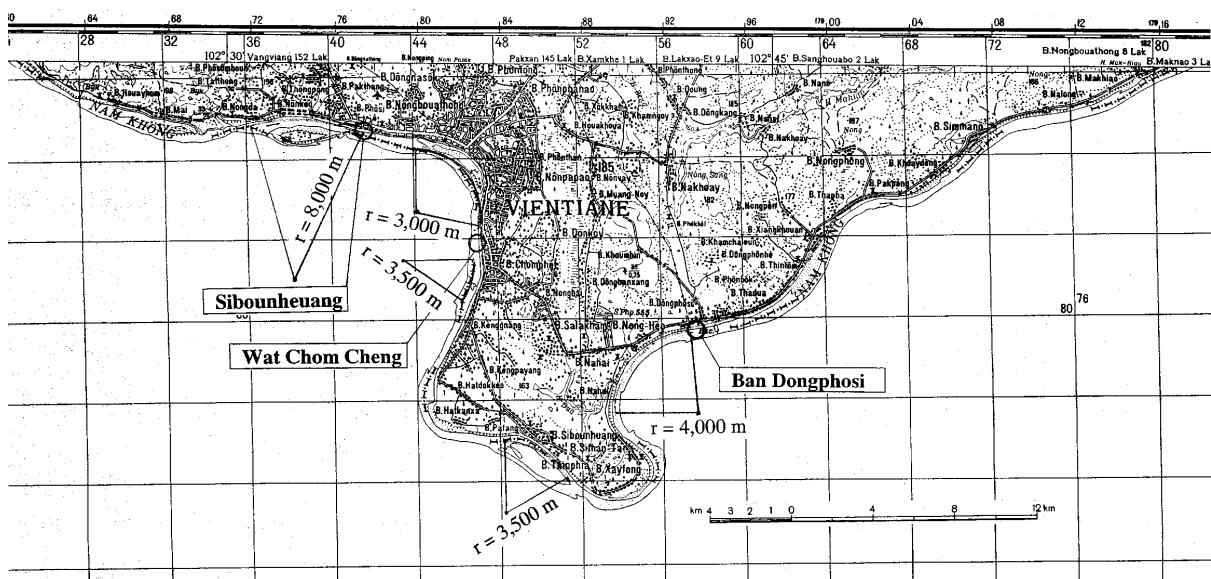
ອີງຕາມ ສູດ (1-3), ການຄິດໄລ່ ຄ່າຂອງ (α) ແມ່ນຂຶ້ນກັບ ລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ (r) ແລະ ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນໍ້າ.

ຕາຕະລາງ 1.1-1 ສະແດງເຖິງໄລຍະຂອງເສັ້ນລັດສະໝີ ທີ່ຢູ່ຈຸດໂຄ້ງແມ່ນໍ້າ ສໍາລັບແມ່ນໍ້າຂອງ ຊຶ່ງສົມທົບໃສ່ ຮູບ 1.1-9; ສໍາລັບຄວາມກວ້າງທີ່ຢູ່ຈຸດໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ ແມ່ນໄດ້ອີງໃສ່ ແຜນທີ່ພາບຖ່າຍທາງອາກາດ. ໃນການປະເມີນຄ່າ ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນໍ້າ ໃນກໍລະນີບໍລິເວນດັ່ງກ່າວມີ ເກາະດອນ ແມ່ນຈະບໍ່ໄດ້ກໍານົດເອົາຄວາມກວ້າງຂອງດອນມາຄິດໄລ່.

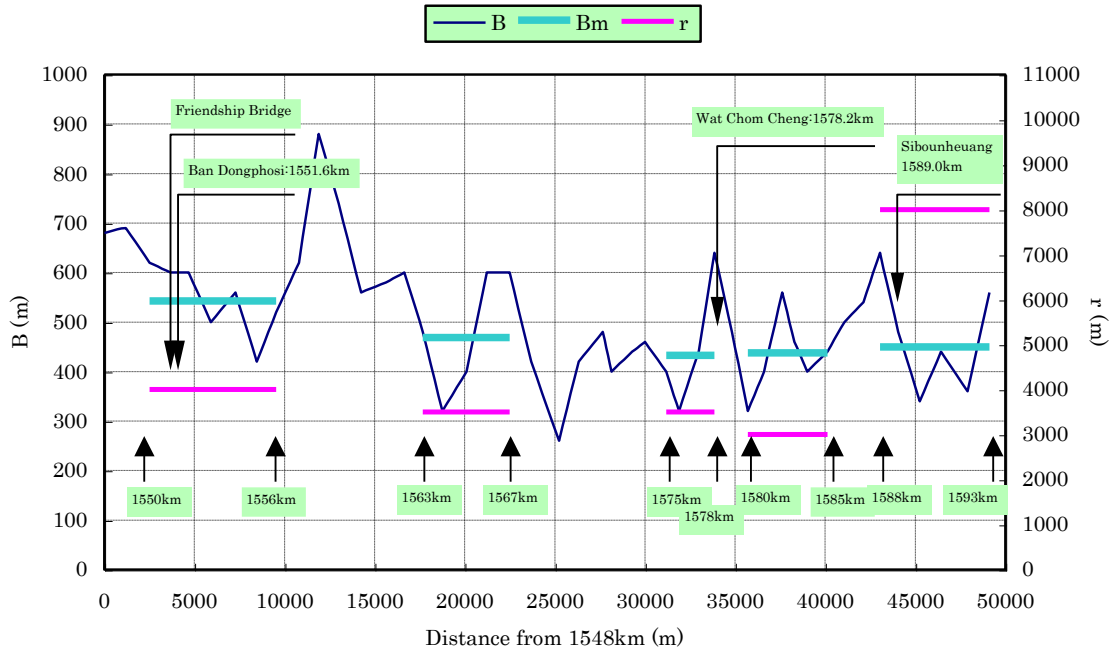
ໃນເງື່ອນໄຂດັ່ງກ່າວ ຄວາມຍາວລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າໃນແຕ່ລະພື້ນທີ່ ແມ່ນໄດ້ສະແດງດັ່ງ ຮູບ 1.1-10.

ຕາຕະລາງ 1.1-1 ຄວາມຍາວເສັ້ນລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ ແລະ ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນໍ້າ

ໄລຍະຫ່າງ ຈາກປາກແມ່ນໍ້າ (km)	ຄວາມຍາວຂອງເສັ້ນລັດສະໝີ ມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ r (m)	ຄ່າສະເລ່ຍຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນໍ້າ B_m (ບໍ່ລວມຄວາມກວ້າງຂອງບັນດາ ເກາະດອນຕ່າງໆ) (m)
1,550 ຫາ 1,556	4,000	540
1,563 ຫາ 1,567	3,500	470
1,575 ຫາ 1,578	3,500	430
1,580 ຫາ 1,585	3,000	440
1,588 ຫາ 1,593	8,000	450



ຮູບ 1.1-9 ການປະເມີນຄ່າຄວາມຍາວຂອງ ເສັ້ນລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ (r)



ຮູບ 1.1-10 ລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ (r) ແລະ ຄວາມກ້ວາງຂອງແມ່ນໍ້າ (B, B_m) ຢູ່ແຕ່ລະພື້ນທີ່

(4) ຄ່າຄວາມໄວຂອງນໍ້າ ຢູ່ຈຸດໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ ໃນແຕ່ລະພື້ນທີ່

ອີງຕາມຄ່າຕົວເລກຂ້າງເທິງ ຂອງບັນດາປັດໃຈທາງດ້ານຊີນລະສາດວິທະຍາ (ຮູບ 1.1-7 ແລະ ຮູບ 1.1-10), ລວມທັງໄດ້ມີການນໍາໃຊ້ສູດ (1-3) ເພື່ອການຄິດໄລ່ ຄ່າຂອງ α , ສາມາດກໍານົດໄດ້ ຄ່າການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ ຢູ່ຈຸດໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ ດັ່ງລາຍລະອຽດໃນ ຕາຕະລາງ 1.1-2. ລຸ່ມນີ້:

ຕາຕະລາງ 1.1-2 ຄ່າການອອກອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ ຢູ່ຈຸດໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ

ໄລຍະຫ່າງ ຈາກປາກ ແມ່ນໍ້າ (km)	r (m)	B_m (m)	r/B_m	α	V_m (m/s)	V_0 (m/s)
1,550 to 1,556	4,000	540	7.4	1.29	1.96~2.89	2.53~3.73
1,563 to 1,567	3,500	470	7.4	1.29	1.63~2.21	2.10~2.85
1,575 to 1,578	3,500	430	8.1	1.28	1.31~1.84	1.68~2.36
1,580 to 1,585	3,000	440	6.8	1.31	1.52~2.19	1.99~2.87
1,588 to 1,593	8,000	450	17.8	1.13	1.69~2.30	1.91~2.60

1.2 ການອອກແບບ ວຽກການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງ

1.2.1 ພາກສະເໜີ

ການປ້ອງກັນຕະຝົງ ແມ່ນ ວຽກການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງແມ່ນ້ຳ ຫຼື ການສ້າງຄັນຄູ່ປ້ອງກັນນ້ຳຖ້ວມ.
ເຫດຜົນໃນການອອກແບບ ເພື່ອການປ້ອງກັນຕະຝົງ ແມ່ນຕ້ອງມີການສຶກສາ ເງື່ອນໄຂຕ່າງໆ ຄື:

- ສາຍເຫດ ຂອງການເຊາະເຈື່ອນຂອງຕະຝົງແຄມແມ່ນ້ຳ ຫຼື ຢູ່ບໍລິເວນໄກ້ຄຽງ ຫຼື ການກັດເຊາະຢູ່
ຕີນຕະຝົງ;
- ກົນໄກ ຂອງການເຊາະເຈື່ອນຂອງຕະຝົງ;
- ສະພາບແວດລ້ອມຂອງແມ່ນ້ຳ / ສະພາບແວດລ້ອມທາງທຳມະຊາດ
- ສຶກສາໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະຝົງ ແບບງ່າຍດາຍ;
- ດ້ານງົບປະມານ;
- ການບຳລຸງຮັກສາ ແລະ ການສ້ອມແປງ.

ນອກຈາກນີ້, ບໍ່ພຽງແຕ່ຕ້ອງໄດ້ເອົາໃຈໃສ່ ດ້ານຄຸນນະພາບຂອງວັດສະດຸຕ່າງໆ ໃນການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງ
ເຊັ່ນ: ຫີນ, ໄມ້, ພືດພັນທີ່ເກີດຂຶ້ນຕາມທຳມະຊາດ ເທົ່ານັ້ນ, ສິ່ງສຳຄັນຍັງຕ້ອງຄຳນຶງເຖິງ ຄວາມແຂງແຮງ ແລະ
ທົນທານ ເພື່ອຕ້ານທານກັບແຮງກະທົບໃສ່ຕ່າງໆ ຈາກພາຍນອກທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນ ອີກດ້ວຍ.

ແນວຄວາມຄິດໃນການອອກແບບ

- ການນຳໃຊ້ວັດສະດຸທ້ອງຖິ່ນເຂົ້າໃນການກໍ່ສ້າງ ໃຫ້ໄດ້ຫຼາຍທີ່ສຸດເທົ່າທີ່ເປັນໄປໄດ້;
- ປະຊາຊົນລາວ ສາມາດດຳເນີນການກໍ່ສ້າງ ໄດ້ດ້ວຍຕົນເອງ ໃຫ້ໄດ້ຫຼາຍເທົ່າທີ່ຈະຫຼາຍໄດ້;
- ເອົາໃຈໃສ່ການຮັກສາສະພາບແວດລ້ອມທຳມະຊາດຂອງຕະຝົງ.

ສຳລັບປຶ້ມ ຄູ່ມື ສະບັບນີ້ ແມ່ນ ຈະບໍ່ໄດ້ລະບຸລາຍລະອຽດຂອງການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງ ດ້ວຍວິທີນຳໃຊ້ກະຕ່າ
ຫີນ (gabion-type riverbank protection work).

ພື້ນທີ່ ການກໍ່ສ້າງການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ

ໃນທາງຫຼັກການທາງເສດຖະກິດໂດຍທົ່ວໄປຈະຕ້ອງມີການສ້າງແຜນບຸລິມາສິດໃນການດຳເນີນການກໍ່ສ້າງປ້ອງ
ກັນຕະຝົງ ຢູ່ບັນດາພື້ນທີ່ແຄມຕະຝົງ ທີ່ໄດ້ຮັບຜົນກະທົບໂດຍກົງນ້ຳ, ແຕ່ກໍ່ຍ້ອນ ປະລິມານການໄຫຼຂອງນ້ຳທີ່ມີ
ການປ່ຽນແປງຕະຫຼອດເວລາ ຈຶ່ງເປັນສາເຫດໜຶ່ງ ເຮັດໃຫ້ ສະພາບພື້ນທີ່ດັ່ງກ່າວ ມີການປ່ຽນແປງ. ດັ່ງນັ້ນ
ຈຶ່ງມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ຕ້ອງພິຈາລະນາແຜນການຄືນໄໝ່ ໂດຍການສຳຫຼວດສະພາບຕົວຈິງຢ່າງລະອຽດຖີ່ຖ້ວນ
ແຕ່ລະພື້ນທີ່ແຄມຕະຝົງຂອງແມ່ນ້ຳ.

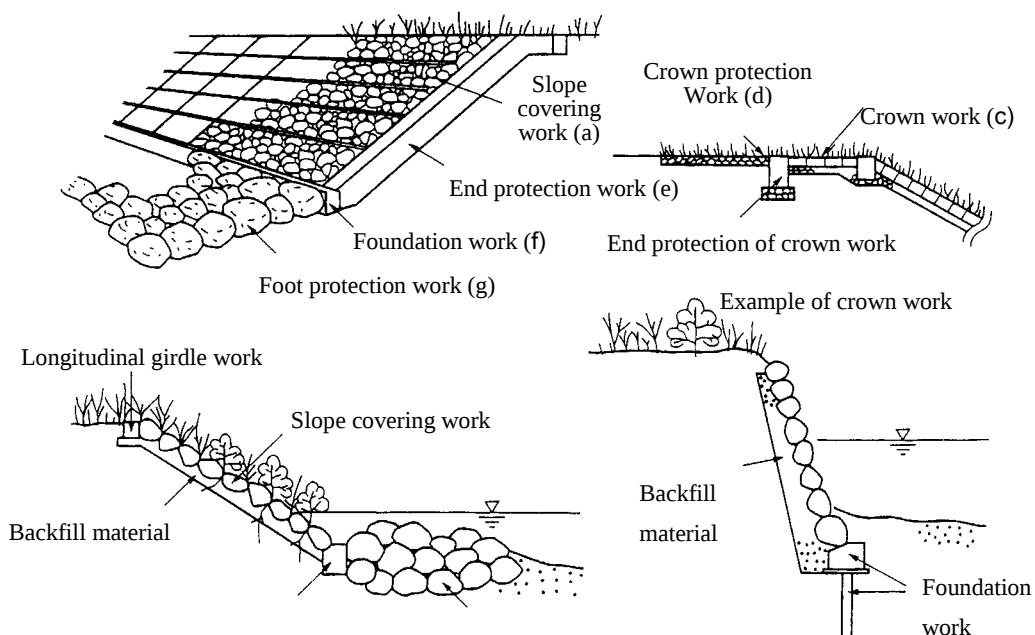
ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ, ນ້ຳຖ້ວມທີ່ມີປະລິມານໃຫຍ່ນັ້ນ ແມ່ນຈະມີຜົນຕໍ່ ກະແສນ້ຳໄຫຼທີ່ມີກຳລັງແຮງຫຼາຍຂຶ້ນ ແລະ
ພື້ນທີ່ທີ່ຈະໄດ້ຮັບຜົນກະທົບ ຈະເກີດຂຶ້ນຫຼາຍຢູ່ເຂດທີ່ຢູ່ເບື້ອງໃຕ້ຂອງທິດນ້ຳໄຫຼ. ນອກຈາກນີ້ ກໍ່ມີຄວາມຈຳເປັນ
ທີ່ຈະຕ້ອງຄຳນຶງເຖິງ ກຸ່ງວກັບ ພື້ນທີ່ທີ່ຈະໄດ້ຮັບຜົນກະທົບຈາກກະແສນ້ຳໄຫຼນັ້ນ ອາດຈະເກີດຂຶ້ນຢູ່ພື້ນທີ່
ອື່ນຕື່ມອີກ ຍ້ອນຜົນຈາກການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງ ເຊັ່ນ ໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຂອງຕະຝົງ ແລະ
ໂຄງສ້າງແບບຄັນຄູ່ປັບແລວນ້ຳ. ດ້ວຍເຫດນັ້ນ, ວິທີການ ໃນການຂັດເລືອກສະໜາມກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງຢູ່ຈຸດ
ໃດໜຶ່ງ ຕ້ອງມີການວາງແຜນລະອຽດແຕ່ເບື້ອງຕົ້ນ ໃນການສຳຫຼວດເກັບກຳຂໍ້ມູນທາງດ້ານ: ຂອບເຂດພື້ນທີ່
ທີ່ໄດ້ຮັບຜົນກະທົບໂດຍກົງຈາກການກະທົບຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ ຫຼື ພື້ນທີ່ທີ່ຖືກກັດເຊາະຂອງນ້ຳ ຫຼື ຕະຝົງ

ເກີດການເຊາະເຈື່ອນ, ພ້ອມກັນນັ້ນ, ຕ້ອງມີການ ສຳຫຼວດກວດກາຄືນສະພາບຄວາມເສຍຫາຍທີ່ເກີດຂຶ້ນຢູ່ ສະໜາມກໍ່ສ້າງນັ້ນໆ, ແລະ ສະພາບລວມກ່ຽວກັບຈຳນວນການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ ແບບ ປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ ຢູ່ບັນດາຂົງເຂດ ໄກ້ຄຽງຕ່າງໆ. ຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວນີ້ ຈະຕ້ອງໄດ້ສັງລວມເຂົ້າໃນ ບົດລາຍງານການຕິດຕາມ-ປະເມີນຜົນ.

1.2.2 ໂຄງສ້າງ ສຳລັບການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຂອງຕະຝັ່ງ (Structure of revetments)

ໂຄງສ້າງສຳລັບພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ ໄດ້ສະແດງດັ່ງ ຮູບ 1.2-1, ຊຶ່ງປະກອບດ້ວຍ ພາກສ່ວນ ຕ່າງໆ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- ພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ (Slope covering work)
- ພາກສ່ວນ ຍືດ-ເກາະ ສົ້ນໂຄ້ງສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງເບື້ອງເທິງ (Girdle work)
- ພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນຫົວຕະຝັ່ງ (Crown work)
- ພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນຫົວໂຄງສ້າງເບື້ອງເທິງ (Crown protection work)
- ພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນສົ້ນໂຄງສ້າງ (End protection work)
- ພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນຕີນໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນ ຫຼື ພາກສ່ວນ ໂຄງສ້າງຮາກຖານ (Slope-toe protection work (foundation work))
- ພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນຕີນໂຄງສ້າງ (Foot protection work)



ຮູບ 1.2-1 ໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ

1.2.3 ວຽກການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ (Slope Protection Work)

(1) ຮັບປະກັນປ້ອງກັນ ຈາກການດູດຊຶມຂອງດິນຖົມ (Suction of the Back-fill Soil)

ຈຸດທີ່ມີການກໍ່ສ້າງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ ຄວາມໄວຂອງກະແສນໍ້າຈະມີຄ່າລູດລົງ ໃນເວລາມີລະດັບນໍ້າເພີ່ມສູງຂຶ້ນ ແລະ ຫຼັງຈາກລະດັບນໍ້າດັ່ງກ່າວລຸດລົງ ຈະເຮັດໃຫ້ ເກີດມີແຮງດັນຂອງນໍ້າຢູ່ ພາກສ່ວນດິນຖົມປ້ອງກັນຄວາມເນີນ ຊຶ່ງເປັນຜົນເຮັດໃຫ້ ດິນຖົມ (Back-fill Soil) ໄຫຼອອກ, ການໄຫຼອອກ ຂອງດິນດັ່ງກ່າວ ຈະເປັນຜົນກະທົບໂດຍກົງເຮັດໃຫ້ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຂອງໂຄງສ້າງ ເກີດການພັງທະລາຍລົງໄດ້.

ໂດຍທົ່ວໄປ ມາດຕະການໃນການປ້ອງກັນຈາກເຫດການດັ່ງກ່າວ ຈຶ່ງໄດ້ຈະມີການວາງວັດສະດຸປ້ອງກັນການດູດຊຶມຂອງດິນ ໄວ້ຢູ່ລະຫວ່າງ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ ແລະ ດິນຖົມ.

(2) ຮັບປະກັນປ້ອງກັນ ການເກີດການພັງທະລາຍຂອງໂຄງສ້າງ ທີ່ເກີດຈາກ ແຮງດັນຂອງດິນ ແລະ ແຮງດັນຂອງນໍ້າ ທີ່ເກີດຂຶ້ນຢູ່ຊັ້ນດິນຢູ່ກ້ອງໂຄງສ້າງ

ໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງໃດໜຶ່ງ ແມ່ນຕ້ອງໃຫ້ສອດຄ່ອງກັບ ການຮັບນໍ້າໜັກຈາກແຮງດັນຂອງນໍ້າທີ່ຄ້າງຢູ່ ແລະ ແຮງດັນຂອງດິນທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນຢູ່ຊັ້ນດິນ ທີ່ຢູ່ກ້ອງໂຄງສ້າງດັ່ງກ່າວ. ດ້ວຍເຫດນັ້ນ ໃນການອອກແບບການປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ ໂດຍສະເພາະ ໂຄງສ້າງແບບປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ ແມ່ນມີຄວາມຈໍາເປັນຕ້ອງໄດ້ພິຈາລະນາເຖິງລັກສະນະດັ່ງກ່າວ.

(3) ຮັບປະກັນປ້ອງກັນ ການເກີດການພັງທະລາຍຂອງ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນ ທີ່ເກີດຈາກ ກະແສນໍ້າໄຫຼ

ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ ໂດຍພື້ນຖານແມ່ນຕ້ອງກໍ່ສ້າງໃຫ້ສອດຄ່ອງກັບ ແຮງດຶງ ແລະ ແຮງຢູ່ຈາກກະແສນໍ້າໄຫຼ ທີ່ເກີດຂຶ້ນຢູ່ທົ່ວທຸກເຂດທີ່ມີການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ, ແລະ ດ້ານນໍ້າໜັກຂອງ ໂຄງສ້າງເອງ ກໍ່ຕ້ອງໃຫ້ມີຄວາມທົນທານຕໍ່ແຮງກະທົບຕ່າງໆທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນ. ແລະ ໃນກໍລະນີ ທີ່ມີແຮງກະທົບຕ່າງໆມີກໍາລັງແຮງຫຼາຍ ກໍ່ອາດເຮັດໃຫ້ໂຄງສ້າງພັງທະລາຍໄດ້. ບັນຫາຕົ້ນຕໍທີ່ຕ້ອງໄດ້ເອົາໃຈໃສ່ ອີກດ້ານໜຶ່ງຄື: ສໍາລັບການກໍ່ສ້າງຢູ່ບັນດາແມ່ນໍ້າທີ່ມີກະແສນໍ້າໄຫຼແຮງ ທີ່ນໍາໃຊ້ວັດສະດຸຫີນ ຫຼື ເບຕິງເສີມເຫຼັກ, ວັດສະດຸດັ່ງກ່າວ ຈໍາເປັນຕ້ອງມີນໍ້າໜັກທີ່ພຽງພໍ ເພື່ອຕ້ານທານກັບແຮງກະທົບຕ່າງໆເຫຼົ່ານັ້ນ.

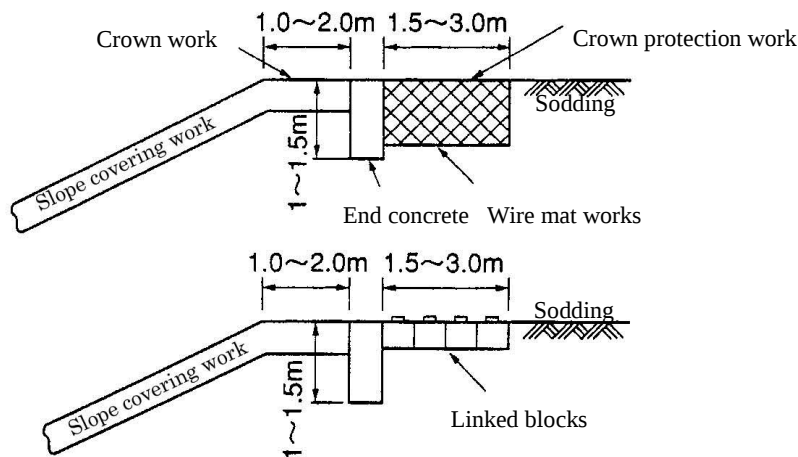
(4) ຮັບປະກັນປ້ອງກັນ ການເກີດການພັງທະລາຍຂອງໂຄງສ້າງ ທີ່ເກີດຈາກ ຊ່ອງຫວ່າງຢູ່ ພາກສ່ວນສົ້ນໂຄງສ້າງ

ພາກສ່ວນສົ້ນຂອງໂຄງສ້າງ ເປັນຈຸດທີ່ເກີດມີການກັດເຊາະຂອງນໍ້າເປັນປະຈໍາ (ໂດຍສະເພາະ ພາກສ່ວນສົ້ນທີ່ຢູ່ເບື້ອງໃຕ້ຂອງທິດນໍ້າໄຫຼ), ໃນບາງກໍລະນີ ໄດ້ເກີດມີ ການກັດເຊາະຊັ້ນດິນກ້ອງໂຄງສ້າງພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນ ອັນເປັນຜົນເຮັດໃຫ້ໂຄງສ້າງທັງໝົດພັງທະລາຍລົງ. ດ້ວຍເຫດນັ້ນ ພາກສ່ວນສົ້ນຂອງໂຄງສ້າງ ຕ້ອງປ້ອງກັນດ້ວຍການນໍາໃຊ້ ແຜ່ນເຫຼັກ (sheet piles) ເພື່ອເປັນການລຸດຜ່ອນການກັດເຊາະດັ່ງກ່າວ.

(5) ຮັບປະກັນປ້ອງກັນ ການເກີດການກັດເຊາະຂອງນໍ້າ ຢູ່ ທິວໂຄງສ້າງ (the shoulder of the revetment)

ທິວໂຄງສ້າງ ເປັນຈຸດທີ່ມີການກັດເຊາະຂອງນໍ້າເປັນປະຈໍາ ໂດຍສະເພາະ ການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງໃນລະດັບນໍ້າຕໍ່າ ຢູ່ຈຸດທີ່ເປັນມູມໂຄ້ງ, ພາກສ່ວນດັ່ງກ່າວຈະໄດ້ຮັບຜົນກະທົບ ໂດຍກົງ ຈາກກະແສນໍ້າໄຫຼໃນເວລາເກີດມີນໍ້າຖ້ວມຮຸນແຮງ. ເພື່ອເປັນການຮັບປະກັນໃນການປ້ອງກັນການ ກັດເຊາະຂອງນໍ້າດັ່ງກ່າວ,

ແມ່ນມີຄວາມຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ມີການກໍ່ສ້າງ ການປ້ອງກັນທາງຮາບເທິງທົວຕະເຝິງ ຫຼື ພາກສ່ວນປ້ອງກັນທົວຕະເຝິງ (crown work) ຊຶ່ງໃຫ້ມີຄວາມກ້ວາງ ລະຫວ່າງ 1 ຫາ 2 ແມັດ ໂດຍກໍ່ສ້າງລຽບຍາວໄປຕາມທົວຕະເຝິງ ແລະ ພ້ອມກັບຕ້ອງມີການ ກໍ່ເບຕົງເສີມເຫຼັກ ຢູ່ຈຸດສູນສຸດຂອງທົວໂຄງສ້າງເບື້ອງເທິງ, ລາຍລະອຽດສະແດງໃນ ຮູບ 1.2-2 (ສ່ວນທີ່ເປັນເບຕົງເສີມເຫຼັກທີ່ຢູ່ສູນສຸດຂອງທົວໂຄງສ້າງເບື້ອງເທິງ ຕ້ອງມີຄວາມເລິກແຕ່ 1 ຫາ 1.5 ແມັດ ສຳລັບແມ່ນ້ຳທີ່ມີຂະໜາດໃຫຍ່, ແລະ 0.5 ຫາ 1.00 ແມັດ ສຳລັບແມ່ນ້ຳຂະໜາດນ້ອຍ ແລະ ປານກາງ). ນອກນີ້ ບໍ່ວ່າຈະເປັນໂຄງສ້າງທີ່ມີຂະໜາດໃຫຍ່ ຫຼື ນ້ອຍ, ໂດຍທົ່ວໄປຍັງມີຄວາມຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ກໍ່ສ້າງ ພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນທົວໂຄງ ສ້າງເບື້ອງເທິງ (Crown protection work) ດ້ວຍການນຳໃຊ້ ຕາໜ່າງເຫຼັກ (wired mat work), ແຫ່ງເບຕົງ (linked blocks) ແລະ ອື່ນໆ.



ຮູບ 1.2-2 ພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນທົວໂຄງສ້າງເບື້ອງເທິງ ສຳລັບໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະເຝິງ

(6) ຮັບປະກັນປ້ອງກັນ ການເກີດການພັງທະລາຍ ຢູ່ຈຸດ ທີ່ມີການປ່ຽນແປງລະດັບ ສຳລັບພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະເຝິງ (a Point of Change of the Revetment Structure)

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ແມ່ນຈະຫຼີກລ້ຽງທີ່ສຸດ ສຳລັບການກໍ່ສ້າງ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນ ທີ່ມີລະດັບທີ່ແຕກຕ່າງກັນຫຼາຍ, ໃນກໍລະນີທີ່ຫຼີກລ້ຽງບໍ່ໄດ້ ອາດເປັນຍ້ອນ ບາງໂຄງສ້າງ ມີຄວາມຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ກໍ່ສ້າງ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນ ຢູ່ໄກກັບຈຸດ ທີ່ຕະເຝິງມີລະດັບຄວາມເນີນທີ່ແຕກຕ່າງກັນຢ່າງຂາດຂັ້ນ ຫຼື ກໍລະນີ ໜ້າວຽກປ້ອງກັນຕີນໂຄງສ້າງ ໄດ້ກໍ່ສ້າງແບບເປັນລະດັບບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງກັນ, ຊຶ່ງພາກສ່ວນທີ່ມີລະດັບລູດໂຕນ ກັນດັ່ງກ່າວ ແມ່ນເປັນຈຸດທີ່ແຫຼ່ງທີ່ສຸດ ທີ່ອາດເກີດການພັງທະລາຍໄດ້. ແລະ ໃນກໍລະນີ ທີ່ບໍ່ສາມາດຫຼີກລ້ຽງການກໍ່ສ້າງຢູ່ຈຸດທີ່ມີລະດັບຕ່າງກັນດັ່ງກ່າວນັ້ນໄດ້ ອາດມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ຈະຕ້ອງປັບປ່ຽນຮູບແບບໂຄງສ້າງໃຫ້ເປັນລະດັບເທື່ອລະນ້ອຍ ເພື່ອເປັນການຫຼີກລ້ຽງລະດັບຄວາມແຕກຕ່າງນັ້ນໆ.

(7) ການພົວພັນທາງດ້ານຮັກສາສິ່ງແວດລ້ອມທຳມະຊາດ

ບັນດາໂຄງການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະເຝົ້າ ທີ່ໄດ້ມີການກໍ່ສ້າງຢູ່ແຄມແມ່ນ້ຳ ແມ່ນເປັນສ່ວນປະກອບສຳຄັນຕໍ່ການຮັກສາສະພາບແວດລ້ອມຂອງແມ່ນ້ຳ ໃນນັ້ນຍັງການປ້ອງກັນຕະເຝົ້າຕາມລຳແມ່ນ້ຳ, ແລະ ຍັງເປັນການຮັກສາລະບົບນິເວດວິທະຍາ ແລະ ສ້າງທັດສະນີຍະພາບທີ່ສວຍງາມ ຕາມລຳແມ່ນ້ຳ. ໃນໂຄງສ້າງໜຶ່ງ ທີ່ຈະກໍ່ສ້າງຕາມແຄມນ້ຳ ຄວນຈະມີການນຳໃຊ້ຫຼາຍໆວັດສະດຸທີ່ແຕກຕ່າງກັນໄປຕາມຄວາມເໝາະສົມ ແລະ ມີຊ່ອງຫວ່າງພຽງພໍ ເພື່ອການສະຫງວນຮັກສາ ສະພາບແວດລ້ອມທີ່ມີຄວາມຫຼາກຫຼາຍທາງຊີວະພາບ. ບັນດາວັດສະດຸຕ່າງໆທີ່ສາມາດນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນໂຄງສ້າງດັ່ງກ່າວ ເຊັ່ນ: ຫີນ (ສຳລັບໜ້າວຽກການກໍ່ດິນຈີ/ຫີນ (dry pitching and dry masonry work)), ວັດສະດຸໄມ້, ພືດພັນທີ່ເກີດຕາມທຳມະຊາດ ແລະ ວັດສະດຸອື່ນໆ ທີ່ຄ້າຍຄືກັນ ຕ້ອງໃຫ້ມີຄຸນນະພາບສູງພຽງພໍ ເພື່ອຮັບປະກັນການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະເຝົ້າ ກໍ່ຄືການຮັກສາສິ່ງແວດລ້ອມທຳມະຊາດ.

ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມ, ການອອກແບບເພື່ອການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຂອງຕະເຝົ້າ ດ້ວຍວິທີການກໍ່ສ້າງແບບບໍ່ໃໝ່ ແມ່ນມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ຈະຕ້ອງສຶກສາ ດ້ານຄວາມໝັ້ນຄົງ-ທົນທານ ຢ່າງລະອຽດ ແລະ ປະຕິບັດການທົດລອງຕົວຈິງ ເພື່ອຮັບປະກັນວ່າ ສາມາດປ້ອງກັນບໍ່ໃຫ້ມີການເຊາະເຈື່ອນຕໍ່ ຄັນຄູກັນນ້ຳ ຫຼື ຕະເຝົ້າແມ່ນ້ຳ, ພ້ອມທັງຮັບປະກັນຈາກການກະທົບຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ. ນອກຈາກນີ້ ຕ້ອງຮັບປະກັນການສະໜອງ ທາງດ້ານງົບປະມານຢ່າງພຽງພໍ ເພື່ອໃຫ້ສອດຄ່ອງສຳລັບໂຄງສ້າງທີ່ມີຄວາມແຂງແຮງທົນທານ ສຳລັບເປັນໂຄງສ້າງທີ່ສາມາດຮອງຮັບການປ່ຽນແປງໄລຍະຍາວທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນຕາມລຳແມ່ນ້ຳ; ແລະ ເພື່ອເປັນ ການປ້ອງກັນຄັນຄູປ້ອງກັນນ້ຳຖ້ວມ ກໍ່ຕ້ອງຮັບປະກັນການສະໜອງງົບປະມານທີ່ເໝາະສົມກັບມາດຕະຖານ ຂອງການກໍ່ສ້າງທັງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນ ແລະ ໂຄງສ້າງຄັນຄູປັບແລວນ້ຳ.

(8) ການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Cobble Stone with Soda Work)

ການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ ແມ່ນເປັນວິທີການອີກຮູບແບບໜຶ່ງ ສຳລັບ ວຽກປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະເຝົ້າ.

a) ລັກສະນະໂຄງສ້າງຂອງ ການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Structure of Cobble Stone with Soda Work)

ລັກສະນະໂຄງສ້າງນີ້ ປະກອບດ້ວຍ ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Siki-Soda) ທີ່ກໍ່ສ້າງຕິດກັບໜ້າດິນໄປຕາມຄວາມເນີນຂອງຕະເຝົ້າ, ແລະ ມີວຽກມັດທ່ອນກ່າງໄມ້ (tie-twist hurdle work) ຢູ່ໃນໂຄງສ້າງຂອງກະຕ່າໄມ້, ເປັນໂຄງສ້າງທີ່ເຮັດດ້ວຍງ່າໄມ້, ແລະ ໃນແຕ່ລະກະຕ່າ ປະກອບມີ ຫີນແຮ່, ຊາຍ ແລະ ຮອງພື້ນດ້ວຍ ງ່າໄມ້ (Willow plantation) ລາຍລະອຽດສະແດງດັ່ງ ຮູບ 1.2-3. ຫຼັງຈາກມີການເຕີບໂຕຂອງຕົ້ນໄມ້ຕາມແຄມຕະເຝົ້າ, ງ່າໄມ້ທີ່ຮອງພື້ນກະຕ່ານັ້ນ ມີຄຸນສົມບັດໃນການຮັກສາຄວາມສົມດູນຄວາມຝືດຊາຂອງພື້ນດິນ ມັນເປັນການສ້າງຄວາມສະດວກໃຫ້ການໄຫຼຂອງນ້ຳ ແລະ ເຮັດໜ້າທີ່ໃນການປ້ອງກັນໂຄງສ້າງຂອງກະຕ່າໄມ້. ສຳລັບການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງຕົ້ນໄມ້ມີຂະໜາດໃຫຍ່ຫຼາຍເກີນໄປ ຄວນຈະໄດ້ຮັບການບົວລະບັດຮັກສາ ທີ່ຢູ່ໃນໜ້າວຽກຕິດຕາມ-ກວດກາ ແລະ ສ້ອມແປງ-ບຳລຸງຮັກສາ. ການປູກໄມ້ຕາມຕະເຝົ້າເປັນໜ້າວຽກທີ່ຕ້ອງໄດ້ຮັບການປະຕິບັດ ເພື່ອໃຫ້ເກີດມີສະພາບແວດລ້ອມທີ່ສົມບູນ. ການກໍ່ສ້າງດ້ວຍວິທີການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ນີ້ ເປັນວິທີໄດ້ຮັບຜົນດີ ແລະ ເໝາະສົມ ສຳລັບເຂດຕະເຝົ້າແມ່ນ້ຳທີ່ມີຄວາມຊັນບໍ່ຫຼາຍ ແລະ ເຂດທີ່ມີຄວາມຈຳເປັນໃນການຮັກສາສະຖຽນລະພາບຂອງຄວາມເນີນຕະເຝົ້າ. ແລະ

ສະຖານທີ່ກໍ່ສ້າງສໍາລັບການກໍ່ສ້າງດ້ວຍວິທີການດັ່ງກ່າວ ແມ່ນມີຄວາມຈໍາເປັນຕ້ອງເຂດທີ່ ມີຄວາມສະດວກ ແລະ ການປະຢັດງົບປະມານ ສໍາລັບການສະໜອງດ້ານວັດສະດຸ ກ່າງໄມ້ (Soda materials) ແລະ ວັດສະດຸຫີນ (stone material).

b) ຂະໜາດຫີນທີ່ໃຊ້ບັນຈຸໃສ່ກະຕ່າ (Filling Stone)

ການກໍານົດຂະໜາດຂອງຫີນ ທີ່ຈະນໍາໃຊ້ເຂົ້າໃນໜ້າວຽກ ການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າປ້ອງກັນຄວາມເນີນ (the Cobble Stone with Willow Branch Work (D)) ແລະ ໜ້າວຽກກະຕ່າກ່າງໄມ້ປ້ອງກັນຕົນຮາກຖານ ສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ຕາມສູດດັ່ງລຸ່ມນີ້, ໂດຍຈະຕ້ອງໄດ້ຄໍານຶງເຖິງ ໜ່ວຍແຮງດຶງຂອງນໍ້າ ຢູ່ບໍລິເວນຕະຝົງ (non-dimensional tractive force of water at the riverbank (τ_{*sd})) ຊຶ່ງຕ້ອງບໍ່ໃຫ້ມີຄ່າເກີນ ໜ່ວຍແຮງດຶງໃຫຍ່ສຸດຂອງນໍ້າ (the non-dimensional critical tractive force (τ_{*scd})):

$$\tau_{*scd} = \tau_{*cd} \cdot \cos\theta(1 - \tan^2\theta/\tan^2\Phi)^{(1/2)} \quad (2-1)$$

ໃນນີ້; τ_{*cd} ແມ່ນໜ່ວຍແຮງດຶງໃຫຍ່ສຸດຂອງນໍ້າ ຢູ່ຈຸດຕົນຕະຝົງ

$$\begin{aligned} &\text{Non-dimensional critical tractive force at the flat bed} \\ & (=0.05 \text{ based on Shield's experiment}) \end{aligned} \quad (2-2)$$

Φ : ມູມພາຍໃນໃຫຍ່ສຸດ ຂອງຫີນທີ່ແຊ່ນ້ໍາ
(Internal critical angel of submerged stone)
= 38° ສໍາລັບຫີນຫາດ (natural stone),
= 41° ສໍາລັບຫີນພູ (crushed stone)

$$\tau_{*sd} = u_*^2 / (sgD) \quad (2-3)$$

$$\text{ໃນນີ້; } u_* = Vo / \psi \quad (2-4)$$

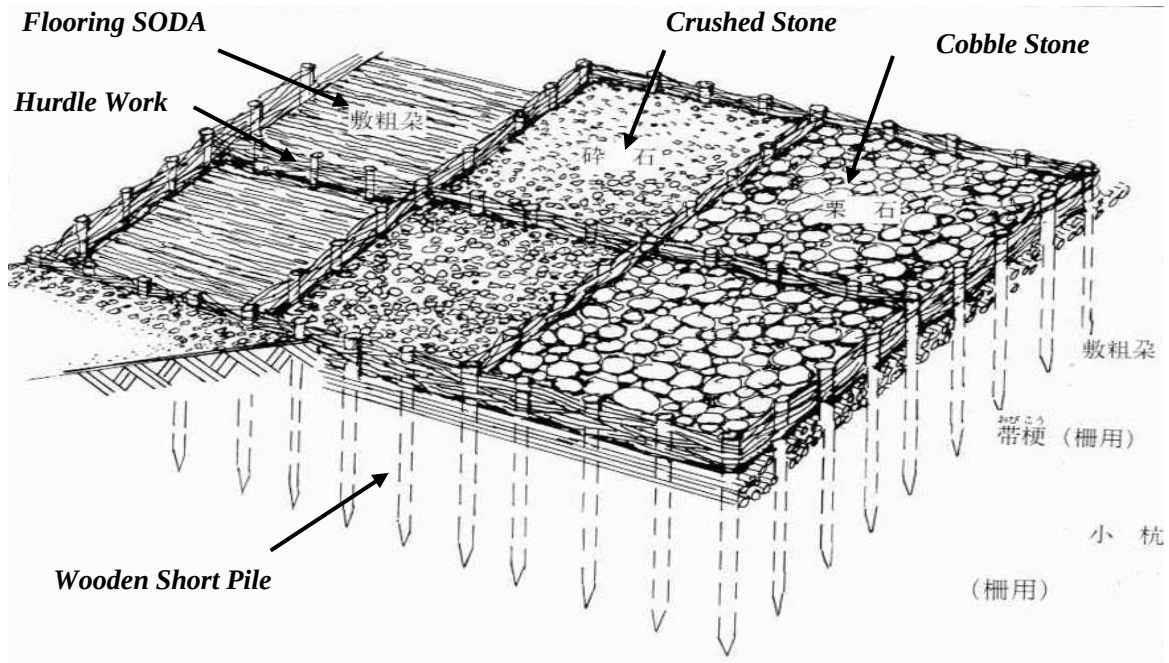
$$s = \rho_s / \rho - 1 \quad (2-5)$$

$$\psi = 6.0 + 5.75 \log_{10}(H_d/k_s) \quad (2-6)$$

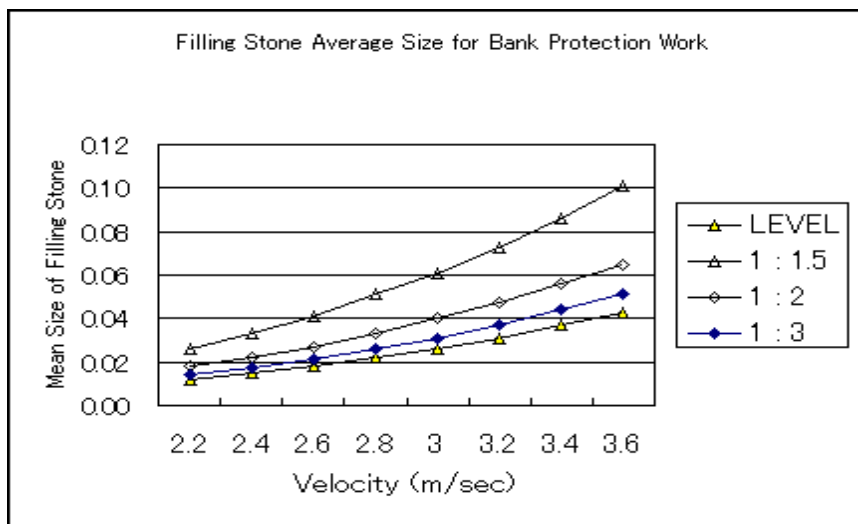
ຈາກການພົວພັນຂ້າງເທິງ, ເຮົາໄດ້ :

$$D \geq Vo^2 / ((6.0 + 5.75 \log_{10}(H_d/k_s))^2 \cdot \tau_{*scd} \cdot s g) \quad (2-7)$$

ໂດຍສົມມຸດຖານໃຫ້ $ks \approx D$; ແລະ H_d ແມ່ນໄດ້ຈາກ ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນໍ້າ; ຂະໜາດຫີນສໍາຫຼັບການລຽນຫີນ ແມ່ນສາມາດກໍານົດໄດ້ໂດຍອີງໃສ່ ຮູບ 1.2-4. ຂະໜາດຫີນຕົວຈິງ ຄວນຈະມີຂະໜາດ 1.3 ຫາ 1.5 ເທື່ອ ຂອງຂະໜາດໃຫຍ່ສຸດຂອງຫີນຕາມການຄິດໄລ່; ຕ້ອງເອົາໃຈໃສ່ໃນການຈັດລຽນຫີນ, ຫີນທີ່ບໍ່ເຊື່ອມຕໍ່ກັນດີ ແລະ ມີການເໜັງຕີງຂອງຫີນທີ່ລຽນໄວ້ຢູ່ຜິວໜ້າເທິງສຸດ ອາດກາຍເປັນຈຸດອ່ອນຕໍ່ການຕ້ານທານກັບຄວາມແຮງຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ.



ຮູບ 1.2-3 ໂຄງສ້າງ ການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້



ຮູບ 1.2-4 ຂະໜາດຫີນ ສໍາລັບການປ້ອງກັນຕະຝົງ

(9) ຄວາມເນີນ ສໍາລັບ ການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ

ສະພາບຕະຝົງລຽບຕາມແມ່ນໍ້າຂອງ ໃນ ສປປ ລາວ ແມ່ນມີລັກສະນະເປັນໜ້າຜາທີ່ມີຄວາມຊັນຫຼາຍ. ຄວາມສູງຊັນຂອງ ຄວາມເນີນຕະຝົງທີ່ເກີດຂຶ້ນຕາມທໍາມະຊາດນີ້ ແມ່ນຂຶ້ນກັບ ຄຸນລັກສະນະຂອງແຕ່ລະຊັ້ນດິນ ເຊັ່ນ ການຍຶດເກາະ, ແຮງສູດທານພາຍໃນ, ແລະ ນໍ້າໜັກບໍລິມາດຂອງດິນ.

ໃນກໍລະນີ ການພົວພັນລະຫວ່າງ ຄວາມກວ້າງຂອງໜ້າຜາລຽບຕາມແຄມແມ່ນໍ້າ ແລະ ຄຸນລັກສະນະຄວາມໜາ

ແທ້ໆຂອງຊັ້ນດິນຕ່າງໆມີໜ້ອຍ ຢູ່ດ້ານຫຼັງຕະຝົງແມ່ນ້ຳ ການເຊາະເຈື່ອນຂອງຕະຝົງທີ່ເກີດຂຶ້ນຢູ່ບໍລິເວນ ດັ່ງກ່າວ ອາດຈະລຸດລົງ ຍ້ອນຄວາມມີສະຖຽນລະພາບກັນທາງດ້ານ ພາກສ່ວນລຸ່ມຂອງໜ້າຜາ ແລະ ຄວາມ ສົມບູນຂອງຕົ້ນໄມ້ຕາມຄວາມເນີນຕະຝົງທີ່ເກີດຂຶ້ນຕາມທຳມະຊາດຢູ່ພາກສ່ວນເທິງຂອງໜ້າຜາ. ຈາກຜົນການ ທົດສອບນີ້ ສາດມາດເປັນຂໍ້ພິສູດໃນການ ລຸດມູນຄ່າການກໍ່ສ້າງ ສໍາລັບວຽກງານການປ້ອງກັນຕະຝົງ ແລະ ຖືໄດ້ ວ່າເປັນວິທີການປ້ອງກັນຕະຝົງອີກຮູບແບບໜຶ່ງ ໃນການປັບໃຫ້ເຂົ້າກັບລັກສະນະຂອງ ແມ່ນ້ຳຂອງໃນ ສປປ ລາວ.

ການຕິດຕາມ-ກວດກາ ການປ່ຽນຂອງຕະຝົງ ຫຼັງຈາກການກໍ່ສ້າງ ໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະຝົງ ສໍາເລັດ ແມ່ນ ມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ສຸດ ເພື່ອຮັບປະກັນ ແລະ ປັບປຸງຮູບແບບ ໃນການດຳເນີນການອອກແບບໃຫ້ດີຂຶ້ນ ແລະ ກໍ່ລະນີ ມີການກວດກາ-ປະເມີນຜົນ ຫຼື ມີການສ້ອມແປງ, ຖ້າມີຄວາມຈຳເປັນ ກໍ່ຕ້ອງໃຫ້ມີການລາຍງານຜົນຂອງ ການຕິດຕາມ-ກວດກາ, ປະເມີນຜົນ ແລະ ການສ້ອມແປງນັ້ນ ເຂົ້າໃນຂັ້ນຕອນຂອງການອອກແບບ.

1.2.4 ຮາກຖານໂຄງສ້າງ (Foundation Work)

(1) ການກໍ່ສ້າງຮາກຖານ ເພື່ອຮັບປະກັນຈາກການກັດເຊາະຂອງນ້ຳ

ການພັງທະລາຍຂອງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ແມ່ນເກີດຈາກການກັດເຊາະຂອງນ້ຳຢູ່ຊັ້ນຮາກຖານຂອງໂຄງສ້າງ, ດ້ວຍເຫດນັ້ນ ການອອກແບບຮາກຖານໂຄງສ້າງໃຫ້ຮັບປະກັນຄວາມປອດໄພຈາກ ການກັດເຊາະຂອງນ້ຳ ແມ່ນເປັນສ່ວນທີ່ສຳຄັນທີ່ສຸດໃນການອອກແບບໂຄງສ້າງທັງໝົດ. ໃນກໍລະນີ ທີ່ມີການກັດເຊາະຢູ່ພື້ນທ້ອງນ້ຳ ທີ່ຢູ່ບໍລິເວນດ້ານໜ້າຂອງຮາກຖານ ແລະ ເລິກລົງກາຍຄວາມສູງຂອງທົ່ວໂຄງສ້າງຮາກຖານ, ໝາຍວ່າ ໂຄງສ້າງຮາກຖານ ຈະລອຍຢູ່ເໜືອພື້ນທ້ອງນ້ຳ ດ້ວຍເຫດນັ້ນຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນທັງໝົດພັງທະລາຍລົງ. ເພື່ອເປັນການປ້ອງກັນຈາກເຫດການດັ່ງກ່າວ ຈຶ່ງມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ຈະຕ້ອງ ຝັງໂຄງສ້າງຮາກຖານໃຫ້ເລິກລົງຢ່າງພຽງພໍ, ພ້ອມກັນນັ້ນ ແມ່ນມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ຈະຕ້ອງສ້າງມາດຕະການຮອງຮັບການປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານຂອງໂຄງສ້າງ.

ວິທີການ ທົ່ວໄປ ໃນການກຳນົດ ຄວາມສູງຂອງຮາກຖານໂຄງສ້າງ ແມ່ນອີງຕາມ ສະພາບການກັດເຊາະຂອງຂອງນ້ຳຢູ່ພື້ນທ້ອງນ້ຳ ໃນເວລາມີລະດັບນ້ຳຂຶ້ນສູງ ຢູ່ບໍລິເວນທີ່ມີການວາງແຜນໄວ້ແລ້ວ ຊຶ່ງໄດ້ມີການກຳນົດໄວ້ລ່ວງໜ້າໃນແຜນທີ່ທາງນ້ຳ.

(2) ການລຽນຫີນຢູ່ຮາກຖານໂຄງສ້າງ (Rip-rap Foundation Work)

a) ການລຽນຫີນ (Rip-rap)

ຂະໜາດຫີນ ສຳລັບ ການລຽນຫີນຢູ່ຮາກຖານໂຄງສ້າງ ແມ່ນຄິດໄລ່ໄດ້ຕາມສູດລຸ່ມນີ້:

$$D = K \cdot D_m \quad (2-8)$$

ໃນນີ້: $K = 1 / [\cos\theta (1 - \tan^2\theta / \tan^2\Phi)^{1/2}]$ (2-9)

D_m : ຂະໜາດສະເລ່ຍນ້ອຍສຸດຂອງຂະໜາດຫີນສຳລັບການວາງຫີນຕາມທາງຮາບ

$$= 1 / [E12 \cdot 2g(\rho_s / \rho - 1)] \cdot V_o2 \quad (2-10)$$

V_o : ຄວາມໄວຂອງນ້ຳ (m/sec)

ρ_s : ນ້ຳໜັກບໍລິມາດຂອງ ຫີນ (Density of stone)

ρ : ນ້ຳໜັກບໍລິມາດຂອງ ນ້ຳ (Density of water)

θ : ຄວາມເນີນຂອງການປ້ອງກັນຕະຝົງ (Slope of protection work)

Φ : ມູມສຽດທານ ທີ່ໄດ້ຈາກຫີນແຊ່ນ້ຳ (Friction angle of submerged stone)

$E1$: ຄ່າສຳປະສິດ ທຽບເທົ່າກັບ 1.2 (Coefficient (≈ 1.2))

ຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງ ຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ແລະ ຂະໜາດຫີນ ແມ່ນໄດ້ສະແດງດັ່ງໃນ ຮູບ 1.2-5.

b) ຂະໜາດນ້ອຍສຸດຂອງການລຽນຫີນ (Minimum Width of Rip – Rap)

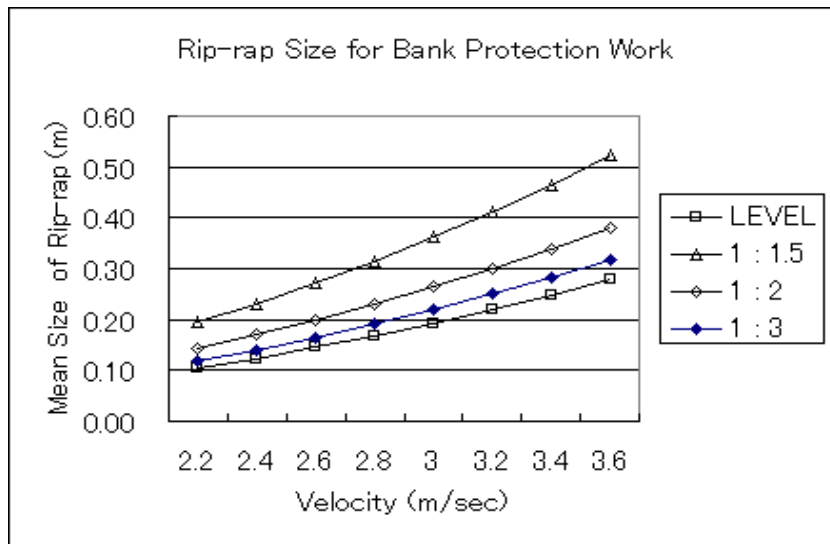
ຄວາມກ້ວາງສຸດຂອງການລຽນຫີນ ແມ່ນສາມາດກຳນົດຈາກ ສູດຄິດໄລ່ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

$$B_{\min} = Z_s / \sin \Phi_s \quad (2-12)$$

ໃນນີ້; B_s : ຂະໜາດນ້ອຍສຸດຂອງການລຽນຫີນ (Minimum width of rip-rap)

Z_s : ຄວາມສູງ ຂອງພາກສ່ວນການລຽນຫີນຢູ່ຕີນຮາກຖານ ທີ່ຢູ່ເໜືອລະດັບພື້ນທ້ອງນ້ຳ.
(Height of rip-rap work above assumed locally scored river bed)

Φ_s : ມູມພາຍໃນໃຫຍ່ສູງສຸດ ຂອງຫີນທີ່ຢູ່ໃນນ້ຳ
(Critical internal angle of rip-rap stone in water)



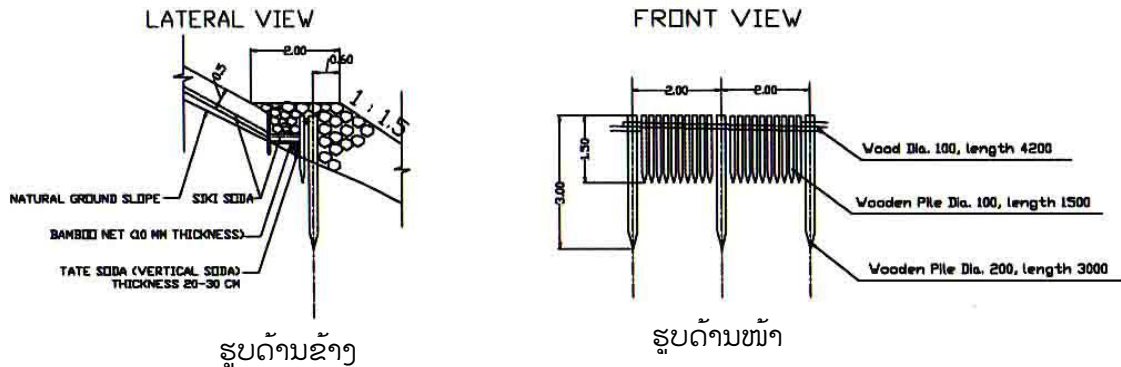
ຮູບ 1.2-5 ຂະໜາດຫີນ ສຳລັບການລຽນຫີນຢູ່ຮາກຖານໂຄງສ້າງ

(3) ການຕອກເສົາໄມ້ ລ່ອກຕີນໂຄງສ້າງ (Log Hurdle Work)

ການຕອກເສົາໄມ້ລ່ອກຕີນໂຄງສ້າງ ແມ່ນວິທີ ການລ່ອກຕີນໂຄງສ້າງໂດຍການນຳໃຊ້ທ່ອນໄມ້ ແລະ ວາງທັບດ້ວຍຫີນ ຊຶ່ງເປັນສ່ວນໜຶ່ງຂອງການປ້ອງກັນໂຄງສ້າງຮາກຂອງການປ້ອງກັນຕະຝົງ. ທ່ອນໄມ້ ສຳລັບການລ່ອກຕີນ ຕ້ອງຕອກລົງພື້ນດິນໂດຍປະມານ 1 ແມັດ. ຊຶ່ງການຕອກເສົາໄມ້ລ່ອກຕີນຮາກຖານນີ້ ແມ່ນມີຄວາມເໝາະສົມ ບໍ່ພຽງແຕ່ ສຳລັບແມ່ນ້ຳທີ່ມີຄວາມເນີນບໍ່ຫຼາຍເທົ່ານັ້ນ, ຍັງສາມາດນຳໃຊ້ໄດ້ໃນແມ່ນ້ຳທີ່ ມີຄວາມຊັນຫຼາຍ ອີກດ້ວຍ.

ໂດຍທົ່ວໄປຂອງການຕອກເສົາເຂັມໄມ້, ບັນດາເສົາໄມ້ ຈະຈັບກັນຢ່າງແໜ້ນໜາດ້ວຍ ການວາງໄມ້ຕາມແນວ ນອນ ແລະ ຍືດດ້ວຍນ້ອດ. ເສົາໄມ້ຈະວາງເປັນຄູ່ຂະໜານກັນ ດ້ວຍໄລຍະຫ່າງທຸກໆ 2 ແມັດ ແລະ ຢູ່ລະຫວ່າງ ກາງຂອງແຕ່ລະຊ່ວງເສົາເຂັມໄມ້ ແມ່ນຈະໄດ້ວາງໄມ້ທີ່ຂະໜາດນ້ອຍ ແລະ ສັ້ນ ໃນແນວຕັ້ງສາກຂະໜານກັນ ໄປ ແລ້ວຍືດກັນດ້ວຍການວາງໄມ້ຕາມແນວນອນ ລາຍລະອຽດດັ່ງ

ຮູບ 1.2-6. ຫຼັງຈາກສຳເລັດ ຂັ້ນຕອນ ການປູພື້ນດ້ວຍກ່າງໄມ້ ແລະ ການວາງກ່າງໄມ້ຕາມແນວຕັ້ງ (flooring SODA and vertical SODA) ຈຶ່ງມີການວາງກ້ອນຫີນ/ຫີນໝູ ລົງໃສ່ຈຸດດັ່ງກ່າວ.



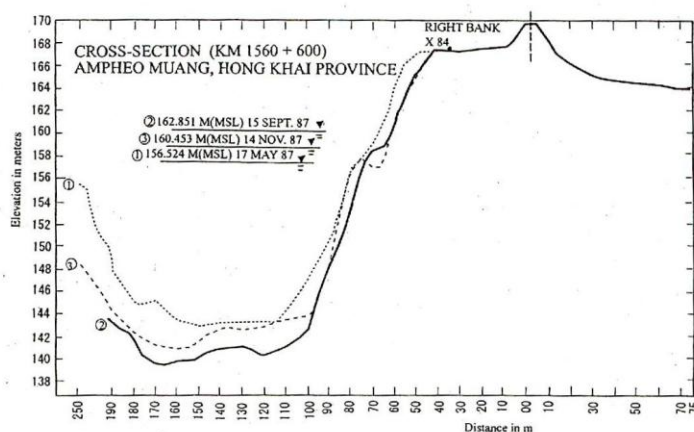
ຮູບ 1.2-6 ໂຄງສ້າງ ການຕອກເສົາໄມ້ ລ່ອກຕີນໂຄງສ້າງ

1.2.5 ການປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານ (Foot Protection Work)

(1) ວຽກພື້ນຖານຂອງການປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານ (Fundamentals of Foot Protection Work)

ຄວາມຈຳເປັນໃນກໍ່ສ້າງການປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານ (Necessity of Foot Protection Work)

ໜ້າວຽກສຳລັບການປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານ ຕ້ອງເປັນໂຄງສ້າງທີ່ມີຄວາມແຂງແກ່ນ ເພື່ອປ້ອງກັນການເກີດການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນ ແລະ ກັດເຊາະຢູ່ພາກສ່ວນປາຍຂອງຮາກຖານໂຄງສ້າງ. ລັກສະນະພື້ນທ້ອງນ້ຳ ຕາມແມ່ນ້ຳຂອງ ຢູ່ ສປປ ລາວ ໂດຍສ່ວນໃຫຍ່ ແມ່ນມີການປ່ຽນແປງໄປຕາມລະດູ. ຕົວຢ່າງດັ່ງໃນ ຮູບ 1.2-7 ຊຶ່ງມີຄຳຄວາມແຕກຕ່າງຂອງລະດັບພື້ນທ້ອງນ້ຳປະມານ 4 ຫາ 5 ແມັດ.



ຮູບ 1.2-7 ເສັ້ນສະແດງ ຕົວຢ່າງ ລະດັບພື້ນທ້ອງນ້ຳທີ່ມີການປ່ຽນແປງໄປຕາມລະດູການ ສຳລັບແມ່ນ້ຳຂອງ (*)

(*): Interim Committee for Coordination of Investigations of the Lower Mekong Basin (Lao People's Democratic Republic, Kingdom of Thailand and Socialist Republic of Vietnam), Pilot Project Stage I of Mekong River Bank Protection (Basin-Wide), MKG/R.88032, May 1988.

ການປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ແມ່ນຈະໄດ້ມີການກໍ່ສ້າງຢູ່ ດ້ານໜ້າຂອງຕົ້ນຄວາມເນີນ (slope-toe work) ຫຼື ຮາກຖານໂຄງສ້າງ (foundation work); ທັງນີ້ ກໍ່ເພື່ອເປັນການປ້ອງກັນການກັດເຊາະຂອງນ້ຳ ແລະ ລຸດຜ່ອນຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ທີ່ຢູ່ດ້ານໜ້າຂອງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ ແລະ ເພື່ອເປັນການປ້ອງກັນ ຢູ່ພາກສ່ວນຕົ້ນຄວາມເນີນ ແລະ ພາກສ່ວນການປ້ອງກັນຄວາມເນີນ ຢູ່ຕາມຕະຝົງ.

ຫຼັກການການກໍ່ສ້າງ ຕົ້ນຮາກຖານ ໂດຍພື້ນຖານ ມີດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- 1) ຕົ້ນຮາກຖານ ເປັນໂຄງສ້າງທີ່ກໍ່ສ້າງຢູ່ພາກສ່ວນລຸ່ມຂອງໂຄງສ້າງ ເພື່ອເປັນການລຸດຜ່ອນການກັດເຊາະດິນຢູ່ພື້ນທ້ອງນ້ຳ ໃນເວລາເກີດມີນ້ຳຖ້ວມ ທີ່ເກີດຂຶ້ນທັງໃນອາດິດ ແລະ ອານາຄົດ;
- 2) ຕ້ອງເປັນໂຄງສ້າງທີ່ມີຄວາມຍືດຍຸ່ນ ແລະ ມີຄວາມກວ້າງພຽງພໍ ເພື່ອທີ່ຈະປັບສະພາບໄປຕາມຈຸດທີ່ຈະເກີດມີການກັດເຊາະ ຢູ່ບໍລິເວນດ້ານໜ້າຂອງໂຄງສ້າງ;
- 3) ຕ້ອງເປັນໂຄງສ້າງທີ່ມີນ້ຳໜັກ ແລະ ຄວາມໝັ້ນຄົງພຽງພໍ ທີ່ເປັນລະບົບຕໍ່ເນື່ອງກັນໄປ ເພື່ອທີ່ຈະສາມາດຕ້ານທານຕໍ່ ຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼໃຫຍ່ສຸດ ແລະ ການພັດພາເອົາກ້ອນຫີນອອກຈາກໂຄງສ້າງ;
- 4) ຮັບປະກັນການປ້ອງກັນດິນ ຢູ່ຕີນຕະຝົງ;
- 5) ຕ້ອງເປັນໂຄງສ້າງທີ່ມີຄວາມແຂງແຮງທົນທານ;
- 6) ຕ້ອງມີຄວາມຝືດຊາທີ່ເໝາະສົມ ສຳລັບການປ້ອງກັນຕົ້ນຕະຝົງ ເພື່ອທີ່ຈະສາມາດຍືດຍຸ່ນໄປກັບຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼໃນເຂດທີ່ມີການປ້ອງກັນຕະຝົງ;
- 7) ຕ້ອງມີການວາງຫີນ ເຊັ່ນ: ຫາດ (Pebbles) ແລະອື່ນໆ ໃສ່ໃຫ້ແໜ້ນໜາຢູ່ຈຸດ ຊ່ອງຫວ່າງລະຫວ່າງ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ແລະ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ ເພື່ອບໍ່ໃຫ້ນ້ຳໄຫຼເຂົ້າຈຸດດັ່ງກ່າວ.

(2) ວິທີການຄັດເລືອກຮູບແບບ ການປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ (Selection of Foot Protection Work Method)

ຕ້ອງມີການຄັດເລືອກວິທີການໃນການປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ໂດຍພິຈາລະນາຈາກເງື່ອນໄຂດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:

- 1) ລັກສະນະສະເພາະຂອງແມ່ນ້ຳນັ້ນໆ (River course characteristics)
- 2) ສະພາບແວດລ້ອມທາງທຳມະຊາດ ແລະ ສະພາບແວດລ້ອມອ້ອມຂ້າງ;
- 3) ຄວາມກົມກືນ ລະຫວ່າງ ໂຄງສ້າງທີ່ມີຢູ່ແລ້ວ ຢູ່ບໍລິເວນໄກ້ຄຽງ;
- 4) ລາຄາ ແລະ ຄວາມສະດວກ ໃນການກໍ່ສ້າງ ຫຼື ຕົ້ນທຶນ ແລະ ຄວາມສະດວກໃນການດຳເນີນການ.

(3) ປະເພດຂອງການປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ແລະ ຄຸນລັກສະນະສະເພາະຂອງແຕ່ລະປະເພດ.

(Types of Foot Protection Work and Their Characteristics)

1) ການປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານດ້ວຍວັດສະດຸໄມ້ (Wooden foot protection works)

ວັດສະດຸກ່າງໄມ້ (Fascine mattresses) ແມ່ນໄດ້ມີການນຳໃຊ້ຫຼາຍ ຢູ່ພື້ນທີ່ ທີ່ມີກະແສນ້ຳໄຫຼຕະຫຼອດ ເວລາ ຊຶ່ງມີຄວາມຈຳເປັນຫຼາຍໃນການກໍ່ສ້າງເພື່ອການປ້ອງກັນພື້ນທີ່ ດັ່ງກ່າວ.

i) ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (SODA mattress) ແລະ ກະຕ່າໄມ້ຊັ້ນດຽວ (single layer SODA mattress)

ໃນລະບົບ ກະຕ່າໄມ້ ຊຸດໜຶ່ງ ປະກອບມີ ບັນດາມັດໄມ້ຍາວ ທີ່ປະກອບກັນເປັນແຜ່ນດຽວຢ່າງເປັນລະບົບ ທີ່ແໜ້ນໜາ (a spread SODA (fascine), ວຽກສານໄມ້ຂອບກະຕ່າ (hurdle work) ທີ່ເຮັດດ້ວຍ ໄມ້ທີ່ມີສາມາດຍືດຢຸ່ນໄດ້ດີ (Tie-Twig (flexible SODA)), ຫຼັກໄມ້ (wooden short piles) ແລະ ກ້ອນຫີນທີ່ມີຂະໜາດ-ນ້ຳໜັກທີ່ພຽງພໍ. ລາຍລະອຽດສະແດງດັ່ງ ຮູບ 1.2-8, ແລະ ລະບົບກະຕ່າກ່າງໄມ້ ເປັນລະບົບໜຶ່ງທີ່ໃຊ້ສຳລັບ ການປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ໂດຍສະເພາະພື້ນທີ່ ທີ່ມີນ້ຳໄຫຼຜ່ານຕະຫຼອດເວລາ.

ຍ້ອນວ່າ ຄຸນລັກສະນະພິເສດຂອງ ລະບົບກະຕ່າກ່າງໄມ້ ມີຄວາມຍືດຢຸ່ນ, ອ່ອນຕົວ-ໂຄ້ງງໍ ທີ່ສາມາດປັບ ສະພາບໄປກັບ ພື້ນທີ່ທີ່ເປັນດິນຕົມ ແລະ ຊາຍ ໄດ້ດີ, ຊຶ່ງມີປະສິດທິພາບສູງໃນ ການປ້ອງກັນ ພາກສ່ວນທີ່ເປັນດິນຊາຍທີ່ນ້ຳພັດມາຕະຫຼອດເວລາ. ກະຕ່າໂຊດາ ແມ່ນນຳໃຊ້ໂດຍພື້ນຖານ ຢູ່ພື້ນທີ່ ທີ່ມີນ້ຳໄຫຼຕະຫຼອດເວລາ ຊຶ່ງຈະກໍ່ສ້າງຢູ່ພື້ນທີ່ທີ່ມີລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງພື້ນທີ່ປະມານ 1/2,000.

ລະບົບກະຕ່າໄມ້ຊັ້ນດຽວ (single layer SODA mattress) ດັ່ງຮູບ 1.2-8 ແມ່ນໄດ້ໃຊ້ໃຫ້ເປັນ ພາກສ່ວນ ການປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ສະເພາະຢູ່ໃນເຂດນ້ຳຕື້ນທີ່ມີນ້ຳໄຫຼຜ່ານ ຫຼື ວາງຢູ່ກ້ອງລະບົບກະຕ່າກ່າງໄມ້.

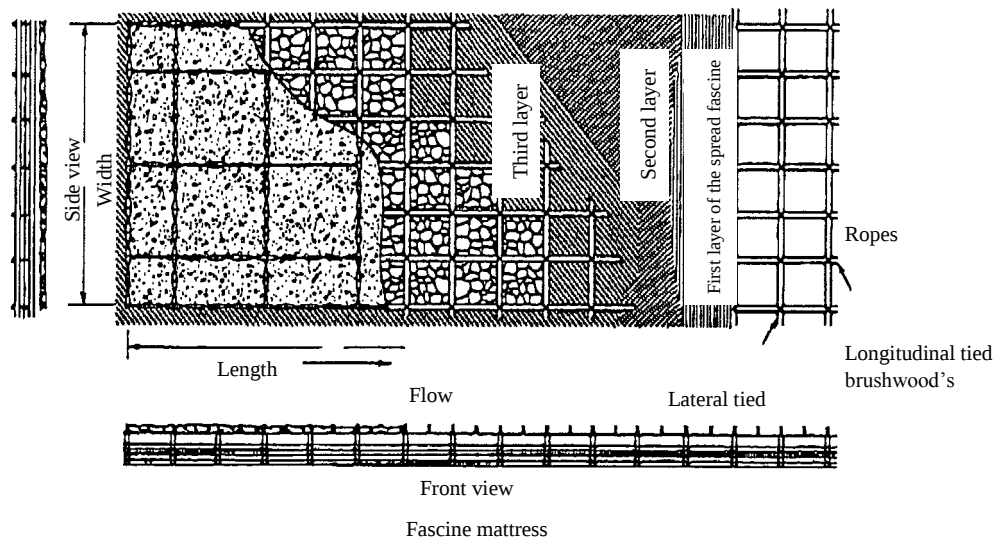
ii) ກະຕ່າທີ່ເຮັດດ້ວຍທ່ອນໄມ້ (Wooden frame mattress)

ລະບົບກະຕ່າທີ່ເຮັດດ້ວຍທ່ອນໄມ້ ແມ່ນໄດ້ຈາກການວາງໄມ້ເຂົ້າໃນຊ່ອງຫວ່າງຂອງກະຕ່າ ທີ່ຂັ້ນດ້ວຍ ທ່ອນໄມ້ທີ່ປະກອບ ເປັນຮູບຊົງຂອງກະຕ່າໄມ້ ແລະ ວາງທັບດ້ວຍຫີນແຮ່ ແລະ ຫີນກ້ອນນ້ອຍ ດັ່ງຮູບ 1.2-8. ໂດຍພື້ນຖານແລ້ວ ແມ່ນນຳໃຊ້ໃຫ້ເປັນພາກສ່ວນປ້ອງກັນຕົ້ນຕະຝົງ ຫຼື ເຮັດໜ້າທີ່ຄືກັນກັບ ຄັນຄູປັບແລວນ້ຳ, ຢູ່ເຂດທີ່ມີການວາງກະຕ່າກ່າງໄມ້ ແມ່ນຈະເປັນເຂດທີ່ບໍ່ໄດ້ຮັບແຮງກະທົບ ແລະ ເຂດທີ່ ນຳໃຊ້ ຫີນກ້ອນນ້ອຍ ທີ່ສາມາດຮັບແຮງໄດ້. ລັກສະນະພິເສດຂອງ ລະບົບກະຕ່າໄມ້ ຈະມີຊ່ອງຫວ່າງ ທີ່ສາມາດເປັນທີ່ຢູ່ອາໄສຂອງຈຳພວກປາ ແລະ ສັດນ້ຳ ແລະ ອື່ນໆ.

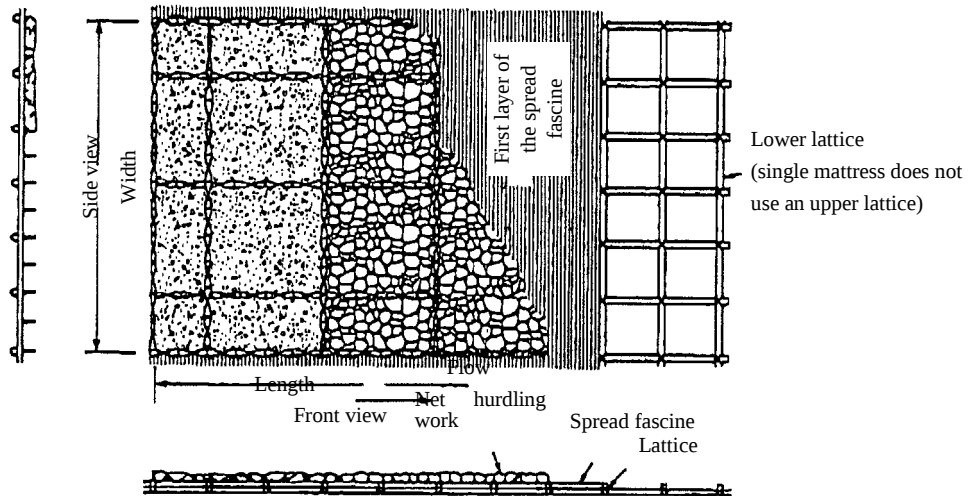
2) ການປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານປະເພດນຳໃຊ້ວັດສະດຸຫີນ (Stone type foot protection work)

ກ້ອນຫີນ ເປັນວັດສະດຸທີ່ແຂງແກ່ນທີ່ສຸດ ສຳລັບວັດສະດຸທີ່ໄດ້ຈາກທຳມະຊາດ ແລະ ພາກສ່ວນການ ປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ທີ່ເຮັດດ້ວຍວັດສະດຸຫີນ ແມ່ນຖືກນຳໃຊ້ຫຼາຍຕັ້ງແຕ່ສະໄໝບູຮານມາແລ້ວ.

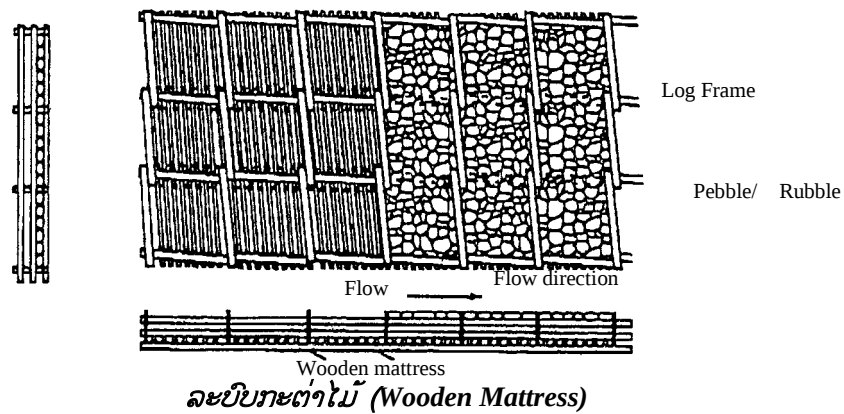
ກ້ອນຫີນຂະໜາດໃຫຍ່ ແມ່ນຈະວາງຢູ່ເທິງຜິວດ້ານໜ້າ. ກ້ອນຫີນທີ່ມີຂະໜາດໃຫຍ່ ຄວນຈະວາງລຽນກັນ ໄວ້ຢູ່ລຽບຕາມຕົ້ນຕະຝົງ. ແລະ ເພື່ອບໍ່ໃຫ້ມີການດູດກັບໄປຂອງນ້ຳດິນດາກ ຫີນທີ່ໃຊ້ ຄວນປະສົມປະສານ ກັນທັງເມັດນ້ອຍ ແລະ ເມັດໃຫຍ່.



ລະບົບກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Soda Mattress)



ລະບົບກະຕ່າກ່າງໄມ້ ແບບຊັ້ນດຽວ (Single Layer Soda Mattress)



ລະບົບກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Wooden Mattress)

ຮູບ 1.2-8 ອົງປະກອບຂອງ ລະບົບກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Soda Mattress)

1.2.6 ຄັນຄູປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ (Groyne Work)

(1) ຄວາມໝາຍສໍາຄັນຂອງ ຄັນຄູປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ (Outline of groynes)

1) ໜ້າທີ່ ແລະ ຄວາມສໍາຄັນຂອງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ

ເປົ້າໝາຍສໍາຄັນຂອງການກໍ່ສ້າງ ຄັນຄູປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ແມ່ນເພື່ອປ້ອງກັນ ຄັນຄູປ້ອງກັນນໍ້າຖ້ວມ ຫຼື ການປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ຈາກການກະທົບໂດຍກົງຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ ໂດຍການລຸດຜ່ອນຄວາມໄວຂອງກະແສນໍ້າ ແລະ ປ່ຽນທິດທາງຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ.

ໜ້າທີ່ຕົ້ນຕໍຂອງ ໂຄງສ້າງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ມີດັ່ງລຸ່ມນີ້:

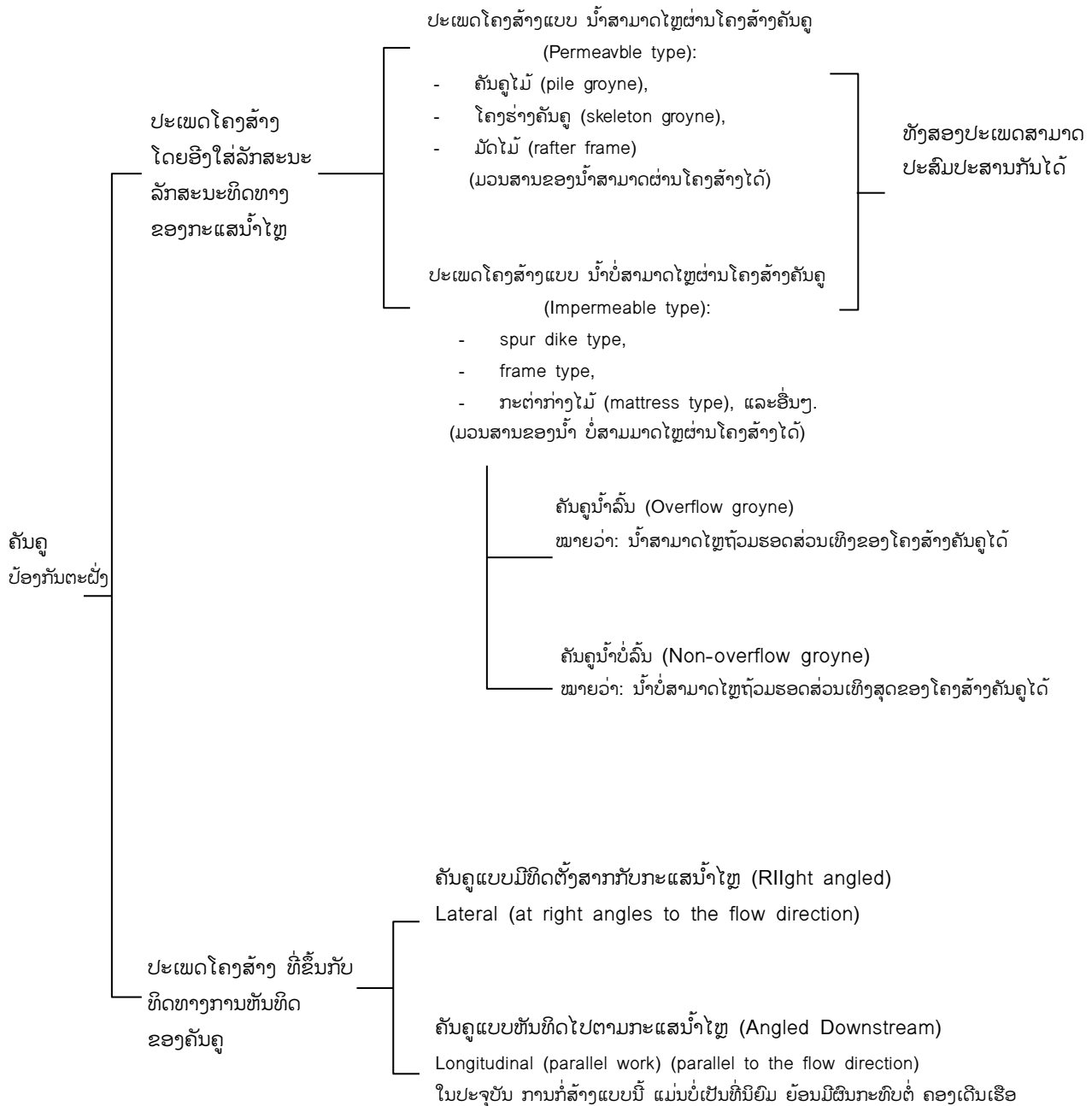
- ລຸດຜ່ອນຄວາມໄວຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ ໂດຍການເພີ່ມຄວາມຕ້ານທານຕໍ່ການໄຫຼຂອງກະແສນໍ້າ (ເຮັດໜ້າທີ່ໃນການ ລຸດຜ່ອນກະແສນໍ້າໄຫຼ)
- ກົດຂວາງທາງເດີນຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ ເພື່ອເປັນການປ່ຽນທິດທາງຂອງກະແສນໍ້າ ເຮັດໃຫ້ເຂດທີ່ຕ້ອງການປ້ອງກັນ ບໍ່ໄດ້ຮັບຜົນກະທົບຈາກກະແສນໍ້າໄຫຼແຮງ (ເຮັດໜ້າທີ່ໃນການກົດຂວາງກະແສນໍ້າໄຫຼ).

ຈາກຄຸນລັກສະນະ ຂອງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ຈຶ່ງໄດ້ຮັບຜົນ ຄື:

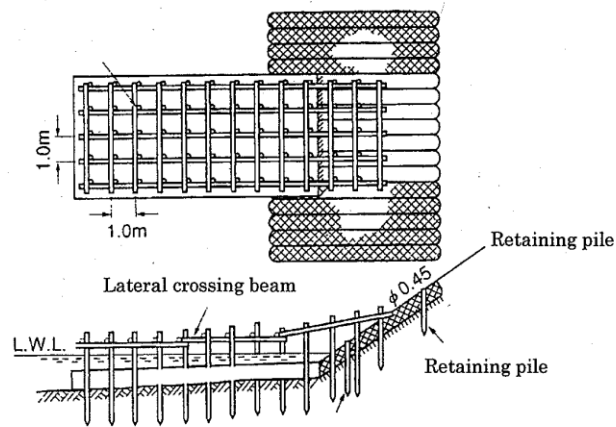
- ປັບແລວຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ
- ເກີດມີການຕົກຕະກອນ
- ສ້າງຄອງນໍ້າໄຫຼໄໝ່

2) ປະເພດຕ່າງໆ ຂອງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ

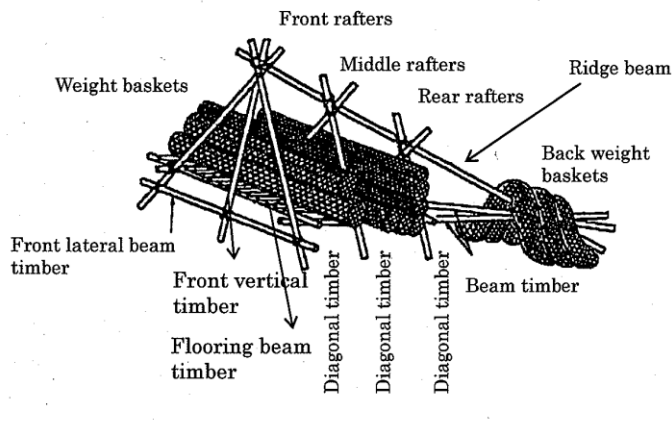
ການຈັດປະເພດຂອງ ຄັນຄູປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ໄດ້ສະແດງດັ່ງ ຮູບ 1.2-9 ຊຶ່ງໄດ້ແບ່ງໜ້າທີ່ ແລະ ປະສິດທິຜົນຂອງແຕ່ລະປະເພດ. ຕົວຢ່າງລັກສະນະຂອງຄັນຄູປັບແລວນໍ້າ ດັ່ງຮູບ 1.2-10.



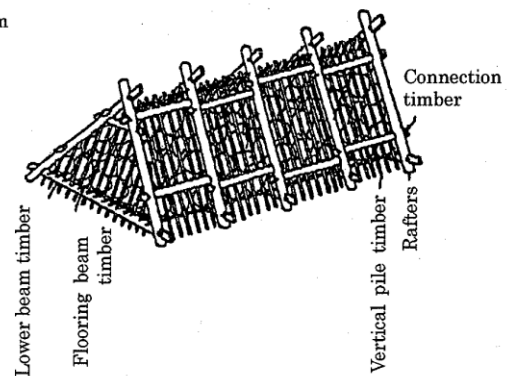
ຮູບ 1.2-9 ແຜນວາດ ປະເພດໂຄງສ້າງ ຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ



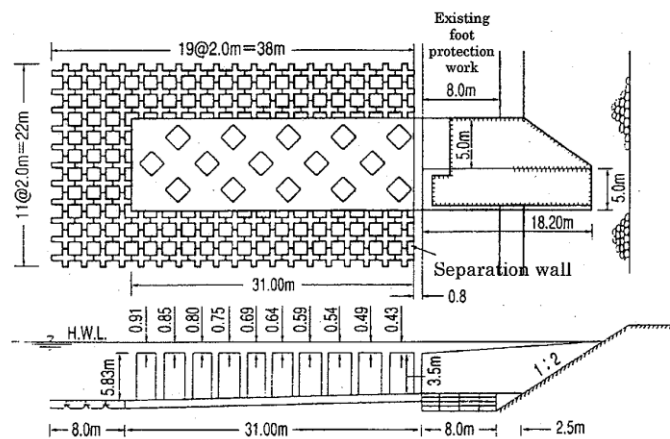
(a) Pile groyne



(b) Typical skelton work



(c) Typical crib work



(d) Concrete block groyne

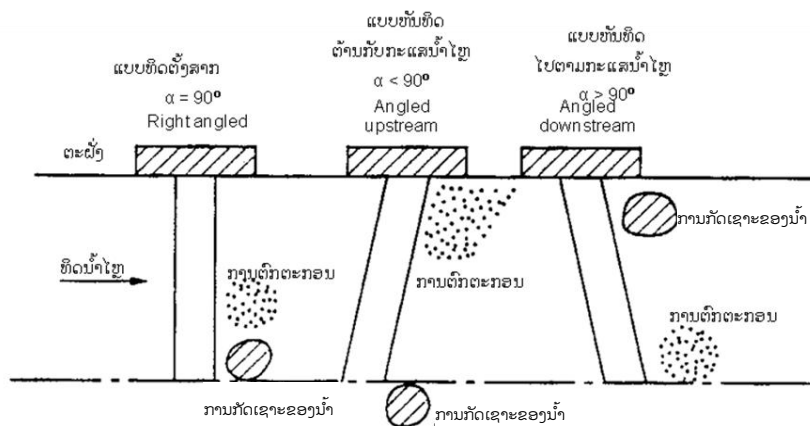
ຮູບ 1.2-10 ຕົວຢ່າງປະເພດຕ່າງໆຂອງ ຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ

3) ຂະໜາດ ຂອງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ (Groyne dimensions)

i) ທິດທາງການຫັນທິດຂອງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ (Direction of groynes)

ທິດທາງການຫັນທິດຂອງຄັນຄູແຕ່ລະປະເພດ ຄວນມີການວາງແຜນ ໃຫ້ສອດຄ່ອງກັບຈຸດປະສົງຂອງການກໍ່ສ້າງ ແລະ ຄຸນລັກສະນະຂອງແມ່ນ້ຳ ດັ່ງສະແດງໃນ ຮູບ 1.2-11. ໂດຍທົ່ວໄປ ແມ່ນມີການກໍ່ສ້າງໃຫ້ມີທິດທາງຕັ້ງ ກັບກະແສນ້ຳໄຫຼ (right angles) ຫຼື ຫັນທິດຕ້ານກັບກະແສນ້ຳໄຫຼ (Angled Upstream). ຊຶ່ງການຫັນທິດຕ້ານກັບກະແສນ້ຳໄຫຼ ຂອງໂຄງສ້າງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ ຫຼື ຄັນຄູເພື່ອການປ້ອງກັນຕົນຕະຝົງ ຕ້ອງໃຫ້ມີມຸມ ລະຫວ່າງ 10° ຫາ 15° .

ຍ້ອນວ່າ ກະແສນ້ຳໄຫຼໃນເວລາເກີດມີນ້ຳຖ້ວມ ແມ່ນຈະໄຫຼຖ້ວມເຂົ້າທາງພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນຕົນຕະຝົງຂອງໂຄງສ້າງຄັນຄູ, ດ້ວຍເຫດນັ້ນ ຈຶ່ງຄວນຫຼີກລ້ຽງ ການຫັນທິດຂອງຄັນຄູໃຫ້ໄປຕາມທິດທາງຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ ກໍ່ເພື່ອເປັນການປ້ອງກັນຈາກກະແສນ້ຳໄຫຼແຮງ ທີ່ຈະສົ່ງຜົນກະທົບຕໍ່ພາກສ່ວນລຸ່ມຂອງຕະຝົງ.



ຮູບ 1.2-11 ທິດທາງການຫັນທິດຂອງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ ທີ່ພົວພັນເຖິງ
ການກັດເຊາະຂອງນ້ຳ ແລະ ການຕົກຕະກອນ

ii) ການກຳນົດຄວາມສູງຂອງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ

ລະດັບຄວາມສູງຂອງຄັນຄູ ຕ້ອງກຳນົດໃຫ້ຢູ່ໃນ ລະຫວ່າງ 60 cm ຊຶ່ງເປັນລະດັບຕໍ່າສຸດ ຫາ 5 m ເປັນລະດັບສູງສຸດ. ໂດຍອີງຕາມການສຳຫຼວດ ຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງ ຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ ໃນເວລານ້ຳຖ້ວມ (H: ເພື່ອຄວາມສະດວກໃນການກຳນົດແມ່ນອີງຕາມ: ຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ ແມ່ນໃຫ້ຖືເອົາ ຄ່າລະດັບນ້ຳສູງຕາມການອອກແບບ) ແລະ ຄວາມສູງຂອງຄັນຄູ (hg/H) ໃຫ້ມີຄ່າ ເທົ່າ 0.1 ຫາ 0.4 ຫຼື ໃຫຍ່ກວ່າເຄິ່ງໜຶ່ງ; ຄ່າທີ່ນຳໃຊ້ເປັນສ່ວນຫຼາຍແມ່ນໃນ ລະຫວ່າງ 0.3 ຫາ 0.4.

iii) ຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງ ຄວາມຍາວຂອງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ ແລະ ໄລຍະຫ່າງແຕ່ລະຄັນຄູ

ການພົວພັນລະຫວ່າງ ຄວາມຍາວຂອງຄັນຄູ (L) ແລະ ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນ້ຳ (B) ແມ່ນໃຫ້ອີງຕາມຄວາມສະດວກໃນການກໍ່ສ້າງ, ຄ່າຄວາມແຕກຕ່າງຂອງ L/B ທີ່ໄດ້ນຳໃຊ້ເປັນສ່ວນຫຼາຍແມ່ນມີອຍກວ່າ 10%, ແລະ ໃນບາງກໍລະນີທີ່ຈຳເປັນແມ່ນ ຫຼາຍກວ່າ 25%. ສາເຫດທີ່ກຳນົດໃຫ້ຄວາມຍາວຂອງຄັນຄູ

ໃຫ້ມີຄ່າດັ່ງກ່າວນັ້ນ ກໍ່ຍ້ອນວ່າ ຖ້າກໍ່ສ້າງຄັນຄູບັບແລວນ້ຳນັ້ນໃຫ້ສັ້ນເກີນໄປ ກໍ່ຈະບໍ່ໄດ້ຮັບປະສິດທິຜົນດີ ແລະ ກໍ່ລະນື ສ້າງໃຫ້ຄັນຄູຍາວເກີນໄປ ກໍ່ຈະສົ່ງຜົນກະທົບຕໍ່ຕະຝົງຢູ່ເບື້ອງກົງກັນຂ້າມຢ່າງຫຼີກລ້ຽງບໍ່ໄດ້. ສ່ວນອັດຕາສ່ວນ ລະຫວ່າງ ໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງຄັນຄູ (D) ແລະ ຄວາມຍາວຂອງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ (L) ແມ່ນໃຫ້ກຳນົດຄື ໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງຄັນຄູ ຕ້ອງໃຫ້ເທົ່າ 3 ເທື່ອຂອງຄວາມຍາວຂອງຄັນຄູ.

ການທົດລອງທາງດ້ານຊີ້ນະສາດວິທະຍາໄດ້ຢືນຢັນວ່າ ລັກສະນະການໄຫຼຂອງນ້ຳທີ່ຜ່ານໂຄງສ້າງ ຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ ແມ່ນຈະມີການປ່ຽນແປງທິດທາງ ໂດຍຂຶ້ນກັບການຫັນທິດຂອງຄັນຄູ ຊຶ່ງແລວນ້ຳມີ ການປ່ຽນທິດຈາກແລວນ້ຳເດີມ ປະມານ 6° . ທິດທາງການໄຫຼຂອງນ້ຳຈະມີການປ່ຽນແປງ ແລະ ຕະຝົງກໍ່ມີ ການປ່ຽນແປງ ຊຶ່ງການປ່ຽນແປງດັ່ງກ່າວ ຈະມີຜົນເນື້ອມີການວາງໄລຍະຫ່າງຂອງແຕ່ລະຄັນຄູ ໃນຊ່ວງ ປະມານ 9.5 ເທື່ອຂອງຄວາມຍາວຂອງຄັນຄູ (L).

(2) ການອອກແບບ ໂຄງສ້າງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ

1) ແນວຄວາມຄິດໃນການອອກແບບ

ຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ ແມ່ນມີການອອກແບບ ໃຫ້ເປັນໄປຕາມຈຸດປະສົງທີ່ຄ້າຍຄືກັບໂຄງສ້າງຂອງມັນ ແລະ ເຮັດໜ້າທີ່ຄືກັນກັບຮູບແບບຂອງ ໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ ຫຼື ໂຄງສ້າງທີ່ຄ້າຍຄືກັນທີ່ຕ້ານ ທານກັບກະແສນ້ຳໄຫຼແຮງ ເພື່ອປ້ອງກັນຕະຝົງ ຈາກການກະທົບໂດຍກົງຂອງກະແສນ້ຳ ທີ່ໄຫຼຢູ່ໃນ ລະຫວ່າງ ລະດັບນ້ຳສູງຕາມການອອກແບບໄວ້ (ຊຶ່ງເປັນການກຳນົດໃຫ້ມີລະດັບຄອງນ້ຳເລິກທີ່ ຮັບປະກັນ ໃນການປ້ອງກັນພື້ນທີ່ທີ່ຈະທຳການກໍ່ສ້າງ). ມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ຈະຕ້ອງອອກແບບໂຄງສ້າງ ຂອງຄັນຄູ ໂດຍໃຫ້ອີງໃສ່ໂຄງສ້າງທີ່ເຄີຍໄດ້ເຮັດຜ່ານມາຢູ່ໃນແມ່ນ້ຳຕ່າງໆທີ່ມີລັກສະນະຄ້າຍຄືກັນ ແລະ ອີງໃສ່ ຂອບເຂດໜ້າຕັດແມ່ນ້ຳທີ່ຢູ່ໄກຄຽງ ກັບພື້ນທີ່ທີ່ຈະທຳການກໍ່ສ້າງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ ຊຶ່ງເປັນການ ຄຳນວນຫາເງື່ອນໄຂຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: ຄຸນລັກສະນະພິເສດຕ່າງໆຂອງແມ່ນ້ຳ, ແຮງກະທົບຕ່າງໆທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນ, ສະພາບການຕ່າງໆທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນເວລາເກີດມີນ້ຳຖ້ວມ ແລະອື່ນໆ.

2) ສິ່ງທີ່ຄວນເອົາໃຈໃສ່ ໃນການອອກແບບ

ການອອກແບບໂຄງສ້າງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ ໃຫ້ໄປຕາມຫຼັກທິດສະດີຕ່າງໆ ແມ່ນມີຄວາມຫຍຸ້ງຍາກ ເພື່ອທຽບໃສ່ ທິດສະດີຂອງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ, ຍ້ອນວ່າ ຍາກທີ່ຈະຄາດຄະເນໄດ້ຢ່າງ ຖືກຕ້ອງ ແລະ ຊັດເຈນໄດ້ ເຖິງການປ່ຽນແປງຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນ ຕາມລຳແມ່ນ້ຳ (ການປ່ຽນ ແປງຂອງ ລະດັບພື້ນທີ່ຄອງນ້ຳ ແລະ ຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ ໃນເວລາເກີດມີນ້ຳຖ້ວມ), ແລະ ກໍ່ເປັນ ການຍາກ ທີ່ຈະຄາດເດົາໄດ້ ເຖິງການປ່ຽນແປງສະພາບເງື່ອນໄຂອື່ນໆທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນພາຍຫຼັງມີການ ກໍ່ສ້າງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ.

ເພື່ອປະສິດທິພາບຂອງການອອກແບບຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ ແມ່ນມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ຕ້ອງໄດ້ສຶກສາຢ່າງລະ ອຽດຖີຖ້ວນ, ໂດຍຕ້ອງໄດ້ເອົາໃຈໃສ່ກ່ຽວກັບ ລັກສະນະການໄຫຼຂອງນ້ຳ ແລະ ພິຈາລະນາເຖິງ ການປັບສະພາບໃຫ້ມີຄວາມສອດຄ່ອງກັບເງື່ອນໄຂທາງດ້ານທີ່ຕັ້ງ ໂດຍຜ່ານການສຳຫຼວດ ກວດກາຄືນ ຜົນໄດ້ຮັບ ເພື່ອເປັນບ່ອນອີງການແບບໂຄງສ້າງດັ່ງກ່າວ.

a) ລັກສະນະຂອງການຖືກກັດເຊາະຂອງນ້ຳ ຢູ່ບໍລິເວນອ້ອມຂ້າງໂຄງສ້າງຂອງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ;

- b) ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການກໍ່ສ້າງຄັນຄູ່ປ້ອງກັນຕະຝົງ ສາມາດລຸດຜ່ອນຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ;
- c) ລັກສະນະການຕົກຕະກອນ ຢູ່ພາຍໃນບໍລິເວນໂຄງສ້າງຄັນຄູ;
- d) ຄຳນຶງເຖິງກະແສນ້ຳໄຫຼແຮງ ທີ່ມີຄ່າໃຫຍ່ສຸດ ທີ່ສາມາດເຮັດໃຫ້ໂຄງສ້າງຄັນຄູມີການເຄື່ອນຍ້າຍ;
- e) ການເຮັດໜ້າທີ່ຮ່ວມກັນຂອງໂຄງສ້າງຄັນຄູປ້ອງກັນຕະຝົງ ແລະ ໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ.

2 ວິທີການກໍ່ສ້າງ (CONSTRUCTION)

2.1 ພາກສະເໜີ

ຈຸດປະສົງຂອງປຶ້ມຄູ່ມືນີ້ ເພື່ອເປັນການແນະນຳວິທີການກໍ່ສ້າງ ວຽກງານວິສະວະກຳທາງນ້ຳ. ລາຍລະອຽດຂອງແຜນການ ແລະ ການຄຸ້ມຄອງວິທີການກໍ່ສ້າງ ໃນນີ້ໄດ້ວາງແຜນການຢ່າງລະອຽດ ໃນແຕ່ລະໜ້າວຽກຫຼັກລວມທັງ ແບບວິທີການກໍ່ສ້າງ, ອຸປະກອນການກໍ່ສ້າງ ແລະ ຄວາມເໝາະສົມຂອງສະໜາມກໍ່ສ້າງ, ໃນນີ້ວິສະວະກອນ ຍັງໄດ້ ຄິດໄລ່ປະເມີນມູນຄ່າການກໍ່ສ້າງ.

ຫົວໜ່ວຍລາຄາການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງ ໄດ້ຮັບຮອງຈາກງົບປະມານພາຍໃນ (ກະຊວງ ຍທຂ) ແລະ ງົບປະມານຊ່ວຍເຫຼືອລ້າ ຈາກອົງການໄຈກາ.

2.2 ການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດໂຄງການ ຫຼື ການດຳເນີນງານຂອງໂຄງການ

2.2.1 ສະພາບລວມຂອງໂຄງການ

ລັກສະນະລວມຂອງໂຄງການ ແມ່ນໄດ້ສະແດງລາຍລະອຽດຂອງໂຄງການໃນແຕ່ລະໜ້າວຽກ, ຮູບແບບການກໍ່ສ້າງ, ທີ່ຕັ້ງໂຄງການ ແລະ ການສຶກສາ-ອອກແບບ ແລະ ລາຍງານ. ດັ່ງມີລາຍລະອຽດຂ້າງລຸ່ມນີ້:

ຕາຕະລາງ 2.2-1 ຕົວຢ່າງ ຄຸນລັກສະນະຂອງໂຄງການ

ຊື່ໂຄງການ	ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ 1
ງົບປະມານສົມທົບທຶນ	ໄຈກາ(70%) & ກະຊວງ ຍທຂ (30%)
ຈຸດປະສົງ	- ເພື່ອເສີມຂະຫຍາຍການນຳໃຊ້ ວັດສະດຸພາຍໃນທ້ອງຖິ່ນທີ່ມີລາຄາ ບໍ່ແພງ ເຂົ້າໃນວຽກປ້ອງກັນຕະຝົງ ແລະ ຍັງເປັນມິດກັບສິ່ງແວດລ້ອມ - ເພື່ອພັດທະນາເຕັກໂນໂລຊີ ໃນວຽກງານປ້ອງກັນຕະຝົງ
ສັງລວມບາດກ້າວການກໍ່ສ້າງ	ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານ: - ວຽກກະຕ່າກ່າງໄມ້, ວຽກລຽນຫີນ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ: - ວຽກດິນ, ວຽກລຽນຫີນ ແລະ ປູກຕົ້ນໄຄ້
ຊື່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ	ບ້ານປ່າອ້ອຍ, ເມືອງຫ້ວຍຊາຍ, ແຂວງບໍ່ແກ້ວ
ກຳນົດການກໍ່ສ້າງ	ທັນວາ 2011 – ມີນາ 2012

2.2.2 ອົງການຈັດຕັ້ງຮັບຜິດຊອບຕໍ່ໂຄງການ

ອົງການຈັດຕັ້ງທີ່ຮັບຜິດຊອບ ຕໍ່ກັບໂຄງການຕ້ອງໄດ້ເອົາໃຈໃສ່ ດັ່ງມີລາຍລະອຽດຂ້າງລຸ່ມນີ້:

ບົດບາດໜ້າທີ່ ຂອງ ກະຊວງ ຍທຂ, ກົມ ໂຍທາທິການທາງນໍ້າ ແລະ ພະແນກ ຍທຂ ໃນແຕ່ລະແຂວງ ແມ່ນໄດ້ມີການແບ່ງຄວາມຮັບຜິດຊອບຢ່າງຈະແຈ້ງ. ນອກຈາກນັ້ນ, ຍັງມີອົງການຈັດຕັ້ງທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ ດ້ານການຮ່ວມມືດ້ານການເງິນ ທີ່ໄດ້ລະບຸໄວ້ຢ່າງລະອຽດ.

ກ່ອນການຄັດເລືອກຈຸດທີ ຂອງຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມປະມູນໃນເບື້ອງຕົ້ນ, ເຈົ້າຂອງໂຄງການ, ການເຊັນສັນຍາ ແລະ ເອກະສານການປະມູນ ຈະຕ້ອງໄດ້ປຶກສາຫາລືກັນ ກັບຄະນະກຳມະການການປະມູນ ດັ່ງລຸ່ມນີ້.

- ເຈົ້າຂອງໂຄງການ : ທິມງານໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກປ້ອງກັນຕະຝົງ
- ຜູ້ເຊັນສັນຍາ : ທ່ານ ມັດຊິນາກາ ທາເກໂຕຊີ (ຫົວໜ້າທີມທີ່ປຶກສາໂຄງການJICA) ແລະ ທ່ານ ສຸກສະຫວັນ ທິທະວົງ (ຫົວໜ້າໂຄງການ, ຝ່າຍລາວ)
- ແບບເອກະສານປະມູນ : ເອກະສານປະມູນສົມທຽບຄຸນຈຸດທີ

2.2.3 ສັນຍາການກໍ່ສ້າງ

ການຄັດເລືອກ ຜູ້ຮັບເໝົາການກໍ່ສ້າງ ໃນເບື້ອງຕົ້ນ ໂດຍພື້ນຖານແມ່ນປະຕິບັດຕາມ ເອກະສານມາດຕະຖານຂອງການປະມູນ ໂດຍອີງຕາມ ລະບຽບແນະນຳການຈັດຊື້ ແລະ ຈັດຈ້າງ.

2.2.4 ງົບປະມານຂອງໂຄງການ

ມູນຄ່າສຳລັບການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດໂຄງການ ແມ່ນໄດ້ມາຈາກງົບປະມານແຫ່ງຊາດ ແລະ ອີກສ່ວນໜຶ່ງແມ່ນໄດ້ຈາກການງົບປະມານຊ່ວຍເຫຼືອລ້າ ຫຼື ທຶນກູ້ຢືມ. ມູນຄ່າດັ່ງລຸ່ມນີ້ ແມ່ນຈະຕ້ອງໄດ້ນຳໃຊ້ງົບປະມານທີ່ໄດ້ຈາກງົບປະມານແຫ່ງຊາດ, ຍ້ອນວ່າ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍດັ່ງກ່າວຈະບໍ່ໄດ້ຮັບອະນຸຍາດໃຫ້ນຳໃຊ້ງົບປະມານທັນອນໃນງົບປະມານຊ່ວຍເຫຼືອລ້າ ຫຼື ເງິນກູ້ຢືມ.

- ອາກອນທຸລະກິດ
- ຄ່າຊັບພະຍາກອນ
- ບໍລິຫານການໃຊ້ຈ່າຍ

2.2.5 ໄລຍະການວາງແຜນການກໍ່ສ້າງ

ການຄັດເລືອກຈຸດທີໃນເບື້ອງຕົ້ນ, ເອກະສານປະມູນ ແລະ ໄລຍະການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດການກໍ່ສ້າງໂຄງການຈະຕ້ອງໄດ້ໄປຕາມການກຳນົດວັນເວລາທີ່ວາງໄວ້.

ຄ່າຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດ ແລະ ຊັບສົມບັດຂອງສ່ວນບຸກຄົນ ທີ່ໄດ້ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການກໍ່ສ້າງ ຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ແຈ້ງຕໍ່ລັດຖະບານ ເພື່ອດຳເນີນການກໍ່ສ້າງ.

ນອກນັ້ນ, ຂັ້ນຕອນໃນການປະເມີນລາຄາທົ່ວໜ່ວຍການກໍ່ສ້າງ ຈົນເຖິງຂັ້ນຕອນການປະມູນ ຈະຕ້ອງໄດ້ປຶກສາຫາລືກັນ ລະຫວ່າງ ປະທານໂຄງການ ແລະ ຫົວໜ້າໂຄງການ.

ຕົວຢ່າງ: ວຽກປ້ອງກັນຕະຝົງເຈື່ອນ ຢູ່ແຂວງບໍ່ແກ້ວ ຜ່ານມາ

- ວິທີການຄັດເລືອກຜູ້ຊະນະໃນການປະມູນ: ຄັດເລືອກເອົາ ການປະເມີນລາຄາທີ່ຕໍ່າສຸດ
- ມາດຕະຖານດ້ານເຕັກນິກ: ກະກຽມຢູ່ທີ່ ພະແນກ ຍທຂ ແຂວງບໍ່ແກ້ວ
- ສະຖານທີ່ຢືນເອກະສານປະມູນ ໃບສະເໜີລາຄາ: ພະແນກ ຍທຂ, ກະຊວງ ຍທຂ
- ວັນທີ ຢືນເອກະສານປະມູນ: 18/11/2011
- ວັນທີ ອະທິບາຍການປະກອບເອກະສານປະມູນ: 23/11/2011
- ສະກຸນເງິນ: ໂດລາສະຫະລັດ
- ສະຖານທີ່ຢືນຊອງປະມູນ: ພະແນກ ຍທຂ, ກະຊວງ ຍທຂ
- ສະຖານທີ່ເປີດຊອງປະມູນ : ພະແນກ ຍທຂ, ກະຊວງ ຍທຂ
- ເວລາປິດຮັບເອກະສານປະມູນ: 14:00, 30/11/2011
- ເວລາເປີດຊອງປະມູນ: 15:00/11/2011

2.2.6 ງົບປະມານ

ງົບປະມານທີ່ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການປະມູນເປັນຈຳນວນເງິນ xxxx (USD) ແລະ ໃບສະເໜີລາຄາທົ່ວໜ່ວຍ ຂອງຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມການປະມູນ ຄວນຈະບໍ່ໃຫ້ເກີນມູນຄ່າດັ່ງກ່າວ. ສຳລັບ ການສະເໜີລາຄາການ ກໍ່ສ້າງສູງກວ່າລາຄາກາງ ອາດຈະບໍ່ໄດ້ຖືກຂັດເລືອກເພື່ອພິຈາລະນາໃຫ້ເປັນຜູ້ຊະນະການປະມູນ. ບໍ່ວ່າຈະກໍລະນີໃດກໍຕາມ ທີ່ມີການຕໍ່ລອງໃນການເພີ່ມມູນຄ່າກໍ່ສ້າງ ແມ່ນຈະບໍ່ຮັບພິຈາລະນາ.

2.2.7 ພາສາທີ່ນຳໃຊ້ເອກະສານປະມູນ

ໂດຍອີງໃສ່ສະພາບຄວາມເປັນຈິງ ເພື່ອໃຫ້ແທດເໝາະທາງດ້ານງົບປະມານ. ສຳລັບໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ ຢູ່ແຂວງບໍ່ແກ້ວ ແມ່ນເປັນງົບປະມານສົມທົບທຶນກໍ່ສ້າງລະຫວ່າງ ອົງການໄຈກາ ແລະ ລັດຖະບານລາວ.

ພາສາທີ່ນຳໃຊ້: ພາສາອັງກິດ ແລະ ພາສາລາວ



ການເຈລະຈາກັບຜູ້ຊະນະການປະມູນ
ຢູ່ກົມຍທນ



ເອກະສານການປະມູນ 4 ສະບັບ

2.3 ວິທີການກໍ່ສ້າງ

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ, ໂຄງການຈະຮຽກຮ້ອງໃຫ້ມີການ ນຳໃຊ້ວິທີການກໍ່ສ້າງ ສຳລັບລະບົບໂຄງສ້າງຕ່າງໆ ຊຶ່ງຈະຕ້ອງໄດ້ມີການສຶກສາຄົ້ນຄວ້າ ພາຍໃຕ້ເງື່ອນໄຂພື້ນຖານຂອງ ລາຍລະອຽດການອອກແບບລະບົບດັ່ງກ່າວ.

ຜົນສຳເລັດຂອງໂຄງການທົດລອງໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງນີ້, ແມ່ນໄດ້ຜັນຂະຫຍາຍປະສົບການ ທີ່ໄດ້ຈາກໂຄງການວຽກປ້ອງກັນຕະຝົງ ທີ່ອົງການໄຈກາໄດ້ຮັບຜົນສຳເລັດ ໃນໂຄງການພັດທະນາ ແລະ ໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກ.

ນອກຈາກນີ້, ເງື່ອນໄຂພື້ນຖານ ເຊັ່ນ ການກຳນົດວັນເຮັດວຽກ, ເວລາເຮັດວຽກ/ຊົ່ວໂມງ, ວັດສະດຸ ແລະ ອຸປະກອນກໍ່ສ້າງ ຈະຕ້ອງໄດ້ມີການກຳນົດລະອຽດ ເພື່ອຮັບໃຊ້ເຂົ້າໃນ ວິທີການກໍ່ສ້າງ ແລະ ການກຳນົດລາຄາທົ່ວໜ່ວຍ.

2.3.1 ເງື່ອນໄຂພື້ນຖານ

(1) ການກຳນົດວັນເຮັດວຽກ

ເພື່ອເປັນການປະເມີນ ໃນການກຳນົດວັນເຮັດວຽກ ແມ່ນໄດ້ອີງໃສ່ ຂໍ້ມູນປະລິມານນ້ຳຝົນ ທີ່ໄດ້ມາຈາກສະຖານນີວັດແທກນ້ຳ ທີ່ຢູ່ໃກ້ຄຽງ ກັບສະຖານທີ່ກໍ່ສ້າງ (ສະແດງດັ່ງຕາຕະລາງ 2.3-1).

ຂໍ້ມູນປະຈຳປີ, ປະຈຳເດືອນ ແລະ ປະຈຳວັນ ແມ່ນຈະໄດ້ກຳນົດເອົາໄລຍະ 10 ປີ ຜ່ານມາ.

ຕາຕະລາງ 2.3-1 ລາຍລະອຽດຂໍ້ມູນຕິດຕາມປະລິມານນ້ຳຝົນ ຢູ່ສະຖານີ (ທົ່ວໜ່ວຍເປັນ : mm)

ເດືອນ	ດ. 1	ດ. 2	ດ. 3	ດ. 4	ດ. 5	ດ. 6	ດ. 7	ດ. 8	ດ. 9	ດ. 10	ດ. 11	ດ. 12	ຄ່າສະເລ່ຍໝົດປີ
ປະລິມານນ້ຳຝົນ	274	236	250	166	86	59	36	22	37	88	182	243	1,679

ການກຳນົດ ວັນເຮັດວຽກປະຈຳປີ ແມ່ນຈະປະເມີນໄດ້ຈາກ ປະລິມານນ້ຳຝົນປະຈຳວັນ ທີ່ໄດ້ບັນທຶກໄວ້ໃນສະຖານີວັດແທກນ້ຳ ທີ່ຢູ່ໃກ້ກັບສະໜາມກໍ່ສ້າງ; ໂດຍກຳນົດວ່າ: ຈະບໍ່ມີການກໍ່ສ້າງ ໃນວັນອາທິດ, ວັນພັກແຫ່ງຊາດ, ແລະ ມື້ທີ່ມີຝົນຕົກ. ສຳລັບ ມື້ທີ່ມີຝົນຕົກ ທີ່ໄດ້ມີການສະເລ່ຍໃນໄລຍະ 10 ປີ ຜ່ານມາ ແລະ ການສະເລ່ຍຈຳນວນມື້ ທີ່ຈະເຮັດວຽກໃນແຕ່ລະເດືອນ ແມ່ນສັງລວມໄດ້ ດັ່ງໃນຕາຕະລາງ.

ອີກດ້ານໜຶ່ງ, ວຽກງານປ້ອງກັນຕະຝົງ ຢູ່ຕາມລຳແມ່ນ້ຳຂອງ ລ້ວນແລ້ວກ່ຽວຂ້ອງກັບ ລະດັບນ້ຳໃນແມ່ນ້ຳຂອງ. ດັ່ງນັ້ນ ຂໍ້ມູນທາງດ້ານຊົນລະຊາດວິທະຍາ ຊຶ່ງລວມທັງຂໍ້ມູນລະດັບນ້ຳ ຈະຕ້ອງມີການບັນທຶກໄວ້ຢ່າງຖືກຕ້ອງ ແລະ ຊັດເຈນ.

ສຳລັບຂໍ້ມູນ ມື້ທີ່ມີຝົນຕົກສະເລ່ຍ ສາມາດປະເມີນຈຳນວນວັນເຮັດວຽກປະຈຳປີ ຫຼື ໃນໄລຍະລະດູແລ້ງ ໄດ້ທັງວຽກງານການກໍ່ສ້າງຄັນຄູ່ປ້ອງກັນນ້ຳຖ້ວມ ແລະ ວຽກເບຕົງເສີມເຫຼັກ ແລະອື່ນໆ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມ ສຳລັບການກໍ່ສ້າງຄັນຄູ່ປ້ອງກັນນ້ຳຖ້ວມ ແມ່ນຈະບໍ່ສາມາດປະຕິບັດໄດ້ໃນລະຫວ່າງເດືອນ ມິຖຸນາ ຫາ ເດືອນພະຈິກ.

(2) ການກຳນົດຊ່ວງເວລາ ແລະ ຊົ່ວໂມງ ເຮັດວຽກ

ໃນດ້ານຫຼັກການ ໃນການກຳນົດຊົ່ວໂມງເຮັດວຽກ ສໍາລັບການກໍ່ສ້າງທຸກໆປະເພດ ແມ່ນຈະກຳນົດເອົາ 9 ຊົ່ວໂມງຕໍ່ມື້ ຊຶ່ງ 1 ໃນ 9 ຊົ່ວໂມງ ຈະເປັນຊົ່ວໂມງພັກຜ່ອນ.

ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ໜ້າວຽກດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້ ຈະຕ້ອງໄດ້ເຮັດໃຫ້ສໍາເລັດ ພາຍໃນ 2 ຊ່ວງເວລາ (2 ຕອນ) ເຖິງ ແມ່ນວ່າ ຈະເປັນໜ້າວຽກທີ່ມີບໍລິມາດຫຼາຍ ກໍຕ້ອງເຮັດໃຫ້ສໍາເລັດຜົນ ແລະ ຕ້ອງໃຫ້ໄປຕາມແຜນວຽກທີ່ ວາງໄວ້. ໃນກໍລະນີດັ່ງກ່າວ ອາດຈະມີຄວາມຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ນຳໃຊ້ ລະບົບໄຟສະຫວ່າງ ເພື່ອຄວາມສະ ດວກໃນການເຮັດວຽກໃນຍາມກາງຄືນ.

- ວຽກຕັດດິນ ສໍາລັບໂຄງສ້າງ
- ວຽກຂຸດດິນ ປັບພື້ນທ້ອງນ້ຳ
- ວຽກຖິ້ມດິນ ສໍາເລັດຖິ້ມຄອງນ້ຳ
- ວຽກດິນຖິ້ມ

(3) ວັດສະດຸທີ່ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການກໍ່ສ້າງ

ບໍ່ດິນ ແລະ ບໍ່ຫີນ ທີ່ຈະນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການກໍ່ສ້າງ ຄວນຈະເລືອກເອົາເຂດທີ່ຢູ່ໄກກັບສະໜາມກໍ່ສ້າງທີ່ສຸດ. ວັດສະດຸດິນທີ່ໄດ້ຈາກ ການຕັດດິນ ຈະຕ້ອງຖືກນຳໃຊ້ເກີດຜົນປະໂຫຍດສູງສຸດຕໍ່ການປ້ອງກັນຄວາມເນີນ.

ຕາຕະລາງ 2.3-2 ວັດສະດຸກໍ່ສ້າງ

Item	Specification	Unit
ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານ)		
ທ່ອນກ່າງໄມ້	ລວງບາວ: 2.7m, 45cm rise peripheral 60cm 200cm rise peripheral...55cm	ມັດ
ໄມ້ສານ	ລວງຍາວ: 2.7m, $\phi 2 \sim 3$ cm at butt end $\phi 1.0$ cm at 2.7m rise 25 twigs per bundle	ມັດ
ຫລັກໄມ້	Length: 1.2m, $\phi 3 \sim 5$ cm at butt end 15 logs per bundle	ຫລັກ
ວຽກລຽນຫີນ	$\phi 600 \sim 250$ mm $\phi 100 \sim 50$ mm (Inside)	ມ3
ຂະໜາດເຊືອກປໍ	$\phi 10$ mm	ມ
ຂະໜາດລວດມັດ	#10	ມ
ຂະໜາດລວດມັດ	#12	ມ
ການປ້ອງກັນຕາມຄວາມເນີນ (ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນ)		
ຊາຍ & ຫີນແຮ່	< $\phi 80$ ມມ, ຫາໄດ້ຕາມລຳແມ່ນ້ຳຂອງ	ມ ³
ດິນແດງ	ເລືອກເອົາດິນທີ່ຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ	ມ ³
ຂະໜາດຫີນແຮ່	$\phi 80 \sim 10$ ມມ	ມ ³
ຂະໜາດຫີນປົກໜ້າ	$\phi 200 \sim 150$ ມມ	ມ ³
ຂະໜາດຫີນລອກຕີນ	$\phi 600 \sim 250$ ມມ	ມ ³
ຂະໜາດແຕະໄມ້ໄຜ່	B=2.5 ມ L=2.5 ມ	ມ ²
ທ່ອນກ່າງໄມ້	L=3.0 ມ, S=0.7 ມ	ມັດ
ການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າໄມ້ (ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນ)		
ພາກສ່ວນກະຕ່າໄມ້ ປ້ອງກັນຄວາມເນີນ	L=3.0 m, S=0.7 m	ມັດ
ໄມ້ສານ	L=3.0 m, 1 bundle =25 unit 25 unit per bundle	ມັດ
ຫລັກໄມ້ (ຫຼັກໄມ້)	L=1.2 m $\phi=4$ cm 15 logs per bundle	ມັດ
ກີ້ກໄຄ້	L=1.2 m, S=0.9 ມ	ມັດ
ຂະໜາດຫີນລຽນ	$\phi=150 - 200$ ມມ	ມ ³

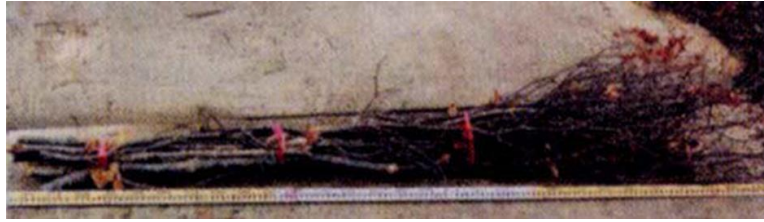
ລາຍຊື່ວັດສະດຸທ່ອນກ່າງໄມ້ ເພື່ອປະກອບເປັນກະຕ່າກ່າງໄມ້ ແລະ ກະຕ່າໄມ້ສຳລັບ ວຽກການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າໄມ້

ຕາຕະລາງ 2.3-3 ລາຍຊື່ວັດສະດຸທ່ອນກ່າງໄມ້ ເພື່ອປະກອບເປັນກະຕ່າກ່າງໄມ້ ແລະ ກະຕ່າໄມ້ສຳລັບ ວຽກການວາງ
ຫີນໃສ່ກະຕ່າໄມ້

ຕາຕະລາງ 2.3-3 ລາຍຊື່ ໄມ້ແຕ່ລະຊະນິດ ຢູ່ໃນລາວ

ຊື່ເປັນພາສາລາວ	ລາຍລະອຽດ		
	ທ່ອນກ່າງໄມ້	ໄມ້ສານ	ເສົາໄມ້
ໄມ້ໂມກ	☐		☐
ໄມ້ກະໂດນ	☐		
ໄມ້ໜາກຄອມ	☐		
ໄມ້ຫລັງດຳ	☐		
ໄມ້ຕົວໜາມ	☐	☐	☐
ໄມ້ໜາກຂາມ	☐		
ໄມ້ຂຽວປ່າ	☐		
ໄມ້ບໍ່ຫູ	☐		
ໄມ້ໂຄມສົມ	☐		
ໄມ້ຕີນເປັດ	☐		
ໄມ້ເໝືອດ	☐	☐	☐
ໄມ້ເຄັງປ່າ	☐		
ໄມ້ເປົ້າ	☐		
ໄມ້ຄຽບ	☐		
ໄມ້ແຕ້ຮິ່	☐		☐
ໄມ້ຮຳໂມ	☐		
ໄມ້ ຈິງ	☐		☐
ໄມ້ເຊືອກ	☐	☐	
ໄມ້ໂທມ	☐	☐	
ໄມ້ກຸງ	☐	☐	

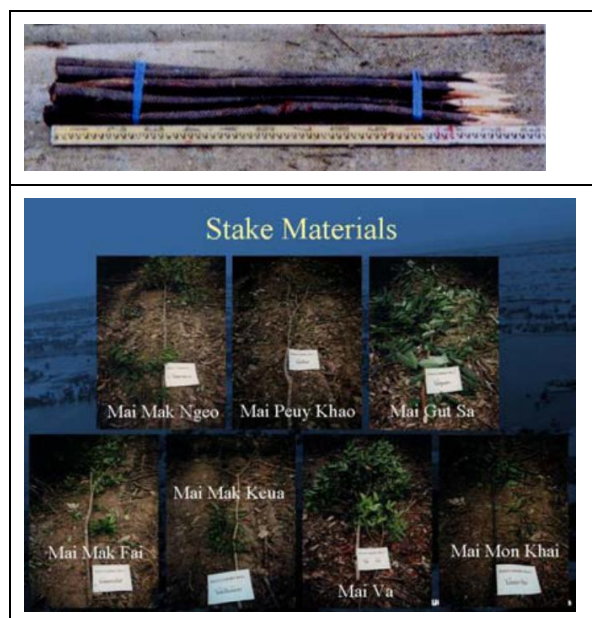
ວັດສະດຸທຳອນກ່າງໄມ້



ໄມ້ສານ



ຫຼັກໄມ້



(4) ອຸປະກອນຮັບໃຊ້ການກໍ່ສ້າງ

ໜ້າວຽກຫຼັກ ສໍາລັບໂຄງການກໍ່ສ້າງ ແມ່ນຈະເຮັດໃຫ້ສໍາເລັດໄດ້ ໂດຍການນໍາໃຊ້ ເຄື່ອງກົນຈັກໜັກ. ໂດຍຄໍານຶ່ງເຖິງສະພາບພື້ນທີ່ກໍ່ສ້າງ, ຂະໜາດຂອງອຸປະກອນກົນຈັກ ແລະ ຂະໜາດຂອງໜ້າວຽກ, ປະສິດທິພາບການໃຊ້ງານຂອງກົນຈັກໜັກ ແລະ ລົດ ສໍາລັບ ຕັກ-ຊ້ວນດິນ - ຈົກດິນ ແກ່ດິນ ຊຶ່ງເປັນອຸປະກອນຫຼັກທີ່ນໍາໃຊ້ໃນວຽກດິນ.

ຕາຕະລາງ 2.3-4 ອຸປະກອນທີ່ນໍາໃຊ້ເຂົ້າໃນການກໍ່ສ້າງໃນໂຄງການຕົວແບບ

ລໍາດັບ	ຂະໜາດ	ໜ້າວຽກຂອງ
ມາດຕະຖານທ່ອນກ່າງໄມ້	2 ແຖວ	ປະກອບທ່ອນກ່າງໄມ້
ລົດຈັກ	0.7 ມ3	ວຽກລຽນທຶນ, ວຽກດິນ, ວຽກຕ້ອກຫຼັກ
ລົດບັນທຸດ	6-10 t	ຂົນສົ່ງວັດສະດຸກ່າງໄມ້
ລົດແກ່ດິນ	10 t	ຂົນສົ່ງ(ທຶນ, ດິນ)
Clam shell	1.0 m3	ວ່າງທຶນ
ລົດດູດ	D5-D20	ວຽກດິນ
ລົດເຄື່ອນຂະໜາດ	30 t	ເຄື່ອນຫຍາຍກະຕ່າກ່າງໄມ້
ລົດເຄື່ອນຂະໜາດ	50 t	ຕິດຕັ້ງປະຕູກ່າງໄມ້
ລົດໂລສັນສະເກືອນ	8 t	ວຽກດິນ
ຈັກລົມ	18 m3/min	ລະເບີດທຶນ
ເຄື່ອງຈັກເຈາະທຶນ	100 PS	ລະເບີດທຶນ (ບໍ່ທຶນ)
ແພ	150-250 t	ລໍາລຽງຢູ່ແມ່ນໍ້າ
ຈັກປັ່ນໄຟ	10-60 KVA	ຜະລິດກະແສໄຟ້າ

2.3.2 ວິທີການກໍ່ສ້າງ

ວິທີການກໍ່ສ້າງກະຕ່າກ່າງໄມ້ ມີລາຍລະອຽດດັ່ງຂ້າງລຸ່ມນີ້:

ຕົວຢ່າງແບບກໍ່ສ້າງ ແລະ ຮູບພາບທີ່ໄດ້ກໍ່ສ້າງຢູ່ແຂວງບໍ່ແກ້ວ.

- ການກວດກາວັດສະດຸກ່າງໄມ້ (Soda Meterial Inspection)
- ວິທີການປະກອບກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Rensai Assembling)
- ວິທີການປະກອບແພໄມ້ໄຜ່ (Bamboo Rafting Assembling)
- ວິທີການມັດທ່ອນກ່າງໄມ້ (Rensai shoot)
- ວິທີການປະກອບກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Soda Frame (Kousi) Assembling)

2.4 ການປະເມີນມູນຄ່າການກໍ່ສ້າງ

2.4.1 ພາກສະເໜີ

ໃນນີ້ຈະໄດ້ອະທິບາຍເຖິງ ວິທີການປະເມີນມູນຄ່າການກໍ່ສ້າງ ພາຍໃຕ້ໂຄງການ ຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກ ປ້ອງກັນຕະຝົງເຈື່ອນ.

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ, ວິທີການປະເມີນມູນຄ່າ ແມ່ນອີງຕາມການອອກແບບລະອຽດ, ການວາງແຜນການກໍ່ສ້າງ ແລະ ແຜນໃນການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດ. ເພື່ອເປັນການປະເມີນມູນຄ່າກໍ່ສ້າງ, ວິທີການປະເມີນທົວໜ່ວຍລາຄາ ທີ່ຈະນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນວຽກກໍ່ສ້າງທັງໝົດ.

ສໍາລັບໂຄງການນີ້, ລາຄາທົວໜ່ວຍຢູ່ໃນວຽກກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງທີ່ໄດ້ເຮັດຜ່ານມານ ແມ່ນສາມາດປັນບ່ອນອີງເພື່ອນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການຄິດໄລ່. ສ່ວນທົວໜ່ວຍລາຄາ ທີ່ຈະນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການປະເມີນລາຄາ ສໍາລັບທ້ອງຖິ່ນນັ້ນ ແລະ ນຳໃຊ້ສໍາລັບການກໍ່ສ້າງ ແມ່ນໄດ້ກຳນົດໂດຍອີງໃສ່ມູນຄ່າ ແຮງງານທ້ອງຖິ່ນ, ວັດສະດຸອຸປະກອນ, ຂໍ້ມູນທົວໜ່ວຍລາຄາ ແລະ ມູນຄ່າເອກະສານການປະມູນ ທີ່ໄດ້ເຄີຍນຳໃຊ້ໃນໂຄງການທີ່ສຳຄັນຄ້າຍຄືກັນ.

2.4.2 ປັດໃຈພື້ນຖານວິເຄາະທາ ລາຄາທົວໜ່ວຍ

ປັດໃຈພື້ນຖານການວິເຄາະ ລາຄາທົວໜ່ວຍ ມີລາຍລະອຽດຂ້າງລຸ່ມນີ້:

- ໃນນີ້ທົວໜ່ວຍລາຄາໄດ້ແບ່ງອອກເປັນ (2) ສະກຸນເງິນກີບ ແລະ ສະກຸນເງິນ ໂດລາສະຫະລັດ (USD\$) ຫຼື ສະກຸນເງິນໄທ (ບາດໄທ).
- ອັດຕາແລກປ່ຽນ (USD \$ 1.0 = XX ບາດໄທ = YY ກີບ) ຂອງແຕ່ລະສະກຸນເງິນ ດັ່ງກ່າວ ແມ່ນໄດ້ສົມທົບອັດຕາແລກປ່ຽນໃນໄລຍະ 2 ເດືອນ ກ່ອນຈະມີການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດການກໍ່ສ້າງ.
- ການດຳເນີນການກໍ່ສ້າງ ແມ່ນຈະຕ້ອງໄດ້ດຳເນີນການ ໂດຍ ບໍລິສັດ ທີ່ໄດ້ຮັບຄັດເລືອກ ໂດຍຜ່ານຂັ້ນຕອນການປະມູນ ຢູ່ ພາຍໃນລາວ.

ອັດຕາແລກປ່ຽນໄດ້ລະບຸໄວ້ ໃນ ຕາຕະລາງ 2.4-1 ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້

ຕາຕະລາງ 2.4-1 ອັດຕາແລກປ່ຽນ ກີບ-ບາດ ແລະ ໂດລາສະຫະລັດ (US\$)

Baht	Sell Kip	Buy Kip	Date
100			1-0໙-12
100			2-0໙-12
100			3-0໙-12
100			4-0໙-12
100			5-0໙-12
100			8-0໙-12
100			9-0໙-12
100			10-0໙-12
100			11-0໙-12
100			12-0໙-12
100			15-0໙-12
100			16-0໙-12
100			17-0໙-12
100			18-0໙-12
100			19-0໙-12
100			22-0໙-12
100			23-0໙-12
100			24-0໙-12
100			25-0໙-12
100			26-0໙-12
100			27-0໙-12
100			29-0໙-12
Monthly Average - October 2012			
Value to be applied in this Report : 1 Baht = Kip			

US\$	Sell Kip	Buy Kip	Date
1			1-0໙-12
1			2-0໙-12
1			3-0໙-12
1			4-0໙-12
1			5-0໙-12
1			8-0໙-12
1			9-0໙-12
1			10-0໙-12
1			11-0໙-12
1			12-0໙-12
1			15-0໙-12
1			16-0໙-12
1			17-0໙-12
1			18-0໙-12
1			19-0໙-12
1			22-0໙-12
1			23-0໙-12
1			24-0໙-12
1			25-0໙-12
1			26-0໙-12
1			27-0໙-12
1			29-0໙-12
Monthly Average - October 2012:			
Value to be applied in This Report :US\$ = Kip			

2.4.3 ອົງປະກອບມູນຄ່າໂຄງການ

ມູນຄ່າຂອງໂຄງການ ປະກອບດ້ວຍ:

ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໂດຍກົງ

- 1) ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍສໍາລັບ ການກະກຽມການດໍາເນີນງານ ແລະ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍທົ່ວໄປ (ຈໍານວນລວມ)
- 2) ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໂດຍກົງ ສໍາລັບ ການກໍ່ສ້າງ (ລວມທົ່ວໜ່ວຍລາຄາ)
 - ໜ້າວຽກຊົ່ວຄາວ (Temporary work)
 - ວຽກດິນ (Earth work)
 - ວຽກກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Soda mattress work)
 - ວຽກຕອກຫຼັກໄມ້ (Piling work)
 - ວຽກປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ (Slope protection work)
 - ວຽກທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ ອື່ນໆ (Miscellaneous work)
 - ວຽກທາງ (Road work)

ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍທາງອ້ອມ

- 1) ຄ່າຊົດເຊີຍທີ່ດິນ (Land acquisition and compensation)
- 2) ຄ່າຄຸ້ມຄອງບໍລິຫານໂຄງການ (Administration expenses)
- 3) ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍສໍາລັບ ວິຊາການ (Engineering service cost)
- 4) ເງິນແຮສຸກເສີນ (ດັດຊະນີການປ່ຽນແປງລາຄາ ແລະ ກໍລະນີເກີດເຫດສຸກເສີນ)
(Contingency (Price escalation and physical contingency))
- 5) ຄ່າພັນທະອາກອນ (ພາສີມູນຄ່າເພີ່ມ) (Government Tax (Value added tax))

2.4.4 ລາຍລະອຽດຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນເບື້ອງຕົ້ນ

ລາຍການທົ່ວໄປໃນເບື້ອງຕົ້ນ ສໍາລັບ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນການກໍ່ສ້າງ ລວມທັງຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນການກະກຽມວຽກເຊັ່ນ: ການຈັດຫາຫ້ອງການ, ທີ່ພັກ ແລະ ສິ່ງອໍານວຍຄວາມສະດວກອື່ນໆ, ເສັ້ນທາງເຂົ້າເຖິງສະຖານທີ່ກໍ່ສ້າງ, ການຕິດຕັ້ງອຸປະກອນຊີ້ສານ ແລະ ອື່ນໆ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:

- ການກໍ່ສ້າງ, ສ້ອມແປງ-ບໍາລຸງຮັກສາ, ຫ້ອງການຂອງຜູ້ຮັບເໝົາ, ທີ່ພັກຂອງກຳມະກອນ, ສ້າງໄວ້ເຄື່ອງ ແລະ ອາຄານທີ່ມີຄວາມຈໍາເປັນອື່ນໆ, ຄ່າແຮງງານ, , ຕະລອດເຖິງຄວາມອໍານວຍສະດວກພາຍໃນຫ້ອງການເຊັ່ນ: ເຄື່ອງຮັບໃຊ້ພາຍໃນຫ້ອງການ, ຮົ່ວອ້ອມຫ້ອງການ, ນໍ້າປະປາ, ການລະບາຍນໍ້າເສຍ, ລະບົບໂທລະສັບ ແລະ ສິ່ງອໍານວຍຄວາມສະດວກອື່ນໆ.
- ການກໍ່ສ້າງ, ການດໍາເນີນການກໍ່ສ້າງ ແລະ ການສ້ອມແປງ-ບໍາລຸງຮັກສາ ເສັ້ນທາງເຂົ້າ-ອອກຈາກສະໜາມກໍ່ສ້າງ ຕ້ອງຮັບປະກັນຄວາມປອດໄພ.
- ການຕິດຕາມເກັບກໍາ ເກັບກໍາຂໍ້ມູນໄລຍະການກໍ່ສ້າງ ດ້ວຍການຖ່າຍພາບ ແລະ ສ້າງວິດີໂອ
- ລະບົບໄຟຟ້າ

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ການປະເມີນມູນຄ່າກໍ່ສ້າງ ທີ່ໄດ້ລະບຸໄວ້ຕາມລາຍການຂ້າງເທິງ ແມ່ນໄດ້ລວມຢູ່ໃນ ມູນຄ່າລວມໂຄງການ

2.4.5 ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍເຂົ້າໃນການກໍ່ສ້າງໂດຍກົງ

ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໂດຍກົງທີ່ໃຊ້ເຂົ້າໃນການກໍ່ສ້າງ ໃນແຕ່ລະໜ້າວຽກແມ່ນໄດ້ຄິດໄລ່ຈາກ ຜົນກຳໄລໃສ່ແຕ່ລະໜ້າວຽກ ຊຶ່ງອີງໃສ່ ບໍລິມາດວຽກທີ່ໄດ້ຈາກການອອກແບບ

ໃບປະເມີນບໍລິມາດວຽກ (Bill of Quantities) ສະແດງດັ່ງໃນ ຕາຕະລາງ 2.4-2

ການປະເມີນລາຄາກໍ່ສ້າງ ແມ່ນໄດ້ຄິດໄລ່ຢ່າງຖືກຕ້ອງໃນການກຳນົດເວລາ, ແຮງງານ ແລະ ອຸປະກອນ ເຂົ້າໃນ ວຽກກໍ່ສ້າງ ດັ່ງມີລາຍລະອຽດຂ້າງລຸ່ມນີ້:

(1) ຄ່າແຮງງານ

ການຈັດຫາແຮງງານກຳມະກອນສ່ວນໃຫຍ່ ແມ່ນມາຈາກພາຍໃນຕົວເມືອງ ຫຼື ແຮງງານພາຍໃນທ້ອງຖິ່ນ ທີ່ຢູ່ ໃກ້ຄຽງກັບໂຄງການ.

ສ່ວນຄ່າແຮງງານ ຂອງກຳມະກອນລວມທັງ ທີ່ພັກ, ເງິນຊົດເຊີຍ, ຄ່າປະຖົມພະຍາບານເບື້ອງຕົ້ນ ແລະ ອື່ນໆ ແມ່ນອີງຕາມມາດຖານການຕົກລົງວາຈ້າງໃນໄລຍະດຳເນີນການກໍ່ສ້າງຂອງໂຄງການ.

ການກຳນົດວັນເຮັດວຽກປົກກະຕິແມ່ນ 6 ວັນ ຕໍ່ 1 ອາທິດ ນັບແຕ່ ວັນຈັນ ຫາ ວັນເສົາ, ສ່ວນເວລາເຮັດວຽກ ເລີ່ມແຕ່ 8:00-16:00 ໂມງ.

ໃນນີ້ ໃນບາງໜ້າວຽກ ຈະຕ້ອງໄດ້ເຮັດໃຫ້ສຳເລັດ ພາຍໃນ 2 ຊ່ວງເວລາ (2 ຕອນ)ເຖິງແມ່ນວ່າ ຈະເປັນໜ້າ ວຽກທີ່ມີບໍລິມາດຫຼາຍ ກໍຕ້ອງເຮັດໃຫ້ສຳເລັດຜົນ ແລະ ຕ້ອງໃຫ້ໄປຕາມແຜນວຽກທີ່ວາງໄວ້.

ຕາຕະລາງການປະເມີນລາຄາຄ່າແຮງງານ ແມ່ນໄດ້ລະບຸໄວ້ໃນ ຕາຕະລາງ 2.4-3.

(2) ຄ່າວັດສະດຸ

ມູນຄ່າສ່ວນໃຫຍ່ແມ່ນ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍສຳລັບຄ່າວັດສະດຸພາຍໃນທ້ອງຖິ່ນເຊັ່ນ: ຫີນແຮ, ຊາຍ, ກ້ອນຫີນ, ກ່າງໄມ້ ເສົາໄມ້, ແຕະໄມ້ໄຜ່, ລວດມັດ ແລະ ຄ່ານໍ້າມັນເຊື້ອໄຟ ຢູ່ໃນ ສປປ ລາວ.

ສຳລັບຄ່າວັດສະດຸ ສຳລັບການກໍ່ສ້າງ ແລະ ການຈັດຫາວັດສະດຸ ພາຍໃນທ້ອງຖິ່ນ ລວມທັງຄ່າຂົນສົ່ງວັດສະດຸ ເຖິງສະໜາມກໍ່ສ້າງ ແມ່ນຈະໄດ້ນຳໃຊ້ເປັນສະກຸນເງິນ ກີບ.

ສ່ວນຄ່າວັດສະດຸທີ່ ນຳເຂົ້າຈາກຕ່າງປະເທດ ລວມທັງຄ່າຂົນສົ່ງ ແລະ ປະກັນໄພ ແມ່ນຈະໄດ້ນຳໃຊ້ ເປັນສະກຸນ ເງິນ ໂດລາສະຫະລັດ ຫຼື ສະກຸນເງິນໄທ, ສ່ວນຄ່າຂົນສົ່ງພາຍໃນປະເທດ ຫາສະໜາມກໍ່ສ້າງ ແມ່ນນຳໃຊ້ເປັນ ສະກຸນເງິນ ກີບ.

(3) ຄ່າອຸປະກອນ

ຄ່າອຸປະກອນ ແມ່ນປະກອບດ້ວຍ ຄ່ານຳໃຊ້ເຄື່ອງກົນຈັກທີ່ຄິດໄລ່ເປັນຊົ່ວໂມງ, ຄ່າບຳລຸງຮັກສາ ແລະ ຫຸ້ຍຫຼັງ ອື່ນໆ, ຄ່າຄຸ້ມຄອງບໍລິຫານອື່ນໆ ແລະ ປ່ຽນຖ່າຍອາໄຫຼ (ຢ່າງລົດ). ສຳລັບອຸປະກອນຮັບໃຊ້ເຂົ້າໃນການກໍ່ສ້າງ ແລະ ມູນຄ່າຕາມແຜນການດຳເນີນງານ ແມ່ນໄດ້ປະເມີນມູນຄ່າ ໂດຍຕ້ອງອີງຕາມ ລະບຽບການ ດ້ານການນຳ ໃຊ້ອຸປະກອນກໍ່ສ້າງ ໃນວຽກງານໂຍທາ ແລະ ອີງຕາມມາດຕະຖານຂອງ ປະເທດຍີ່ປຸ່ນ.

ການປະເມີນຄ່າອຸປະກອນກໍ່ສ້າງ ໂດຍການນຳໃຊ້ເຄື່ອງກົນຈັກທີ່ຄິດໄລ່ເປັນຊົ່ວໂມງ ທີ່ຈະນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນ ການ
ປະເມີນຄ່າອຸປະກອນກໍ່ສ້າງ ແມ່ນສະແດງດັ່ງໃນ ຕາຕະລາງ 2.4-4

ໃນຄວາມເປັນຈິງແລ້ວ, ມູນຄ່າການນຳໃຊ້ອຸປະກອນກົນຈັກທີ່ຄິດໄລ່ເປັນຊົ່ວໂມງ ຊຶ່ງໄດ້ຜ່ານການສຳ
ຫຼວດສະພາບອຸປະກອນຕົວຈິງ ແມ່ນຈະຖືວ່າ ຈະເປັນຜົນປະໂຫຍດສູງສຸດ ສຳລັບການຄິດໄລ່ລາຄາທົ່ວໜ່ວຍ
ສຳລັບບັນດາປະເທດທີ່ກຳລັງພັດທະນາ.

(4) ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍ ໃນການກໍ່ສ້າງຢູ່ພາກສະໜາມ ສຳລັບ ຜູ້ຮັບເໝົາ ແລະ ບັນດາຜູ້ຄຸ້ມຄອງໂຄງການ; ແລະ ຜົນກຳໄລ

ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍທັງໝົດໃນການກໍ່ສ້າງ ສຳລັບ ຜູ້ຮັບເໝົາກໍ່ສ້າງ ແລະ ບັນດາຜູ້ຄຸ້ມຄອງໂຄງການ ລວມທັງ ຜົນກຳ
ໄລຈາກການກໍ່ສ້າງໂຄງການ ແມ່ນຈະລວມຢູ່ໃນ ມູນຄ່າລວມຂອງໂຄງການ. ໃນນັ້ນ ອັດຕາມູນຄ່າເພີ່ມສູງ
ສຸດ ແມ່ນ 10% ຂອງມູນຄ່າລວມຂອງ ຄ່າແຮງງານ, ຄ່າວັດສະດຸ ແລະ ຄ່າອຸປະກອນ.

ຕາຕະລາງ 2.4-2 ໃບປະເມີນລາຄາ

Description		Unit	Price(\$)	Quantity
1	Preparatory Works			
1.1	Establishment of access	LS		1
1.2	Clearing of stockpile area, contractor's area	m2		2,500
1.3	Clearing of construction site	m2		8,700
1.4	Establishment of site office, workshop etc.	LS		1
2	Earthworks			
2.1	Cut and trimming to form of slope	m3		870
2.2	Excavation	m3		1270
2.3	Supply and place gravel/sand (Fill)	m3		1250
2.4	Supply and place Bamboo net	m2		310
2.5	Place Tate-Soda on Bamboo net	m2		180
3	Foot Protection Works			
3.1	Assemble and place Soda mattress (Size 10m*10m*0.9)	unit		19
3.2	Supply and place rubble (φ250-800 mm) in Soda mattress	m3		720
3.3	Supply / place interfilling rubble (φ100-250 mm) during mattress	m3		150
3.4	Supply and deposition rock (φ250-800 mm) for Toe	m3		2,500
3.5	Supply and place cobble (Ø 10-50mm) in Transition	m3		50
3.6	Supply and place cobble (Ø 50-100mm) in Transition	m3		80
3.7	Supply and deposition rock (φ250-800 mm) on/arround mattress	m3		190
4	Slope Protection Works			
4.1	Supply and place cobble (φ150mm approx)	m3	-	420
4.2	Supply and place log	bundle	-	1,260
4.3	Supply and place soda (fascine)	bundle	-	3,900
4.4	Supply and place willow (fascine)	bundle	-	650
4.5	Supply and place Taikyo	bundle	-	1,950
4.6	Supply and place gravel (unscreened)	m3	-	1,300
4.7	Slope Protection Works of Cobble Stone with Soda Work	m2		4,200
5	Finishing Works			
5.1	Planting on the bank	m2		2,000
5.2	Repair road	m2		2,000
5.3	Soda frame work (Crest of the riverbank)	m2		400
5.4	Sodding on the bank	m2		800
6	Quality Control			
6.1	Testing	LS		1
	sub-total			
7	Contingency			
7.1	Physical Contingency and Others (Detour and Steps)	LS		12% of above

Notice 1: The description of 4.1 - 4.6 only indicates the material quantity.
2: The price of slope protection works is based on the area quantity in 4.7 description
3: Contingency price is 12% of the sub total amounts of description 1 to 6

ຫມາຍເຫດ: ກໍ່ສ້າງນີ້ ບໍ່ລວມໃນລາຍລະອຽດ, ແຂວງບໍ່ແກ້ວ

ຕາຕະລາງ 2.4-3 ຄ່າແຮງງານ (ປະເທດ ອິນໂດເນເຊຍ)

No.	Description	Unit	1 Shift Work		2 Shift Work	
			F/C (¥)	L/C (Rp)	F/C (¥)	L/C (Rp)
1.	Foreman					
	Foreman	m.d.	0		0	0
	Mechanic	m.d.	0		0	0
	Electric	m.d.	0		0	0
2.	Operator and Driver					
	Heavy equipment operator	m.d.	0		0	0
	Assistant operator	m.d.	0		0	0
	Dump truck driver	m.d.	0		0	0
	Cargo truck driver	m.d.	0		0	0
3.	Civil Works					
	Rigger	m.d.	0		0	0
	Steel worker	m.d.	0		0	0
	Carpenter	m.d.	0		0	0
	Mason	m.d.	0		0	0
	Plumber	m.d.	0		0	0
	Painter	m.d.	0		0	0
	Concrete Worker	m.d.	0		0	0
	Welder	m.d.	0		0	0
4.	Common Labor					
	Skilled labor	m.d.	0		0	0
	Common labor	m.d.	0		0	0
	Reinforcement worker	m.d.	0		0	0
	Pipe fitter	m.d.	0		0	0
	Plaster	m.d.	0		0	0
	Peveement worker	m.d.	0		0	0

ຕາຕະລາງ 2.4-4 ການເຊົ່າອຸປະກອນເປັນຊົ່ວໂມງ ໃນປະເທດຍີ່ປຸ່ນ

No.	Equipment or Plant	Capacity	3 years Depreciation Price for Equipment Cost (¥)	Economic Life Time		Depreciation (%)	Administration (%)	Maintenance/ Repair (%)	Hourly Rate		Total Cost		P.O.L (14) (14)
				Year	Annual Operation (hr or day)				(F/C) (10 ⁶)	(L/C) (10 ⁶)	(F/C) (¥/hr or day)	(L/C) (¥/hr or day)	
(1).	(2).	(3).	(4).	(5).	(6).	(7).	(8).	(9).	(10).	(11).	(12).	(13).	(14).
1.	Bulldozer 32 ton	32 ton	14,047,040	5	2,000 hr	90	5	100	170	45	2,388	70,190	39
2.	Bulldozer with rippers 32 ton	32 ton	15,138,200	5	2,000 hr	90	5	100	170	45	2,573	75,643	32
3.	Bulldozer 21 ton	21 ton	6,267,240	5	2,000 hr	90	5	100	170	45	1,065	31,316	29
4.	Bulldozer 15 ton	15 ton	5,417,160	5	2,000 hr	90	5	100	170	45	921	27,068	19
5.	Bulldozer 11 ton	11 ton	4,207,000	5	2,000 hr	90	5	100	170	45	715	21,022	15
6.	Bulldozer 3 ton	3 ton	2,935,520	5	1,600 hr	90	5	100	203	54	594	17,520	6
7.	Swamp Bulldozer 13 ton	13 ton	6,393,240	5	2,000 hr	90	5	90	170	45	1,087	31,946	15
8.	Tractor shovel 2.8 cu.m	2.8 cu.m	9,281,720	5	1,600 hr	90	5	100	203	54	1,880	55,397	29
9.	Tractor shovel 2.2 cu.m	2.2 cu.m	9,360,960	5	1,600 hr	90	5	90	203	54	1,896	55,870	27
10.	Tractor shovel 1.6 cu.m	1.6 cu.m	8,158,080	5	1,600 hr	90	5	90	203	54	1,652	48,691	15
11.	Tractor shovel 1.2 cu.m	1.2 cu.m	4,502,400	5	2,000 hr	90	5	90	203	54	912	26,872	12
12.	Backhoe 1.5 cu.m	1.5 cu.m	4,383,400	5	2,000 hr	90	5	90	170	45	745	21,903	42
13.	Backhoe 1.2 cu.m	1.2 cu.m	3,501,120	5	2,000 hr	90	5	100	170	45	595	17,494	31
14.	Backhoe 0.6 cu.m	0.6 cu.m	2,424,240	5	2,000 hr	90	5	100	170	45	412	12,113	20
15.	Backhoe 0.35 cu.m	0.35 cu.m	2,690,520	5	2,000 hr	90	5	100	170	45	457	13,444	11
16.	Wheel loader 4.5 cu.m	4.5 cu.m	10,686,480	5	1,750 hr	90	5	100	185	49	1,979	58,314	37
17.	Wheel loader 2.1 cu.m	2.1 cu.m	5,111,120	5	1,750 hr	90	5	90	185	49	946	27,890	14
18.	Wheel loader 1.2 cu.m	1.2 cu.m	3,983,560	5	1,600 hr	90	5	90	203	54	807	23,775	10
19.	Heavy dump truck 20 ton	20 ton	6,865,040	5	2,400 hr	90	5	90	142	38	973	28,586	19
20.	Dump truck 11 ton	11 ton	3,443,440	5	2,000 hr	90	5	100	162	43	558	16,441	13
21.	Dump truck 8 ton	8 ton	2,402,400	5	2,000 hr	90	5	90	162	43	389	11,471	10
22.	Dump truck 6 ton	6 ton	2,186,520	5	2,000 hr	90	5	90	162	43	354	10,440	9
23.	Dump truck 2 ton	2 ton	763,840	5	2,000 hr	90	5	90	162	43	124	3,647	5
24.	Ordinary truck 11 ton	11 ton	944,367	5	2,000 hr	90	5	90	162	43	153	4,509	13
25.	Ordinary truck 6 ton	6 ton	403,107	5	2,000 hr	90	5	90	162	43	65	1,925	8
26.	Ordinary truck 2 ton	2 ton	210,070	5	2,000 hr	90	5	90	162	43	34	1,003	5
27.	Truck with crane 4 ton	4 ton	530,852	5	2,000 hr	90	5	90	162	43	86	2,535	7
28.	Truck crane 45 ton	45 ton	1,433,600	5	2,000 hr	90	5	90	142	38	204	6,049	13
29.	Truck crane 25 ton	25 ton	8,604,680	5	2,000 hr	90	5	65	142	38	1,222	36,308	10
30.	Truck crane 20 ton	20 ton	6,202,280	5	2,000 hr	90	5	65	142	38	881	26,171	9
31.	Truck crane 10 ton	10 ton	1,267,988	5	2,000 hr	90	5	65	142	38	180	5,350	9
32.	Truck crane 4.8 ton	4.8 ton	716,800	5	2,000 hr	90	5	65	142	38	102	3,025	6
33.	Wheel crane 35 ton	35 ton	13,077,960	5	2,000 hr	90	5	65	142	38	1,857	55,183	21

ໝາຍເຫດ: ຄ່າຫຼັຍທຽນອຸປະກອນກົນຈັກສໍາລັບການກໍ່ສ້າງ ຄິດໄລ່ໃນໄລຍະ 3 ປີ

(6) ການປະເມີນລາຄາທົ່ວໜ່ວຍ

ອົງປະກອບຂອງລາຄາຫົວໜ່ວຍ ປະກອບດ້ວຍ ຄ່າແຮງງານ, ວັດສະດຸກໍ່ສ້າງ, ອຸປະກອນກໍ່ສ້າງ ແລະ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍລວມສໍາລັບ ຜູ້ຮັບເໝົາກໍ່ສ້າງຢູ່ພາກສະໜາມ ແລະ ບັນດາຜູ້ຄຸ້ມຄອງໂຄງການ ພ້ອມທັງຜົນກໍາໄລຂອງຜູ້ຮັບເໝົາ.

ການປະເມີນລາຄາຫົວໜ່ວຍ ໃນແຕ່ລະຫົວໜ່ວຍ ແມ່ນໄດ້ອີງຕາມ ບັນດາໂຄງການທີ່ຄ້າຍຄືກັນທີ່ໄດ້ຈັດຕັ້ງ
ປະຕິບັດຜ່ານມາ

ຕາຕະລາງ 2.4-5 ຮູບແບບຕົວຢ່າງຂອງການ ປະເມີນລາຄາຫົວໜ່ວຍ (1)

ວຽກອານາໄມ, ປັບສະຖານທີ່ກໍ່ສ້າງ (ໄລຍະທາງ 200-500 ມ)

ຫົວໜ່ວຍໜ້າວຽກ: 1,000 ຕາຕະລາງແມັດ (t = 5 ຊຸດມ) ໃນກໍລະນີ ຢູ່ປະເທດອິນໂດເນເຊຍ

[illegible]

(ໝາຍເຫດ: ລາຄາຫົວໜ່ວຍ ອີງຕາມມາດຕະຖານ ຂອງປະເທດຍີ່ປຸ່ນ ແລະ ອິນໂດເນເຊຍ)

ຫົວໜ່ວຍໜ້າວຽກ: 100 ມ³

No.	Particular	Unit	Q'ty	F.C. (Yen)		L.C. (Rupiah)		Amount Equivalent (Rp.)
				Unit	Amount	Unit	Amount	
(1)	Labor Cost							
1.	Foreman (2 shift)	m.d.	0.084	0	0	62,500	5,250	
2.	Operator (2 shift)	m.d.	0.505	0	0	84,375	42,609	
3.	Assistant operator (2 shift)	m.d.	0.505	0	0	50,000	25,250	
4.	DT driver (2 shift)	m.d.	0.669	0	0	53,125	35,541	
5.	Common labor (2 shift)	m.d.	0.253	0	0	53,125	13,441	
	Sub-total (1)				0		122,091	
(2)	Equipment Cost							
1.	Bulldozer 21 ton	hr.	0.826	1,065	880	31,316	25,867	
2.	Backhoe 1.5 cu.m	hr.	1.163	745	866	21,903	25,473	
3.	Dump truck 11 ton	hr.	4.016	558	2,241	16,441	66,027	
4.	Bulldozer 11 ton	hr.	1.042	715	745	21,022	21,905	
5.	Miscellaneous							
	(5% of 1 to 4)	L.S.	1.0		237		6,964	
	Sub-total (2)				4,969		146,236	
(3)	Material Cost							
1.	Diesel Oil & Lubricant	Litre	141.3	24	3,391	2,189	309,306	
2.	Tire 11 ton	Set	0.004	94,155	384	19,320,009	78,771	
3.	Miscellaneous							
	(3% of 1 to 2)	L.S.	1.0		113		11,642	
	Sub-total (3)				3,888		399,719	
(4)	Total (1 to 3)				8,857		668,045	
(5)	Overhead & Profit							
	(10% of 4)	L.S.	1.0		886		66,805	
(6)	Total (4 & 5)	Cu.m	100.0		9,743		734,850	1,591,625
	Unit Cost (6)/100	Cu.m	1.0		97		7,348	15,916
	Factors of Unit Cost :							
	Non-adjustable portion	(N)	{(2).5 + (5)}/100		11		738	1,725
	Labor	(L)	(1)/100		0		1,221	1,221
	Cement	(C)						0
	Steel Materials	(S)						0
	Fuel & Lubricant	(F)	(3).1/100		34		3,093	6,075
	Materials other than above	(M)	{(3).2 + (3).3}/1,000		5		904	1,341
	Equipment	(E)	{(2).1 to (2).4}/100		47		1,393	5,554

(ໝາຍເຫດ: ລາຄາຫົວໜ່ວຍ ອົງຕາມມາດຕະຖານ ຂອງປະເທດຍີ່ປຸ່ນ ແລະ ອິນໂດເນເຊຍ)

2.4.6 ຄ່າຊົດເຊີຍທີ່ດິນ

ຄ່າຊົດເຊີຍທີ່ດິນ ແລະ ເຮືອນ ທີ່ນອນໃນຂັ້ນຕອນການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດໂຄງການ ແມ່ນຈະໄດ້ດຳເນີນໄປພາຍໃຕ້
ນະໂຍບາຍຂອງລັດຖະບານລາວ.

2.4.7 ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນການ ບໍລິຫານຄຸ້ມຄອງໂຄງການ

ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນການບໍລິຫານຄຸ້ມຄອງໂຄງການ ທີ່ກຳນົດຂຶ້ນໂດຍລັດຖະບານ ສຳລັບການປະຕິບັດບັນດາໜ້າ
ວຽກຕ່າງໆ ແມ່ນຕ້ອງກຳນົດເອົາ 8% ຂອງມູນຄ່າລວມຂອງ: ມູນຄ່າການກໍ່ສ້າງ, ຄ່າບໍລິຫານສຳລັບ ນັກວິຊາ
ການ, ເງິນແຮສຸກເສີນຕ່າງໆ (ດັດຊະນີການປ່ຽນແປງລາຄາ ແລະ ກໍລະນີເກີດເຫດສຸກເສີນ) ແລະ ຄ່າຊົດເຊີຍ
ຕ່າງໆ ຊຶ່ງເປັນມູນຄ່າລວມທີ່ຄິດໄລ່ຕາມສະກຸນເງິນທ້ອງຖິ່ນ (ກີບ).

ຄ່າບໍລິຫານຄຸ້ມຄອງໂຄງການ ສຳລັບໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກ ແມ່ນຈະບໍ່ໄດ້ລະບຸລະອຽດໃສ່ໃນ
ການປະເມີນມູນຄ່າໂຄງການ.

2.4.8 ຄ່າບໍລິຫານສຳລັບ ນັກວິຊາການໂຄງການ

ຄ່າບໍລິຫານສຳລັບ ນັກວິຊາການໂຄງການ ໃນການຄຸ້ມຄອງການກໍ່ສ້າງ ແມ່ນຈະຄິດໄລ່ເປັນ 5% ຂອງມູນຄ່າ
ການກໍ່ສ້າງທັງໝົດ.

ຄ່າບໍລິຫານສຳລັບ ນັກວິຊາການໂຄງການ ສຳລັບໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກ ແມ່ນຈະບໍ່ໄດ້ລະບຸລະອຽດ
ໃສ່ໃນການປະເມີນມູນຄ່າລວມການກໍ່ສ້າງໂຄງການ.

2.4.9 ເງິນແຮສຸກເສີນ

ເງິນແຮສຸກເສີນທັງໝົດ ແມ່ນລວມຢູ່ໃນ ມູນຄ່າການກໍ່ສ້າງທັງໝົດຂອງແຕ່ລະໜ້າວຽກ ຊຶ່ງຈະບໍ່ໄດ້ລະບຸແຍກ
ອອກໃຫ້ເປັນອັນລະອຽດ, ແລະ ມູນຄ່າສຳລັບ ຄວາມສ່ຽງທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນຢູ່ ຮາກຖານໂຄງສ້າງ ຫຼື ສະພາບ
ລັກສະນະຂອງແມ່ນ້ຳ ຊຶ່ງອາດຈະເກີດຂຶ້ນໂດຍທີ່ບໍ່ໄດ້ຄາດຄິດ. ອັດຕາສ່ວນຂອງເງິນແຮສຸກເສີນນີ້ ແມ່ນຈະປະ
ເມີນໃຫ້ຢູ່ໃນລະຫວ່າງ 5% ຫາ 8% ຂອງມູນຄ່າການກໍ່ສ້າງ ແລະ ມູນຄ່າບໍລິຫານສຳລັບ ນັກວິຊາການ.

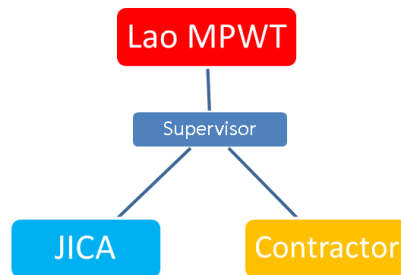
ມູນຄ່າຂອງເງິນແຮສຸກເສີນ ຍັງຈະໄດ້ພົວພັນເຖິງ ອັດຕາແລກປ່ຽນຂອງ ສະກຸນເງິນທ້ອງຖິ່ນ (ກີບ) ແລະ
ສະກຸນຕ່າງປະເທດອີກດ້ວຍ. ດັດຊະນີການປ່ຽນແປງລາຄາ ຈະຄິດໄລ່ເຂົ້າໃນ ມູນຄ່າການກໍ່ສ້າງ ແລະ ຄ່າຊົດ
ເຊີຍທີ່ດິນ ແລະ ຄ່າບໍລິຫານສຳລັບນັກວິຊາການ.

ສຳລັບ ໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກ ຂອງອົງການໄຈກາ ແມ່ນພິຈາລະນາ ມູນຄ່າເງິນແຮສຸກເສີນດັ່ງກ່າວ,
ແຕ່ຈະຍົກເວັ້ນ ມູນຄ່າຊົດເຊີຍທີ່ດິນ, ຄ່າບໍລິຫານສຳລັບນັກວິຊາການ ແລະ ດັດສະນີມູນຄ່າເພີ່ມ.

2.4.10 ການເສຍພັນທະອາກອນ

ການເສຍພັນທະອາກອນ (ອາກອນມູນຄ່າເພີ່ມ) ແມ່ນ XX % ຂອງມູນຄ່າໂຄງການທັງໝົດ ຍົກເວັ້ນ ຄ່າຕອບ
ແທນ ແລະ ຄ່າຊົດເຊີຍທີ່ດິນ.

2.5 ວິທີຄຸ້ມຄອງການກໍ່ສ້າງ



ການບໍລິຫານການກໍ່ສ້າງ ແມ່ນໄດ້ອີງຕາມ ມາດຕະຖານການຄຸ້ມຄອງບໍລິຫານວຽກກໍ່ສ້າງ (SOP) ເພື່ອເປັນການຮັບປະກັນ ທາງດ້ານການເງິນ ແລະ ປະສິດທິພາບຂອງການບໍລິຫານການກໍ່ສ້າງ (CM) ກໍ່ເພື່ອໃຫ້ ໄດ້ຮັບປະສິດທິຜົນສູງສຸດ ໃນວຽກກໍ່ສ້າງໂຄງການຕົວແບບການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງ ພາຍໃຕ້ໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກປ້ອງກັນຕະຝົງ ລາວ-ຍີ່ປຸ່ນ ໄລຍະ 02.

ທີມງານໂຄງການ ສໍາລັບການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດໂຄງການ ໃນການກໍ່ສ້າງໂຄງການຕົວແບບ ແມ່ນໝາຍເຖິງ ລັດຖະບານຝ່າຍລາວ, ທີມງານ ໄຈກາ ແລະ ຜູ້ຮັບເໝົາ.

2.5.1 ມາດຕະຖານໜ້າວຽກໃນການບໍລິຫານຄຸ້ມຄອງໂຄງການ

ມາດຕະຖານໃນການຄຸ້ມຄອງການກໍ່ສ້າງ ມີລາຍລະອຽດຂ້າງລຸ່ມນີ້:

- ການອະທິບາຍ ຫຼັກການໃນການຄຸ້ມຄອງການກໍ່ສ້າງ.
- ການທຳຄວາມເຂົ້າໃຈກ່ຽວກັບ ລາຍລະອຽດເອກະສານໃນການອອກແບບ
- ການລາຍງານ ແລະ ການກວດກາແບບກໍ່ສ້າງ ແລະ ເອກະສານການອອກແບບ.
- ການຮັບຮອງ ແລະ ການກວດກາການກໍ່ສ້າງ ໃຫ້ຖືກຕ້ອງກັບ ເອກະສານການອອກແບບ.
- ບົດລາຍງານຄວາມຄືບໜ້າຂອງໜ້າວຽກ.
- ສັງລວມບົດລາຍງານ ການບໍລິຫານຄຸ້ມຄອງການກໍ່ສ້າງ

	
ອະທິບາຍການຄຸ້ມຄອງການກໍ່ສ້າງ ໃຫ້ກັບພາກສ່ວນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ ແລະ ຜູ້ຮັບເໝົາ	ຮັບຮອງ ແລະ ກວດກາເອກະສານການອອກແບບ

2.5.2 ມາດຕະຖານໃນການບໍລິຫານຄຸ້ມຄອງດ້ານອື່ນໆ

ລາຍລະອຽດ ການຄຸ້ມຄອງການກໍ່ສ້າງດ້ານອື່ນໆ ປະກອບດ້ວຍ (7) ໜ້າວຽກດັ່ງນີ້:

- ສ້າງ ແລະ ບັບປຸງບົດລາຍງານ ລາຍລະອຽດດ້ານການເງິນ ຕາມທີ່ໄດ້ລະບຸໄວ້ໃນ ມູນຄ່າຂອງສັນຍາສະບັບຕົ້ນ.
- ສ້າງ ແລະ ບັບປຸງບົດລາຍງານ ຕາຕະລາງແຜນວຽກການກໍ່ສ້າງ.
- ສ້າງ ແລະ ບັບປຸງບົດລາຍງານ ການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດໂຄງການ ໃຫ້ໄປຕາມເອກະສານການອອກແບບ.
- ການກວດສອບຄຸນນະພາບ, ການຮັບຮອງບັນດາໜ້າວຽກ ແລະ ການລາຍງານຜົນການກໍ່ສ້າງ ເພື່ອສົມສົມທຽບກັບສ້າງຕາມສັນຍາການກໍ່ສ້າງ.
- ກວດກາຜົນສຳເລັດໂຄງການຕາມສັນຍາການກໍ່ສ້າງ ແລະ ການມອບຮັບໂຄງການກໍ່ສ້າງ.
- ການລົງກວດກາຜົນສຳເລັດຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ຂອງບັນດາພາກສ່ວນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.
- ການຊຳລະຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນການກໍ່ສ້າງໂຄງການ.

2.5.3 ການຮັບຮອງ ແລະ ການກວດສອບຄຸນນະພາບ

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ຕ້ອງມີ ການຮັບຮອງ ແລະ ການສອບຄຸນນະພາບ ລະຫວ່າງ ການກໍ່ສ້າງ ແລະ ເອກະສານການອອກແບບ ຊຶ່ງຕ້ອງປະຕິບັດຕາມລາຍລະອຽດດັ່ງລຸ່ມນີ້:

(1) ຄວາມໝາຍຂອງການຮັບຮອງຄຸນນະພາບ

1) ການຮັບຮອງຄຸນນະພາບໜ້າວຽກ

ວິຊາການດ້ານການກໍ່ສ້າງປະຈຳໂຄງການ ຈະຕ້ອງໄດ້ທຳການປະເມີນ ແລະ ກວດສອບຢ່າງລະອຽດ ໃຫ້ໄດ້ຕາມມາດຕະຖານ ແລະ ໃຫ້ຖືກຕ້ອງສອດຄ່ອງກັບ ລະຫວ່າງ ບັນດາໜ້າວຽກທີ່ໄດ້ທຳການກໍ່ສ້າງຢູ່ພາກສະໜາມ ກັບ ເອກະສານການອອກແບບ-ກໍ່ສ້າງ ດ້ວຍວິທີການ ລົງສຳຫຼວດ ກວດກາ, ວັດແທດ ຫຼື ການທົດສອບ ຢູ່ສະຖານທີ່ກໍ່ສ້າງຕົວຈິງ.

	
ຜູ້ຮັບເໝົາການກວດກາມາດຕະຖານຂອງທ່ານກ່າວໄມ້	ວິຊາການຂອງພະແນກ ຍທຂ ກວດກາມາດຕະຖານຂອງວັດສະດຸ

2) ເອກະສານການຮັບຮອງຄຸນນະພາບ

ວິຊາການ ຕ້ອງທຳການປະເມີນຜົນ ບັນດາໜ້າວຽກທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ ໂດຍການກວດສອບຄຸນນະພາບຂອງໜ້າວຽກ ໃຫ້ສອດຄ່ອງກັບ ເອກະສານການອອກແບບ.

3) ການດຳເນີນການກວດກາ

ບົນພື້ນຖານຂອງເອກະສານສັນຍາຮັບເໝົາການກໍ່ສ້າງ, ຜູ້ຮັບເໝົາຈະຕ້ອງມີການກວດສອບຄຸນນະພາບຂອງວຽກດ້ວຍຕົນເອງ ບໍ່ວ່າຈະເປັນ ບັນດາໜ້າວຽກທີ່ຈະຕ້ອງກໍ່ສ້າງໃຫ້ໄປຕາມ ເອກະສານການອອກແບບ ຫຼື ທັງຮັບຜິດຊອບໃນການດັດແກ້ແບບການກໍ່ສ້າງ.

ຜ່ານການກວດກາສຳເລັດແລ້ວ ຜົນຂອງການກວດຈະໄດ້ສືບຕໍ່ໃນການຕິດຕາມການກໍ່ສ້າງຕໍ່ໄປ.



ພາຍຫລັງກໍ່ສ້າງສຳເລັດ ຜູ້ຮັບເໝົາການກໍ່ສ້າງກວດກາລະດັບ ທີ່ນລ່ອກຕີນໂຄງສ້າງ

4) ການຄວບຄຸມຄຸນນະພາບ

ການຄວບຄຸມຄຸນນະພາບ ແມ່ນເອກະສານການບັນທຶກຄຸນນະພາບວຽກ ຊຶ່ງເປັນຄວາມຮັບຜິດຊອບຂອງຜູ້ຮັບເໝົາກໍ່ສ້າງ ທີ່ຕ້ອງເປັນຜູ້ກວດສອບບັນດາໜ້າວຽກ ດ້ວຍຕົນເອງ ໂດຍອີງຕາມ ເອກະສານສັນຍາຮັບເໝົາການກໍ່ສ້າງ.

ເອກະສານການຄວບຄຸມຄຸນນະພາບຂອງວຽກ ຕ້ອງປະກອບດ້ວຍ ການດຳເນີນການກວດກາ, ການ
ບັນທຶກການກໍ່ສ້າງ/ບົດລາຍງານ, ບົດບັນລາຍງານການທົດລອງ-ກວດສອບຄຸນນະພາບວັດສະດຸ, ການຈັດ
ຫາວັດສະດຸ ແລະ ການເກັບກຳຮູບຖ່າຍການກໍ່ສ້າງ ແລະ ອື່ນໆ.

5) ເອກະສານສະແດງເຈດຈຳນົງ

ເອກະສານສະແດງເຈດຈຳນົງ ຫຼື ເອກະສານຮັບຮອງການດຳເນີນການກໍ່ສ້າງ ເປັນເປັນເອກະສານ
ທາງການ ເພື່ອຢືນຢັນສະຖານະ ໃນການດຳເນີນການກໍ່ສ້າງ ໃນໄລຍະກຳລັງຈັດຕັ້ງປະຕິບັດການກໍ່ສ້າງ
ໂຄງການ ກໍ່ເພື່ອຮັບຮອງທາງດ້ານການກໍ່ສ້າງໂຄງສ້າງ ແລະ ເພື່ອການຈັດຊື້ ຈັດຈັດຈ້າງ.

ຜູ້ຮບເໝົາຕ້ອງໄດ້ຮັບເອົາຜົນ ການກວດກາພາກສະໜາມ ຈາກວິຊາການປະຈຳສະໜາມ ຊຶ່ງຈະໄດ້ລະ
ບຸລາຍລະອຽດ ແລະ ສະແດງຜົນການປັບປຸງດັດແກ້ ຂອງການຮັບຮອງດ້ານໜ້າວຽກ ໃຫ້ເປັນເອກະສານ
ທາງການ ຄື:

- ລາຍການ ຮັບຮອງເອົາໜ້າວຽກ
- ບົດລາຍງານຂັ້ນຕອນໃນການຮັບຮອງໜ້າວຽກ
- ແຈ້ງການ ການຮັບຮອງດ້ານໜ້າວຽກ

Construction Phase Confirmation Letter

Work Schedule

Date: DD/MM/NNNN

We are pleased to inform the Work Schedule in the Construction Phase as below

Pilot Construction Project in Luang Prabang Province

Contractor:

Site Engineer:

Construction Work	Item	Confirmation Timing	Work Date	Remark
				(Memo By Inspector)
				Receipt Date

Date: DD/MM/NNNN

Notification

Confirmation Work	Confirmation Item	Confirmation Timing	Work Date	Remark

Confirmation Letter

Date: DD/MM/NNNN

Regarding on above work item, the Inspector checked and confirmed

Inspector Name:

- ແບບຕົວຢ່າງ ເອກະສານຮັບຮອງດ້ານໜ້າວຽກ

Request of Spot Confirming

Inspector of

Project Leader : _____

Site Engineer : _____

Superintendent : _____

Contractor

Site Agent : _____

Site Engineer : _____

Item of Spot Confirming

Project Name: _____

Date : DD/MM/YYYY

☐ Confirmation ☐ Spot Confirming as concerning below

Type of Works : _____

Place : _____

Resources : _____

Desire Date : _____

Witness : _____

Operation Date : _____

Memo : _____

ການຮັບຮອງໜ້າວຽກ ສໍາລັບການມັດທ່ອນກ່າງໄມ້
ຢູ່ກາງ : ຕົວແທນຂອງຜູ້ຮັບເໝົາ
ຊ້າຍມື: ຜູ້ຮັບຜິດຊອບກວດກາ (ບໍ່ແກ້ວ)
ເບື້ອງຂວາມື: ຊ່ຽວຊານປະຈຳສະໜາມ (ທີມງານໄຈກາ)



(2) ການພົວພັນໃນການຄຸ້ມຄອງການກໍ່ສ້າງ CM, ເອກະສານສັນຍາສໍາລັບການຄຸ້ມຄອງກໍ່ສ້າງ ແລະ ເອກະສານສັນຍາຮັບເໝົາກໍ່ສ້າງ.

ການບໍລິຫານຈັດການ ແມ່ນຂຶ້ນກັບ ເອກະສານສັນຍາສໍາລັບການຄຸ້ມຄອງການກໍ່ສ້າງ ແລະ ເອກະສານຮັບເໝົາກໍ່ສ້າງ

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ, ໃນການບໍລິຫານຄຸ້ມຄອງບໍລິຫານ ການກໍ່ສ້າງແມ່ນຄວາມຮັບຜິດຊອບ ຂອງວິຊາການປະຈຳສະໜາມ ໂດຍອີງໃສ່ສັນຍາຮັບເໝົາການກໍ່ສ້າງ, ແຕ່ຖ້າວ່າບໍ່ໄດ້ກ່າວເຖິງໃນສັນຍາ ລະຫວ່າງ ການກໍ່ສ້າງຕົວຈິງ ແລະ ເອກະສານອອກແບບ.

ແຕ່ກໍ່ເປັນວິທີການອັນນຶ່ງຈາກວິຊາການປະຈຳສະໜາມ, ເຊິ່ງເປັນທີ່ຍອມຮັບຂອງຜູ້ຮັບເໝົາ ຈາກການຮັບຮອງທາງດ້ານຄວບຄຸມນະພາບ ການບັນທຶກ ແລະ ລາຍງານ ບົນພື້ນຖານການອອກແບບ ແລະ ການສະເໜີເອກະສານຂອງຜູ້ຮັບເໝົາ.

(3) ສາຍພົວພັນລະຫວ່າງວຽກຄຸ້ມຄອງບໍລິຫານກໍ່ສ້າງ ແລະ ການດໍາເນີນງານຂອງຜູ້ຮັບເໝົາ.

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ, ການຄຸ້ມຄອງບໍລິຫານກໍ່ສ້າງ ເພື່ອເປັນດໍາເນີນການຄວບຄຸມຄຸນນະພາບ ແລະ ລາຍງານການດໍາເນີນການກໍ່ສ້າງໃນແຕ່ລະວຽກ ພາຍໃຕ້ການຄວບຄຸມຄຸນນະພາບ, ບົນພື້ນຖານເອກະສານສັນຍາຮັບເໝົາກໍ່ສ້າງ.

ການຮັບຮອງໃນແຕ່ລະໜ້າວຽກ ໃນການຄຸ້ມຄອງບໍລິຫານກໍ່ສ້າງ, ສະນັ້ນການກວດກາ ຂອງວິຊາການຕ້ອງກວດກາຕາມສັນຍາຮັບເໝົາການກໍ່ສ້າງ ໃນການຄຸ້ມຄອງ/ເອກະສານສັນຍາ

2.6 ບົດແນະນໍາວິທີການກໍ່ສ້າງ

ຄູ່ມືໃນການກໍ່ສ້າງແບບກະຕ່າກ່າງໄມ້ ແລະ ວັດສະດຸຫີນເຊິ່ງໄດ້ກະກຽມໄວ້ແລ້ວ ຜ່ານການສຶກສາຂອງໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງຢູ່ບ້ານປ່າອ້ອຍ. ຢູ່ໃນເອກະສານນີ້, ລາຍລະອຽດຕ່າງໆ ໄດ້ກະກຽມຮູບພາບຂອງໂຄງການຕົວແບບພາຍໃຕ້ການກໍ່ສ້າງຢູ່ບ້ານປາກທວາຍ ແລະ ບ້ານສວນຫຼວງ.

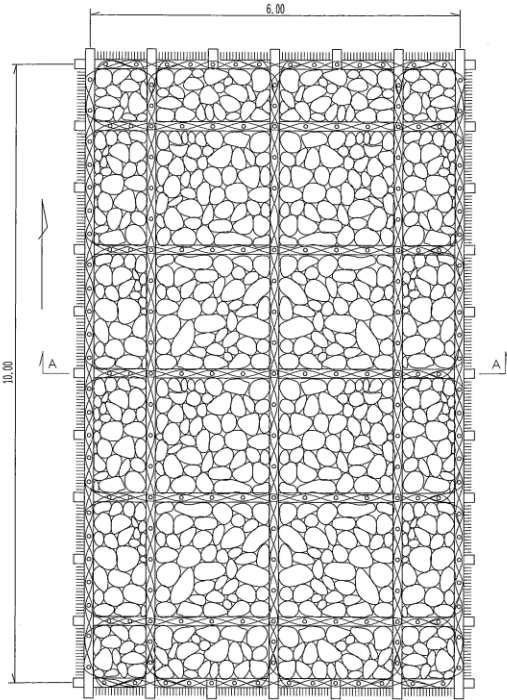
2.6.1 ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Soda Mattress)

(1) ວິທີການຕິດຕັ້ງກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Position and Fixing)

ຕໍາແໜ່ງຂອງການມັດເຊືອກ Futagonawa ແລະ Mikonawa ເພື່ອມັດຕິດເຂົ້າກັນໃຫ້ແໜ້ນໜາ ລະຫວ່າງມັດກ່າງໄມ້ (Uwagoshi) ແລະ ຫຼັກໄມ້ (Shitagoshi) ໃນລະບົບ ກະຕ່າກ່າງໄມ້ ທີ່ມີຂະໜາດ 6m*10m*0.9m ແມ່ນໄດ້ສະແດງດັ່ງຮູບແຕ້ມ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້. ດັ່ງນັ້ນ ວິຊາການຄຸມງານ ຕ້ອງໄດ້ ອະທິບາຍໃຫ້ກັບກຳມະກອນ ແລະ ວາງຕໍາແໜ່ງຂອງເຊືອກ ຂອງການມັດເຊືອກໃສ່ກັບທ່ອນກ່າງໄມ້ ໃຫ້ແກ່ກຳມະກອນ ໃນເວລາປະກອບແພໄມ້ໄຜ່ຢູ່ ເທິງໜ້ານໍ້າ.

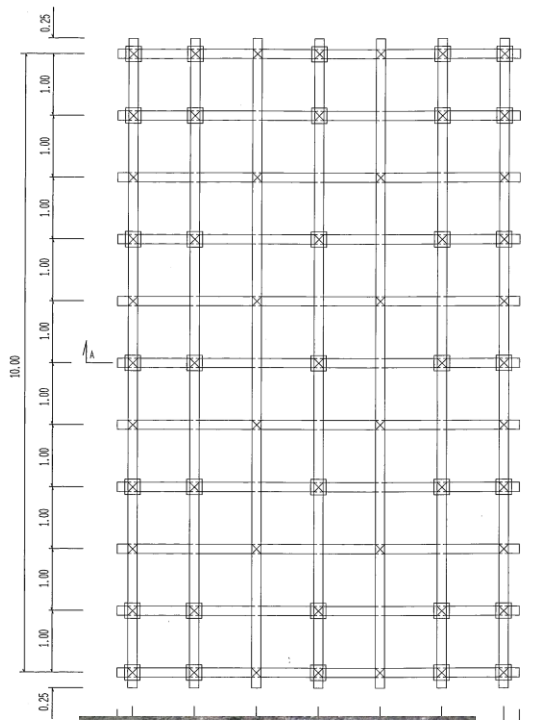
ສໍາເລັດການປະກອບກະຕ່າກ່າງໄມ້

Assembling Completion



ການປະກອບກະຕ່າກ່າງໄມ້ຊັ້ນທີ 1-2

Shita Goshi Assembling



Legend Symbol

□	: Irone Wire
×	: Miko Nawa
○	: Kogui
All Crossing	: Futago Nawa

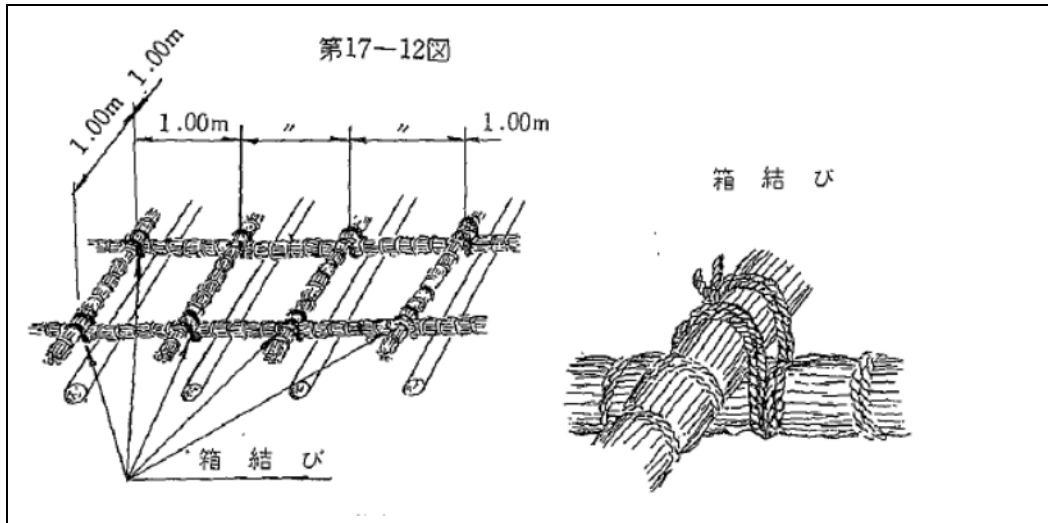


ຮູບ 2.6-1 ຕໍາແໜ່ງຂອງການມັດເຊືອກ Futagonawa and Mikonawa Location

ຕໍາແໜ່ງຂອງການມັດເຊືອກ Futagonawa ແມ່ນຈະຕ້ອງວ່າງຢູ່ແຕ່ລະຈຸດຂອງ ມັດກ່າງໄມ້ (Rensai) ແລະ ວິທີການມັດເຊືອກ ແມ່ນເປັນວິທີແບບເຕັກນິກດັ້ງເດີມ.

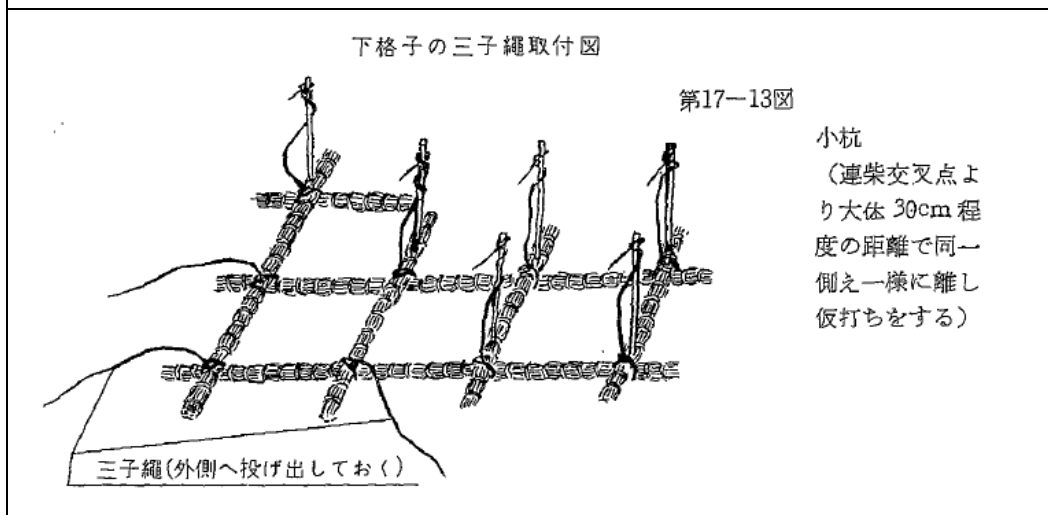
ວິຊາການຜູ້ຄຸມງານຂອງ ຜູ້ຮັບເໝົາສາມາດຈື່ຈໍາວິທີການກໍ່ສ້າງຜ່ານມາແລ້ວເຊັ່ນ: ຢູ່ສະໜາມບ້ານປ່າອ້ອຍ ແລະ ບ້ານປາກທວາຍ.

ເຕັກນິກວິທີການຕ່າງໆ ແມ່ນໄດ້ສະແດງດັ່ງຮູບຕໍ່ໄປນີ້:



ວິທີການມັດເຊືອກ Futagonawa:

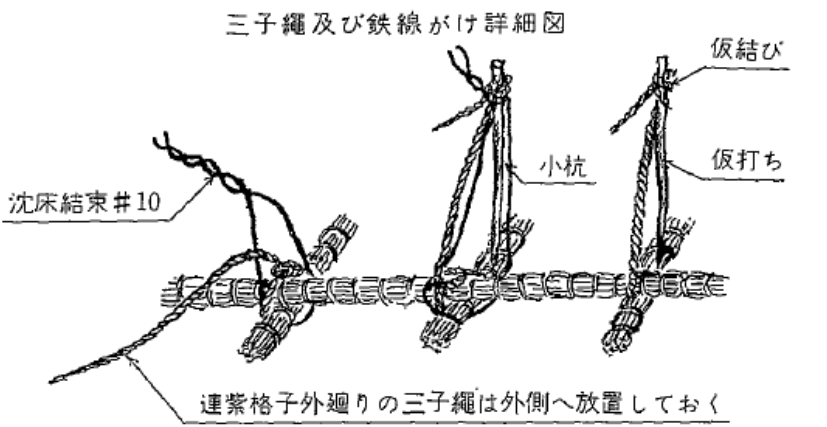
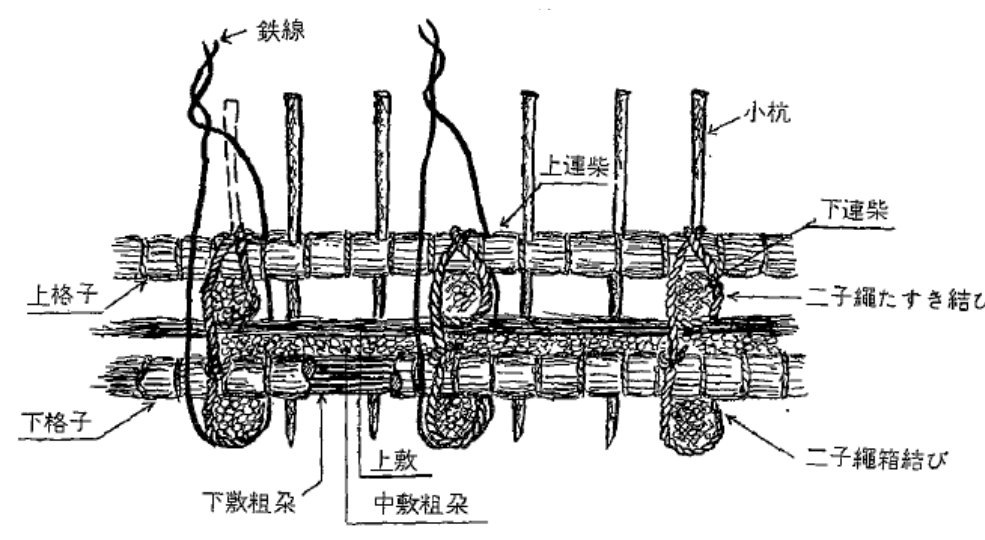
ຕຳແໜ່ງ, ໄລຍະຫ່າງ ຂອງການມັດເຊືອກ ແມ່ນວາງໄປຕາມແຕ່ລະຈຸດຕັດກັນກັນຂອງ ມັດກ່າງໄມ້;



ການມັດເຊືອກ Mikonawa;

ພາຍຫລັງທີ່ມີການມັດເຊືອກ ໃຫ້ແໜ້ນໜາຢູ່ ຕັດກັນຂອງການວາງ ມັດກ່າງໄມ້ ແລ້ວ ຈຶ່ງທຳການມັດເຊືອກ Mikonawa ເພື່ອຈະຍຶດຕິດກັບຫຼັກໄມ້ Kogui ທີ່ໄດ້ຕອກໃສ່ຕາມມັດກ່າງໄມ້ ລາຍລະອຽດສະແດງດັ່ງຮູບພາບນີ້. ຫຼັກໄມ້ Kogui ແມ່ນຈະຕອກໃສ່ກັບມັດກ່າງໄມ້ ດ້ວຍໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງ ຫຼັກໄມ້ ປະມານ 30 ຊມ.

ຮູບ 2.6-2 ລາຍລະອຽດຂອງການມັດເຊືອກ Futagonawa ແລະ Mikonawa (1)

三子縄及び鉄線がけ詳細図  第17—14図	ວິທີການມັດເຊືອກ Mikonawa ຮ່ວມກັບເສັ້ນລວດ (Iron Joining); ຂະໜາດຂອງເສັ້ນລວດແມ່ນ ປະມານ #10 ທີ່ຈະມັດຮ່ວມກັບເຊືອກ ຢູ່ຈຸດຕັດກັນຂອງການວາງ ທ່ອນກ່າງໄມ້. ພາຍຫລັງຕອກຫລັກໄມ້ແລ້ວ ກໍ່ນຳເອົາເສັ້ນເຊືອກ ທີ່ມັດຮ່ວມກັບເສັ້ນລວດ ແລະ ມັດໄວ້ຢູ່ ຫຼັກໄມ້ Kogui ແບບຊົ່ວຄາວ.
	ການມັດເຊືອ ໃສ່ກັບຫຼັກໄມ້ Kogui; ເມື່ອສຳເລັດການຕອກ ຫຼັກໄມ້ Kogui ຜ່ານແຕ່ລະຊັ້ນຂອງການວາງທ່ອນກ່າງໄມ້ແຕ່ລະມັດແລ້ວ ກໍ່ທຳການມັດເຊືອກ ໃສ່ກັບເສັ້ນລວດ ມັດເຂົ້າກັນໃຫ້ແໜ້ນໜາ.

ຮູບ 2.6-3 ລາຍລະອຽດຂອງການມັດເຊືອກ Futagonawa ແລະ Mikonawa (2)

	
ວິທີການປະກອບ ມັດກ່າງໄມ້ ແຕ່ລະທ່ອນ ດ້ວຍ ມື ປະຕິບັດໂດຍກຳມະກອນພາຍໃນທ້ອງຖິ່ນ.	ສຳເລັດການປະກອບ ມັດກ່າງໄມ້ ໃຫ້ເປັນທ່ອນ
	
ການກະກຽມເສັ້ນເຊືອກ Futagonawa ແລະ Miko-nawa	ການກວດກາຂອງວິຊາການພະແນກ ຍທຂ ໃນ ການຕິດຕັ້ງທ່ອນກ່າງໄມ້
	
ວິທີການຕອດຫຼັກໄມ້ ແບບຊົວຄາວ ແລະ ການມັດເຊືອກ ຮ່ວມກັບເສັ້ນລວດ	ວິທີການປູພື້ນກ່າງໄມ້ ຊັ້ນທີ 3 Shiki-Soda arrangement into 3 layers

ຮູບ 2.6-4 ການປະກອບ ທ່ອນກ່າງໄມ້ ເພື່ອການລຽນທຶນ ໃຫ້ເປັນລະບົບກະຕ່າງກ່າງໄມ້ (1/2)

	
ວິທີການລຽນຫີນໃສ່ໃນກະຕ່າກ່າງໄມ້ ຂະໜາດ 6m*10m*0.9M	ຂະໜາດຂອງຫີນທີ່ບໍ່ໄດ້ມາດຕະຖານ ສໍາລັບການ ວາງຫີນໃສ່ໃນກະຕ່າກ່າງໄມ້.
	
ການວາງຫີນ ຈະຕ້ອງໄດ້ວາງລຽນຕາມແຖວ ຂອງກະຕ່າ.	ວິທີການວາງຫີນ ໃສ່ຊ່ອງວ່າງລະຫວ່າງ ແຕ່ລະກະຕ່າ

ຮູບ 2.6-4 ການປະກອບ ທ່ອນກ່າງໄມ້ ເພື່ອການລຽນຫີນ ໃຫ້ເປັນລະບົບກະຕ່າກ່າງໄມ້ (2/2)

2.6.2 ແບບຈຳລອງ ວິທີການປະກອບຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນ)

ກ່ອນການກໍ່ສ້າງ, ທີມງານຊ່ວຍຊານໄຈກາ ປະຈຳໂຄງການ ໄດ້ນຳພາໃນການສ້າງແບບຈຳລອງ ວິທີການປະກອບຫີນໃສ່ກະຕ່າ ຢູ່ເທິງຕະຝັງບໍລິເວນສະໜາມກໍ່ສ້າງ ເພື່ອສ້າງຄວາມເຂົ້າໃຈ ແລະ ຄວາມສະດວກໃນການກໍ່ສ້າງຕົວຈິງ ໃຫ້ແກ່ກັບກຳກອນ ທີ່ຈະທຳການກໍ່ສ້າງ.

ໃນເງື່ອນໄຂດັ່ງກ່າວນີ້, ຈະສາມາດສ້າງຄວາມສະດວກໃນການກວດກາຕິດຕາມ ຂອງວິຊາການ ແລະ ສະດວກໃນການປະຕິບັດຕົວຈິງ ຂອງກຳມະກອນ.

	
Stone Arrangement as specification	Taisya bending around piling wood
	
Cut edge of Siki-Soda (L=3.0m) placing upstream,	Spreading and filling of Gravel or sand
	
Stone placing by manpower	Completed model of stone fascine

ຮູບ 2.6-5 ແບບຈຳລອງ ການວາງກ້ອນຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້

2.6.3 ການປະກອບທຶນ ໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Cobble Stone Fascine)

ວິທີການວາງທຶນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Stone Fascine) ຊຶ່ງເປັນ ໜຶ່ງໃນ ວິທີການແບບພື້ນເມືອງ ໃນການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະເຝົ້າ. ກ່ອນການປະກອບທຶນໃສ່ກະຕ່າ ແມ່ນຫຼັງຈາກ ສຳເລັດຖິມດິນ ແລະ ຕ້ອງມີການກວດກາຂະໜາດຂອງຫຼັກໄມ້ ກ່ອນການຕອກ ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຕາມມາດຕະຖານ, ໂດຍສະເພາະ ການຕອກຫຼັກໄມ້ ຕ້ອງໃຫ້ມີຄວາມແໜ້ນໜາ ແລະ ມີໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງແຕ່ລະຫຼັກ 50 cm. ການສານໄມ້ອອ້ມຫຼັກໄມ້ ແມ່ນໃຫ້ສານເທື່ອລະລຳ; ສ່ວນການວາງກ່າງໄມ້ ແລະ ຊາຍ/ທຶນ ແມ່ນຕ້ອງປະກອບໃສ່ໃຫ້ຢູ່ພາຍໃນແຕ່ລະຊ່ອງຫວ່າງຂອງກະຕ່າໄມ້.

	
ການກວດສອບ ຂະໜາດ ແລະ ຄວາມຍາວ ຂອງ ຫຼັກໄມ້	ວິທີສານໄມ້ຕາມຫຼັກໄມ້
	
ສຳເລັດສານໄມ້ ແລະ ປູພື້ນໄມ້ ປະກອບເປັນກະຕ່າ	ວິທີການຍາຍກ່າງໄມ້ໃຫ້ສະເໝີກັນ
	
ການບັນຈຸ ຊາຍ/ແຮ່ ໃສ່ກະຕ່າດ້ວຍລົດຈີກ	ການຍາຍ ຊາຍ/ແຮ່ ດ້ວຍແຮງງານກຳມະກອນ

ຮູບ 2.6-6 ການປະກອບ ແຮ່ / ຊາຍ ໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້

2.6.4 ການກະກຽມວັດສະດຸຫີນ ແລະ ການລຽນຫີນ

ກ້ອນຫີນ ທີ່ໄດ້ຈາກ ບໍ່ຫີນ ຈະນຳມາກະກຽມໄວ້ໃຫ້ຢູ່ໄກກັບສະໜາມກໍ່ສ້າງ. ຂະໜາດຂອງກ້ອນຫີນ ສ່ວນໃຫຍ່ຈະມີ ຂະໜາດ ລະຫວ່າງ 150mm–250mm. ປົກກະຕິແລ້ວ, ແມ່ນຈະນຳໃຊ້ເຄື່ອງທຸບຫີນ ເພື່ອທຸບຫີນໃຫ້ໄດ້ຕາມມາດ ຖານທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້. ບໍລິສັດຮັບເໝົາກໍ່ສ້າງ ຕ້ອງໄດ້ກະກຽມ ແຮງງານ ເພື່ອທຳການທຸບຫີນ ປະຈຳຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ.

	
ກອງຫີນ ທີ່ກະກຽມໄວ້ຢູ່ເທິງຕະເຝົ້າ. ຊຶ່ງຈະມີຂະໜາດ ໃຫຍ່ກວ່າ ຂະໜາດຫີນທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້	ຫີນທີ່ມີຂະໜາດທີ່ໃຫຍ່ເກີນມາດຕະຖານ ແມ່ນຈະຖືກວາງໄວ້ ຢູ່ຄວາມເນີນຂອງພັກທີ່ໜຶ່ງ. ຊຶ່ງເປັນຫີນທີ່ຕ້ອງການເຄື່ອງ ຊ່ວຍແຮງເພື່ອທຸບກ້ອນຫີນໃຫ້ໄດ້ຕາມຂະໜາດທີ່ຕ້ອງການ
	
ຄ້ອນຕີ ທີ່ໃຊ້ທຸບກ້ອນຫີນ	ໃນກໍລະນີທີ່ແຮງງານທຸມກ້ອນຫີນມີຈຳນວນໜ້ອຍ ເຮັດໃຫ້ໜ້າ ວຽກການກະກຽມວັດສະດຸຫີນເພື່ອວາງໃສ່ກະຕ່າ ມີຄວາມຊັກຊ້າ
	
ການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າດ້ວຍແຮງງານກຳມະກອນ	ບໍລິສັດຮັບເໝົາກໍ່ສ້າງ ກວດສອບໜ້າວຽກການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າ

ຮູບ 2.6-7 ການກະກຽມວັດສະດຸ ແລະ ການວາງຫີນ ໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້

2.6.5 ພາກສ່ວນຂັ້ນໄດ

ວິທີການກໍ່ສ້າງຂັ້ນໄດ ແມ່ນ ຄ້າຍຄືກັບ ມາດຕະຖານການກໍ່ສ້າງ ຂອງພະແນກ ຍທຂ. ຕໍາແໜ່ງໃນການກໍ່ສ້າງ ຂັ້ນໄດແມ່ນ ຢູ່ລຸ່ມໂຄງສ້າງ ເບື້ອງໄຕ້ຂອງທິດນ້ຳໄຫຼ. ຊ່ອງຫວ່າງ ລະຫວ່າງ ໂຄງສ້າງຂັ້ນໄດ ແລະ ການລຽນ ທຶນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ ແລະ ດິນຖີມ (ຊາຍ ຫຼື ທຶນແຮ) ຈະຕ້ອງໄດ້ມີມາດຕະການປ້ອງ ກັນຢ່າງແໜ້ນໜາ ເພື່ອຄວາມໝັ້ນຄົງຂອງລະບົບຂັ້ນໄດ ແລະ ລະບົບການວາງທຶນ.

	
ວັດສະດຸເຫຼັກ ແລະ ໄມ້ ທີ່ຈະປະກອບເປັນພາກສ່ວນຂັ້ນໄດ	ຕໍາແໜ່ງຂອງພາກສ່ວນຂັ້ນໄດ ທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້ ຊຶ່ງປະກອບມີພັກ ແຮງຂັ້ນໄດ ຢູ່ 2 ສ່ວນຄື: ພັກແຮງສ່ວນເທິງສຸດຂອງຫົວຕະຝົງ ແລະ ຢູ່ລຸ່ມສຸດ ທີ່ຢູ່ຈຸດທຶນລອກຕີນໂຄງສ້າງ
	
ຫລັງຈາກຕິດຕັ້ງໄມ້ແບບແລ້ວ ຈຶ່ງມີການຖິ້ມຊາຍອັດແໜ້ນ.	ການວາງວັດສະດຸທຶນ, ແຮ່ຊາຍ ຢູ່ອ້ອມຂ້າງຂັ້ນໄດ ເພື່ອ ການປ້ອງ ກັນດິນດ້ານຂ້າງ
	
ການສານເຫຼັກຕາມແບບ	ຂັ້ນໄດທີ່ກໍ່ສ້າງສໍາເລັດໃນເບື້ອງຕົ້ນ

ຮູບ 2.6-8 ພາກສ່ວນຂັ້ນໄດ

2.6.6 ການປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນ ໃນເວລາຝົນຕົກແຮງ

ໃນບາງຄັ້ງ (ກໍລະນີການກໍ່ສ້າງ ຢູ່ບ້ານປາກທວຍ) ຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ມີຝົນຕົກໜັກເປັນເວລາຕໍ່ເນື່ອງກັນ 2 ຊົ່ວໂມງ ໃນທຸ່ງຄືນ ຂອງມື້ຫລັງຈາກປີໃຫ່ມລາວ.

ໃນຕອນເຊົ້າຂອງມື້ຕໍ່ມາ, ໄດ້ເຮັດໃຫ້ວຽກປ້ອງກັນຄວາມເນີນ ບາງພາກສ່ວນຖືກກັດເຊາະ; ມີນ້ຳເທິງຕະຝົງ ໄຫຼລົງນັບແຕ່ ພາກສ່ວນເທິງ ພັກທຳອິດ ລົງສູ່ ຂອບເບື້ອງລຸ່ມຂອງກະຕ່າໄມ້. ປະລິມານນ້ຳຝົນໄດ້ປົກຄຸມໄປທົ່ວພາກສ່ວນຄວາມເນີນຕະຝົງ. ສະນັ້ນຈຶ່ງຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ມີການສ້ອມແປງແຕ່ລະກະຕ່າໄມ້ຕາມຄວາມເນີນ.

	
ຝົນຕົກໜາຍໃນລະດູແລ້ງ ເປັນສາເຫດໃຫ້ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຖືກກັດເຊາະ.	ຕ້ອງໄດ້ມີການກວດກາຈຸດທີ່ຖືກກັດເຊາະ ເພື່ອຫາມາດຕະການໃນການສ້ອມແປງ
	
ເກີດກະທົບຕໍ່ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນ ເນື່ອງຈາກມີຊຸມເລິກລົງໄປຫາກ້ອງໂຄງສ້າງກະຕ່າໂຊດາ.	ເພື່ອເປັນ ມາດຕະການໃນການປ້ອງກັນສະພາບດັ່ງກ່າວ ໄດ້ມີການວາງຫີນ ແລະ ຖິ້ມດິນຊາຍ ລົງໃນຊຸມດັ່ງກ່າວ.
	
ຍ້ອນຊາຍໄຫຼອອກຈາກໂຄງສ້າງ ຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ເກີດມີຊ່ອງຫວ່າງ ໜາຍຢູ່ລະຫວ່າງກ້ອນຫີນທີ່ຢູ່ໃນກະຕ່າ. ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງມີການຖິ້ມດິນຊາຍເຂົ້າຕື່ມ.	ສຳເລັດໃນການຖິ້ມຊາຍຢູ່ຈຸດ 0+120

ຮູບ 2.6-9 ການປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນ ໃນເວລາລະດູຝົນ

ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ 1 ບົດລາຍງານການອອກແບບ
ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ
ເຂດບ້ານປ່າອ້ອຍ ເມືອງຫ້ວຍຊາຍ
ແຂວງບໍ່ແກ້ວ.

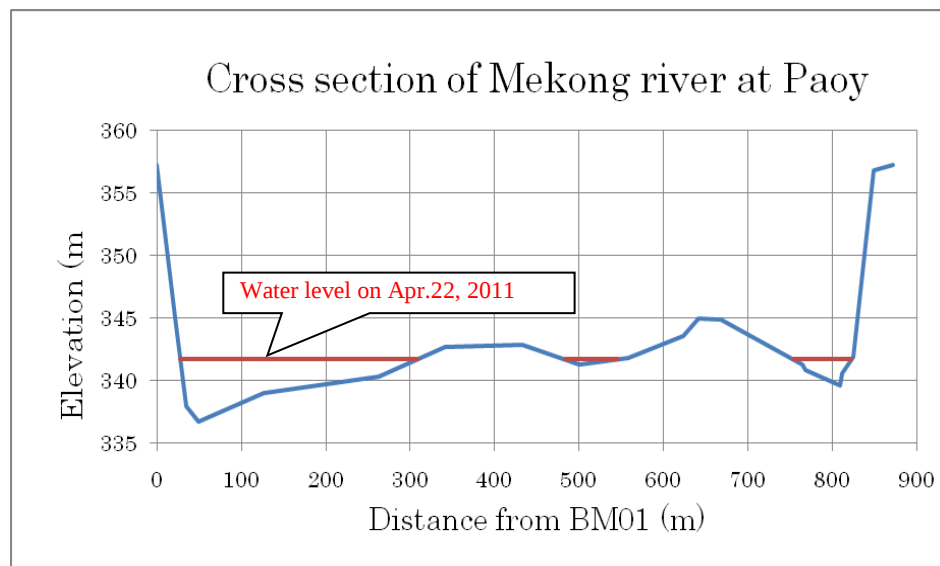
ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ 1 ບົດລາຍງານການອອກແບບ ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົນ ບ້ານປ່າອ້ອຍ ເມືອງຫ້ວຍຊາຍ ແຂວງບໍ່ແກ້ວ

1.1 ຫຼັກການໃນການອອກແບບ

- ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ (Design water depth)
- ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ (Design velocity)

(1) ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ (Design water depth)

ໜ້າຕັດຂວາງຂອງ ແມ່ນ້ຳຂອງ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ ສະແດງດັ່ງ ຮູບ 1.1;
ເສັ້ນສີແດງ ແມ່ນເສັ້ນລະດັບນ້ຳໃນມື້ສຳຫຼວດ ວັນທີ 22 / 4 / 2011.



ຮູບ 1.1 ເສັ້ນສະແດງ ໜ້າຕັດຂວາງຂອງ ແມ່ນ້ຳຂອງ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ

a) ການອອກແບບລະດັບນ້ຳ (Design water level)

ການອອກແບບລະດັບນ້ຳ ແມ່ນຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກ ລະດັບນ້ຳສູງສຸດທີ່ໄດ້ມີການບັນທຶກໄວ້ໃນໄລຍະຜ່ານມາ ຊຶ່ງເຂດດັ່ງກ່າວ ມີລະດັບນ້ຳສູງສຸດ ແມ່ນ EL 355.0 m.

ໃນນີ້, ລະດັບນ້ຳທີ່ໄດ້ບັນທຶກໄວ້ດັ່ງກ່າວ ແມ່ນມີຄ້າຍຄືກັບ ລະດັບນ້ຳຢູ່ເຂດຕະຝົນເບື້ອງຊ້າຍຂອງ ແມ່ນ້ຳຂອງ (Bank full water level at the left bank) ຊຶ່ງມີຄ່າເທົ່າ EL 357.0 m.

ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງກຳນົດເອົາ ລະດັບນ້ຳຢູ່ແຄມຕະຝົນ (Bank full water level) : EL 357.0 m ໃຫ້ເປັນ ລະດັບນ້ຳເພື່ອໄປນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການຄິດໄລ່ ອອກແບບຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ ຊຶ່ງຖືວ່າເປັນລະດັບ ທີ່ຮັບປະກັນໃນການອອກແບບປ້ອງກັນຕະຝົນ ຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປ່າອ້ອຍ.

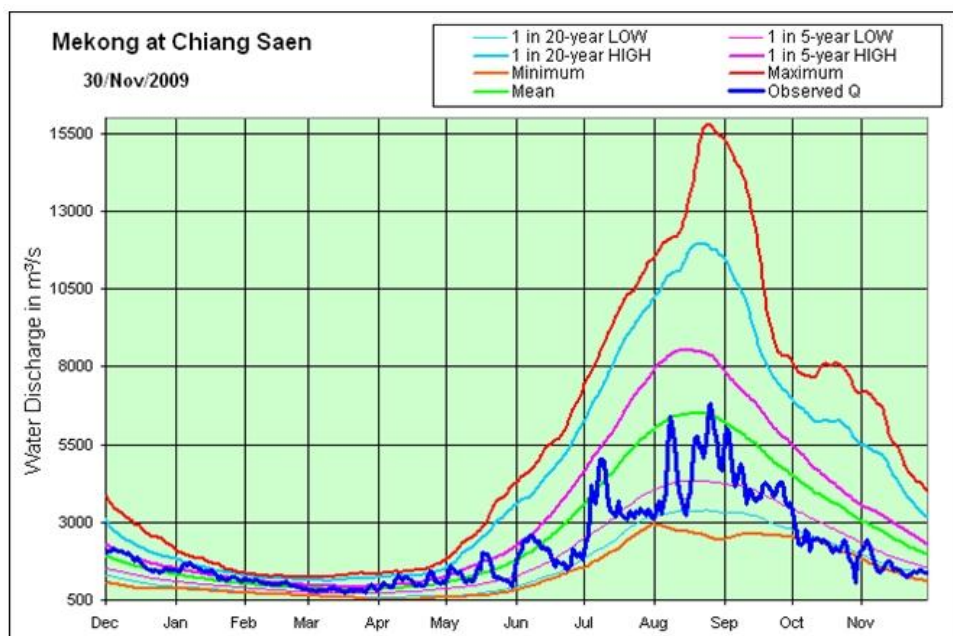
b) ລະດັບນ້ຳ ໃນເດືອນກຸມພາ

ຍ້ອນຈະໄດ້ມີການກໍ່ສ້າງໃນເດືອນກຸມພາ ຈຶ່ງໄດ້ມີການເກັບກຳຂໍ້ມູນ ລະດັບນ້ຳ ແລະ ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ໃນເດືອນກຸມພາ ໂດຍການນຳໃຊ້ການຄິດໄລ່ແບບ Uniform flow calculation “ການກຳນົດລັກສະນະ ແມ່ນ້ຳໃຫ້ເປັນການໄຫຼແບບຄົງທີ່”. ອີງຕາມຂໍ້ມູນຈາກ ອົງການແມ່ນ້ຳຂອງສາກົນ (MRC data) ຂໍ້ມູນ ປະລິມານນ້ຳ ທີ່ ຊຽງແສນ ສະແດງດັ່ງ ຮູບ 1.2 ແລະ ສາມາດກຳນົດໄດ້ ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ໃນ ເດືອນກຸມພາ ມີຄ່າປະມານ $1,000\text{m}^3/\text{s}$.

ອັດຕາສ່ວນການປ່ຽນແປງ ປະລິມານນ້ຳ ນັບແຕ່ ສະຖານີ ຊຽງແສນ (ຊຶ່ງມີຄ່າ $189,000\text{km}^2$) ຫາ ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ ແມ່ນມີປະມານ 1.05. ດັ່ງນັ້ນ ສາມາດກຳນົດໄດ້ ປະລິມານນ້ຳໄຫຼໃນ ເດືອນກຸມພາ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປ່າອ້ອຍ ແມ່ນ $1,050\text{m}^3/\text{s}$.

ຜົນການຄິດໄລ່ໂດຍນຳໃຊ້ ການຄິດໄລ່ແບບ Uniform flow calculation “ການກຳນົດລັກສະນະ ແມ່ນ້ຳໃຫ້ເປັນການໄຫຼແບບຄົງທີ່”, ສາມາດໄດ້ຄ່າຕ່າງໆ ຢູ່ເຂດພື້ນທີ່ ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍຄື:

- ລະດັບນ້ຳໃນເດືອນກຸມພາ EL 342.0 m;
- ທິດທາງຫຼັກຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ ຢູ່ຈຸດຕ່ຳສຸດຂອງຄອງນ້ຳເລິກ ແມ່ນ α : 0.025 ແລະ α : 0.04 ຢູ່ຈຸດແຄມຕະເຝົ້າ;
- ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງພື້ນຫ້ອງນ້ຳ I_0 is $1/3,600$.



(ຂໍ້ມູນຈາກ web site ຂອງ ອົງການແມ່ນ້ຳຂອງສາກົນ (MRC))

ຮູບ 1.2 ເສັ້ນສະແດງປະລິມານນ້ຳ ຢູ່ສະຖານີ ຊຽງແສນ

c) ລະດັບນ້ຳຕ່ຳສຸດ Lowest Low water Level (LLWL) ແລະ ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ (Design Water Depth)

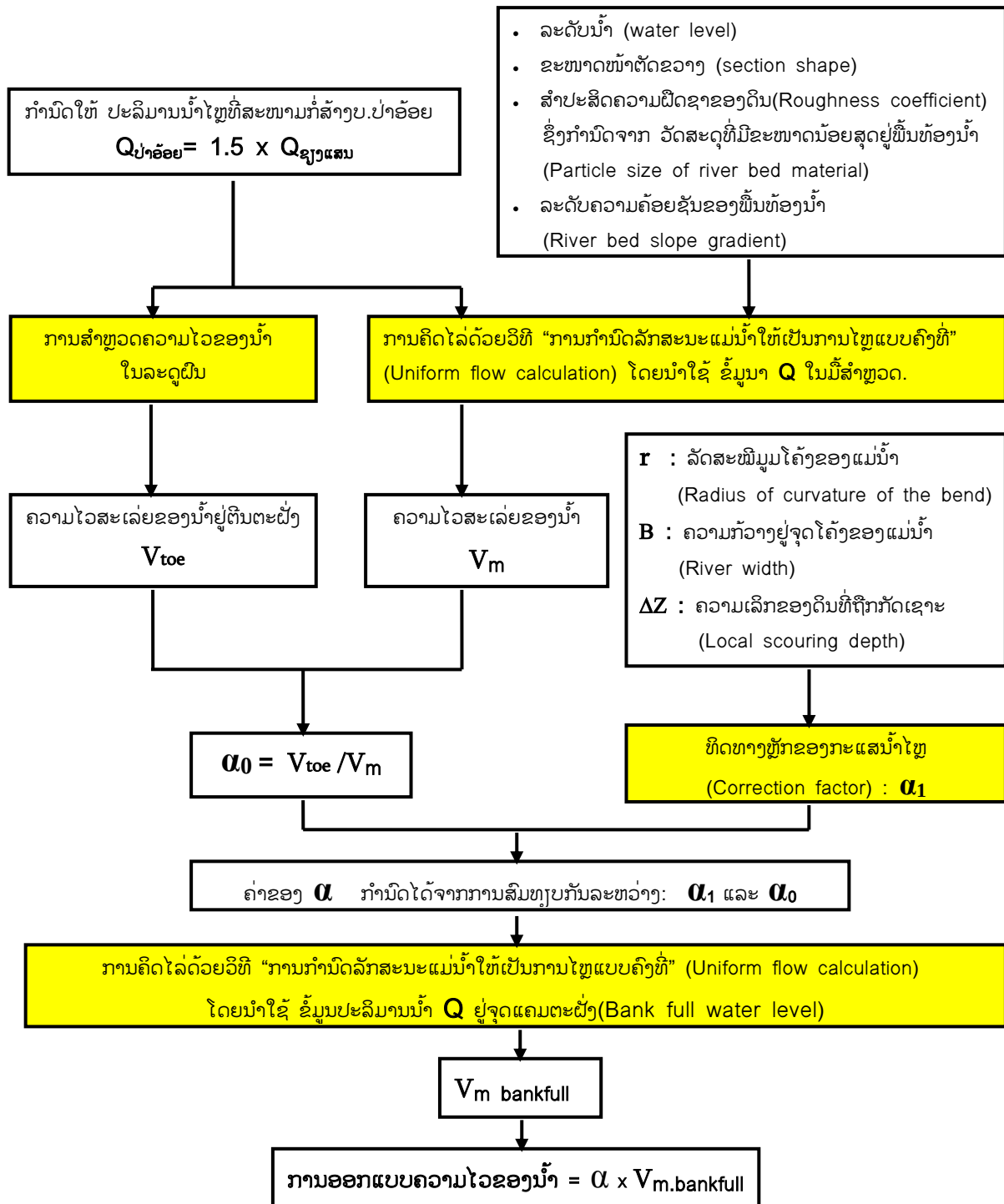
ອີງຕາມຂໍ້ມູນດັ່ງ ຮູບຂ້າງເທິງ ປະລິມານນ້ຳຕ່ຳສຸດ ແມ່ນເທົ່າກັບ $500\text{m}^3/\text{s}$, ແລະ ສາມາດກຳນົດໄດ້ຄ່າ ປະລິມານນ້ຳຕ່ຳສຸດ ຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປ່າອ້ອຍ ແມ່ນ $525\text{m}^3/\text{s}$.

ລະດັບນ້ຳ: EL 341.0m.

ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ (ໂດຍໄດ້ຈາກ ຄວາມແຕຕ່າງລະຫວ່າງ ການອອກແບບລະດັບນ້ຳ ແລະ ລະດັບນ້ຳຕ່ຳສຸດ (DWL-LLWL)) ແມ່ນເທົ່າກັບ 14.0m.

(2) ການອອກແບບ ຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ (Design flow velocity)

ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ ຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ ແມ່ນໄດ້ຄິດໄລ່ຕາມຂັ້ນຕອນດັ່ງ ຮູບ 1.3. ລຸ່ມນີ້:



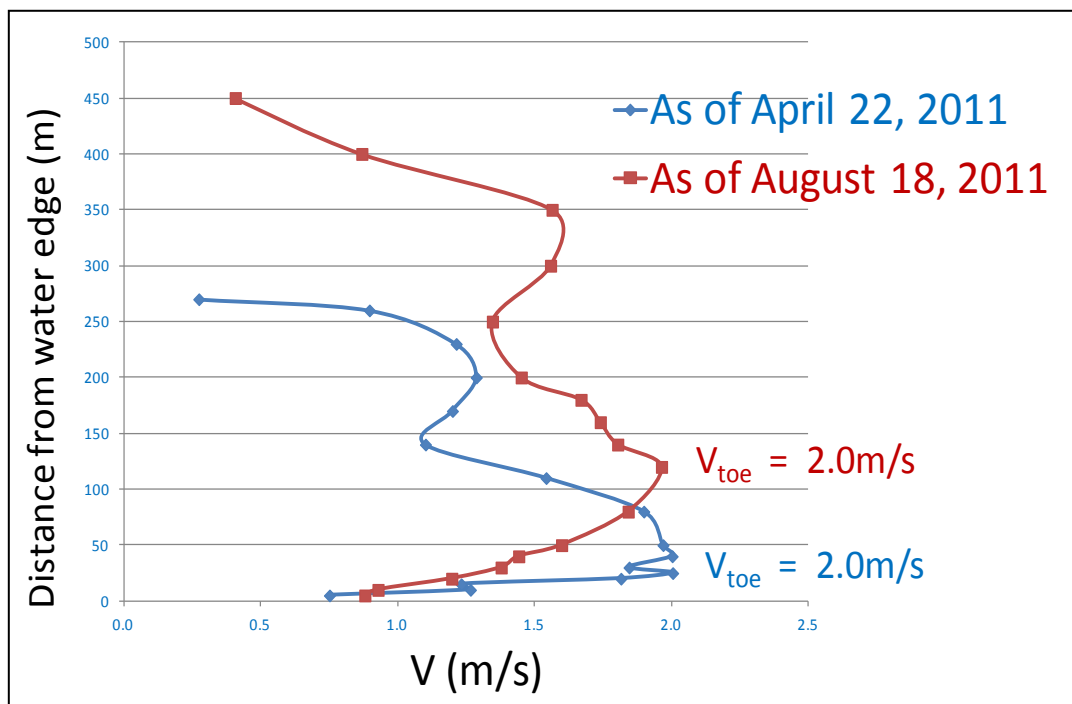
ຮູບ 1.3 ຂັ້ນຕອນ ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ

a) ຜົນການລອຍຖິ້ມ ເພື່ອຊອກຫາຄວາມໄວຂອງນ້ຳ (Results of current velocity survey)

ຄ່າສະເລ່ຍຄວາມໄວຂອງນ້ຳຈາກການລອຍຖິ້ມ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ ໄດ້ສະແດງ ດັ່ງຮູບ 1.4.

ຂໍ້ມູນຜົນການຄິດໄລ່ດັ່ງກ່າວ ໄດ້ຈາກການຄຳນວນຈາກຂໍ້ມູນດິບ, ໂດຍການນຳເອົາ ຄ່າສະເລ່ຍຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ທີ່ໄດ້ຈາກການລອຍຖິ້ມເທິງໜ້ານ້ຳ ມາຄູນກັບ ຄ່າສຳປະສິດຄວາມໄວສະເລ່ຍຕາມໜ້າຕັດ (velocity correction coefficient): **0.85**.

ຄວາມໄວສະເລ່ຍໃຫຍ່ສຸດຂອງນ້ຳ ຢູ່ຈຸດໄກກັບຕະຝັ່ງ ຫຼື ຕີນຕະຝັ່ງ (V_{toe}) ມີຄ່າເທົ່າ **2.0 m/s**.



ຮູບ 1.4 ຜົນການສຳຫຼວດ ຊອກຫາຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳທີ່ໄດ້ຈາກການລອຍຖິ້ມ
ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ

ນອກຈາກນັ້ນ, ການຊອກຫາ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ (average flow velocities) ໃນມື້
ສຳຫຼວດ ຍັງໄດ້ມີການຄິດໄລ່ແບບ Uniform flow calculation “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳ
ໃຫ້ເປັນການໄຫຼແບບຄົງທີ່” ໂດຍການນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນ ລະດັບນ້ຳທີ່ໄດ້ມີການສຳຫຼວດໃນແຕ່ລະມື້ ລາຍລະອຽດຄື:

ວັນທີ 22 ເມສາ : $V_m = 1.2 \text{ m/s}$

ວັນທີ 18 ສິງຫາ : $V_m = 2.1 \text{ m/s}$

ຈາກຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ, ເຮົາສາມາດຄິດໄລ່ ຄ່າຂອງ α ຊຶ່ງແມ່ນອັດຕາສ່ວນພົວພັນຂອງຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ຄື:

ວັນທີ 22 ເມສາ : $\alpha = V_{toe} / V_m = 1.67$

ວັນທີ 18 ສິງຫາ : $\alpha = V_{toe} / V_m = 0.95$

ແລະ ທິດທາງຫຼັກຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ (Correction factor) α ຍັງສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ໂດຍ ນໍ້າໃຊ້ສູດ (1-3) ໄດ້ດັ່ງນີ້:

$$\alpha = V_{\text{toe}} / V_m = 1.66 - 0.42 \log (r / B) \quad (1-3)$$

ເພື່ອເປັນການທົດສອບ ຂໍ້ມູນທາງດ້ານຊີ້ນະຊາດວິທະຍາ (the hydraulic conditions) ຂອງພື້ນທີ່ ທີ່ຈະທຳການກໍ່ສ້າງ, ຕ້ອງມີການຄິດໄລ່ ຄ່າຂອງ α ໃນແຕ່ລະ ລະດູ ໂດຍນໍາໃຊ້ສູດຄິດໄລ່ (1-3) ແລະ ປັດໃຈທາງດ້ານຂໍ້ມູນທາງແຜນທີ່ (topographical parameter) ຊຶ່ງແມ່ນ ອັດຕາສ່ວນລະຫວ່າງ ລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ ແລະ ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນໍ້າ : r/B)

ໃນ ຮູບ 1.5 ໄດ້ສະແດງ ທິດທາງຫຼັກຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼຂອງ ແມ່ນໍ້າຂອງ ຢູ່ບໍລິເວນ ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ ທີ່ໄດ້ລົງສຳຫຼວດ ໃນເດືອນເມສາ

ແລະ ສາມາດເກັບກຳຂໍ້ມູນສຳລັບ ເດືອນເມສາ ໄດ້ດັ່ງນີ້:

ລັດສະໝີມູມໂຄ້ງຂອງແມ່ນໍ້າ (r) : 1,000 m;

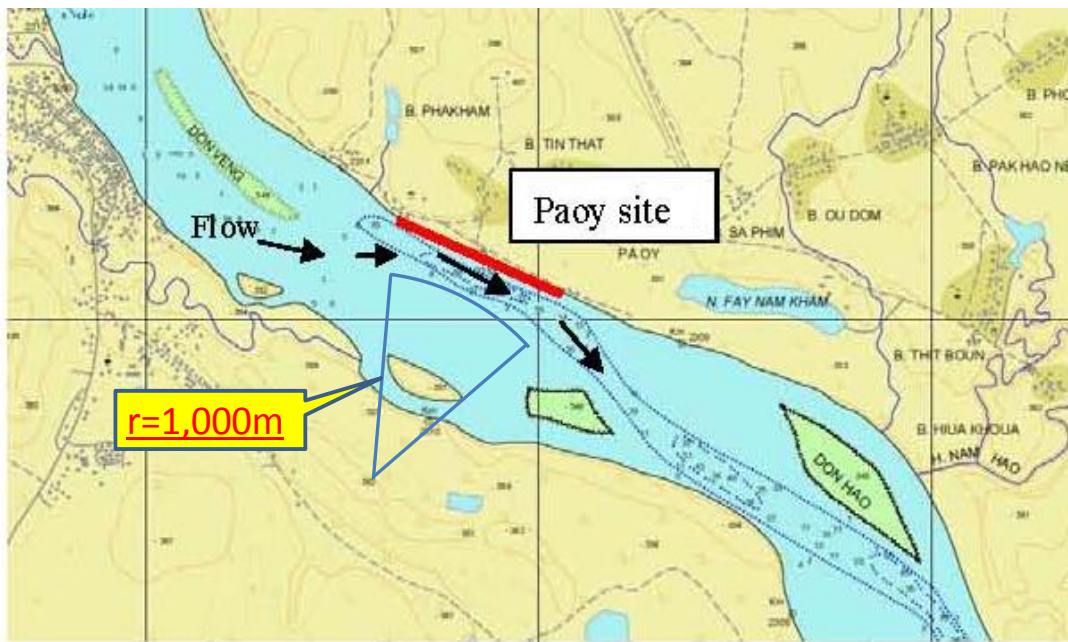
ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນໍ້າ (B) : 250 m ສະແດງດັ່ງ ຮູບ 1.2.

ດັ່ງນັ້ນ ສາມາດຄິດໄລ່ ໄດ້ຄ່າຂອງ α : 1.43

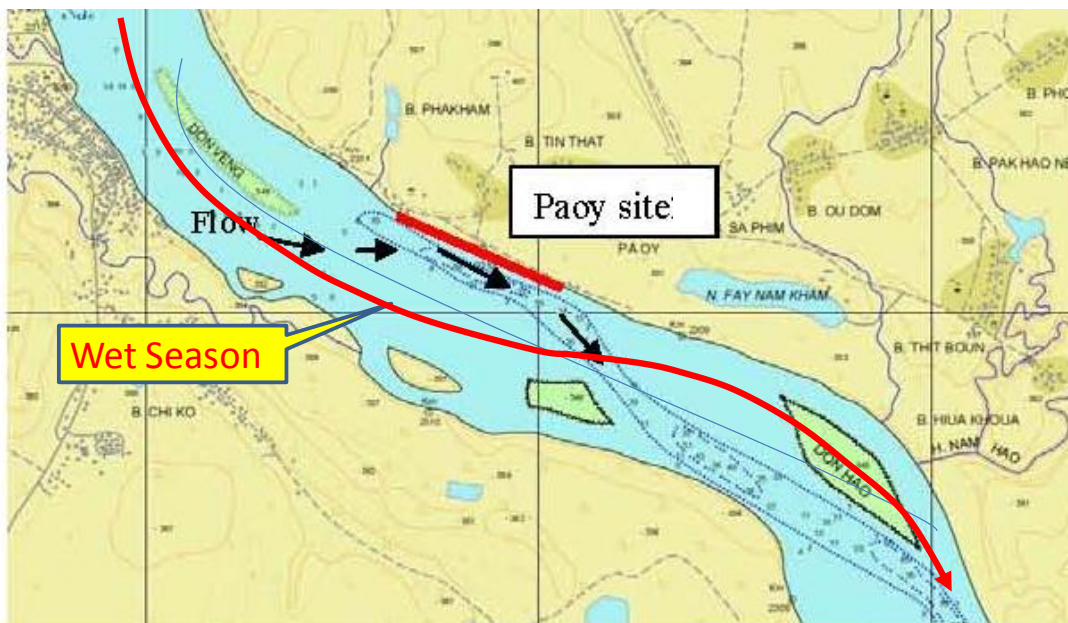
ເຖິງວ່າ ຜົນການຄິດໄລ່ຄ່າຂອງ α ທັງສອງແບບຈະມີຄ່າທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ຄື: ຄ່າຂອງ α ທີ່ໄດ້ຈາກ ການລອຍຖຸ່ນຊອກຫາຄວາມໄວຂອງນໍ້າເທິງໜ້ານໍ້າ ($\alpha = 1.67$) ແລະ ຄ່າ α ທີ່ໄດ້ຈາກ ສູດ(1-3) ($\alpha = 1.43$), ເຫັນວ່າ ຄວນຈະເລືອກເອົາຜົນການຄິດໄລ່ທີ່ມີ ຄ່າໃຫຍ່ກວ່າ; ດັ່ງນັ້ນ ຜົນຂອງການຄິດໄລ່ທີ່ໄດ້ຈາກການລອຍຖຸ່ນ ໃນວັນທີ 22 ເມສາ ຊຶ່ງລວມມີຄ່າຂອງ $V_m=1.2$ m/s ຈະເປັນຄ່າທີ່ ຈະເອົາໄປນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການຄິດໄລ່ແບບ Uniform flow calculation “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນໍ້າໃຫ້ເປັນການໄຫຼແບບຄົງທີ່” ແລະ ຜົນທີ່ໄດ້ຈາກການນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ແມ່ນຖືວ່າສາມາດເປັນຂໍ້ມູນທີ່ມີຄວາມເໝາະສົມ ແລະ ເຊື່ອຖືໄດ້.

ໃນທາງກົງກັນຂ້າມ ໃນໄລຍະລະດູແລ້ງ, ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປ່າອ້ອຍ ຈະກາຍເປັນເຂດທີ່ຮອງຮັບກະແສນໍ້າໄຫຼທີ່ເປັນມູມໂຄ້ງ ຫຼາຍກວ່າໃນໄລຍະລະດູຝົນ ດັ່ງສະແດງໃນ ຮູບ 1.6. ໃນເງື່ອນໄຂດັ່ງກ່າວ ຄ່າຂອງ α ຈະໃຫ້ຄ່າທີ່ນ້ອຍກວ່າ 1 ແລະ ຜົນການລອຍຖຸ່ນຊອກຫາຄວາມໄວຂອງນໍ້າເທິງໜ້ານໍ້າ ໃນວັນທີ 18 ສິງຫາ $\alpha =0.95$ ຊຶ່ງມີຄ່າໄປຕາມການຄາດໝາຍ.

ຜ່ານການວິເຄາະ ຕາມຂໍ້ມູນຂ້າງເທິງ ພົບວ່າ ຄ່າຂອງ α ຄວນຈະເປັນຄ່າທີ່ນ້ອຍ ແລະ ປະລິມານນໍ້າໄຫຼຄວນຈະເປັນຄ່າໃຫຍ່ ສຳລັບທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປ່າອ້ອຍ. ດັ່ງນັ້ນ, ການກຳນົດຄ່າຂອງ α ເພື່ອການຄິດໄລ່ຄວາມໄວຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ ແມ່ນອີງຕາມເງື່ອນໄຂໃນໄລຍະລະດູຝົນ ແລະ ກຳນົດເອົາຄ່າ $\alpha=1.0$.



ຮູບ 1.5 ແຜນທີ່ສະແດງ ລັກສະນະທິດທາງການໄຫຼຂອງນ້ຳ ບໍລິເວນສະໜາມກໍ່ສ້າງ
ບ້ານປ່າອ້ອຍ ໃນເດືອນເມສາ



ຮູບ 1.6 ແຜນທີ່ສະແດງ ລັກສະນະທິດທາງການໄຫຼຂອງນ້ຳ ບໍລິເວນສະໜາມກໍ່ສ້າງ
ບ້ານປ່າອ້ອຍ ໃນເດືອນສິງຫາ

b) ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ (Average flow velocity)

ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ (V_m) ເທົ່າກັບ 3.8m/sec ໂດຍການຄິດໄລ່ ຈາກການນໍາໃຊ້ Uniform flow calculation “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນໍ້າໃຫ້ເປັນການໄຫຼແບບຄົງທີ່”.

c) ການອອກແບບ ຄວາມໄວຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ (Design flow velocity)

ຈາກສູດ: $V_0 = \alpha \times V_m$

$$V_0 = 3.8\text{m/sec.}$$

1.2 ການຄິດໄລ່ຂອກຫາຂະໜາດຫີນ ສໍາລັບການລຽນຫີນ (Rip-rap Size)

ລັກສະນະທ້າຕັດຂວາງ ຂອງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ ສະແດງດັ່ງ
ຮູບ 1.8.

(1) ຂະໜາດຫີນສໍາລັບ ການລຽນຫີນໃສ່ໂຄງສ້າງກະຕ່າກ່າງໄມ້ປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ (Rip-rap size for the part of SODA mattress)

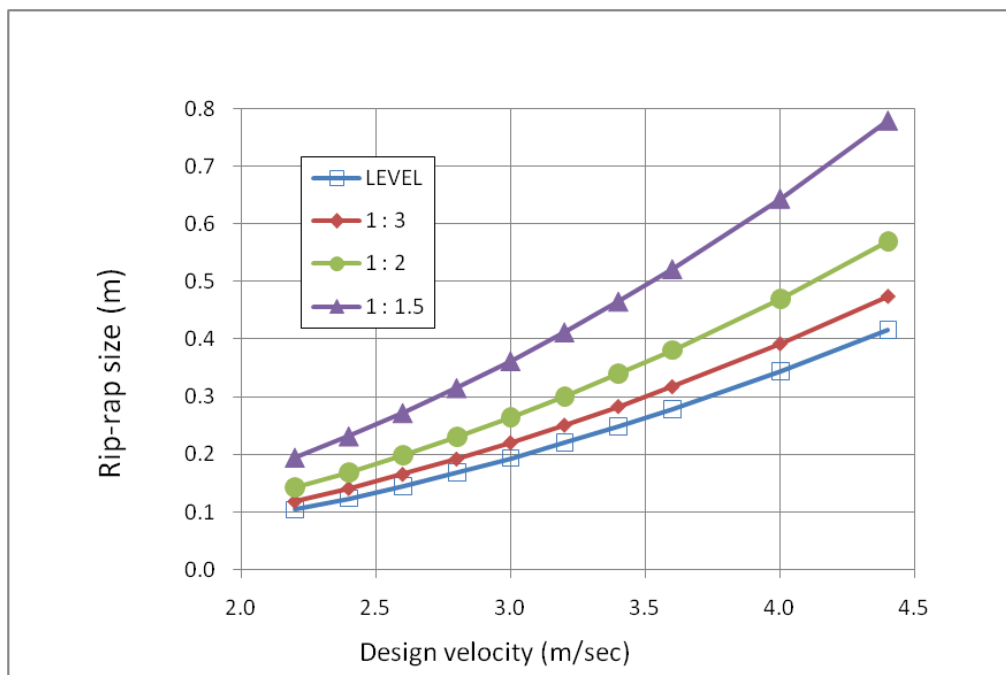
ໃນນີ້ ອີງຕາມຂໍ້ມູນຜົນການຄິດໄລ່:

ການອອກແບບຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ $V_0 = 3.8\text{m/sec}$.

ລະດັບຄວາມຊັນຂອງພາກສ່ວນການລຽນຫີນຕາມຄວາມເນີນຕະຝົງ (rip-rap) ປະມານ 1:1.5 ຫຼື
ນ້ອຍກວ່າ.

ຂະໜາດຫີນ ສໍາລັບການລຽນຫີນຕາມຄວາມເນີນຕະຝົງ $D=0.58\text{m}$

ເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຂະໜາດຫີນ ຫຼາຍກວ່າ ຫຼື ເທົ່າກັບ 600 mm.



ຮູບ 1.7 ເສັ້ນສະແດງ ຂະໜາດຫີນສໍາລັບການລຽນຫີນ ຂອງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງ

(2) ຂະໜາດຫີນສຳລັບການລຽນຫີນ ຂອງພາກສ່ວນເທິງຕາມຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ

(Rip-rap size for upper part of slope protection work)

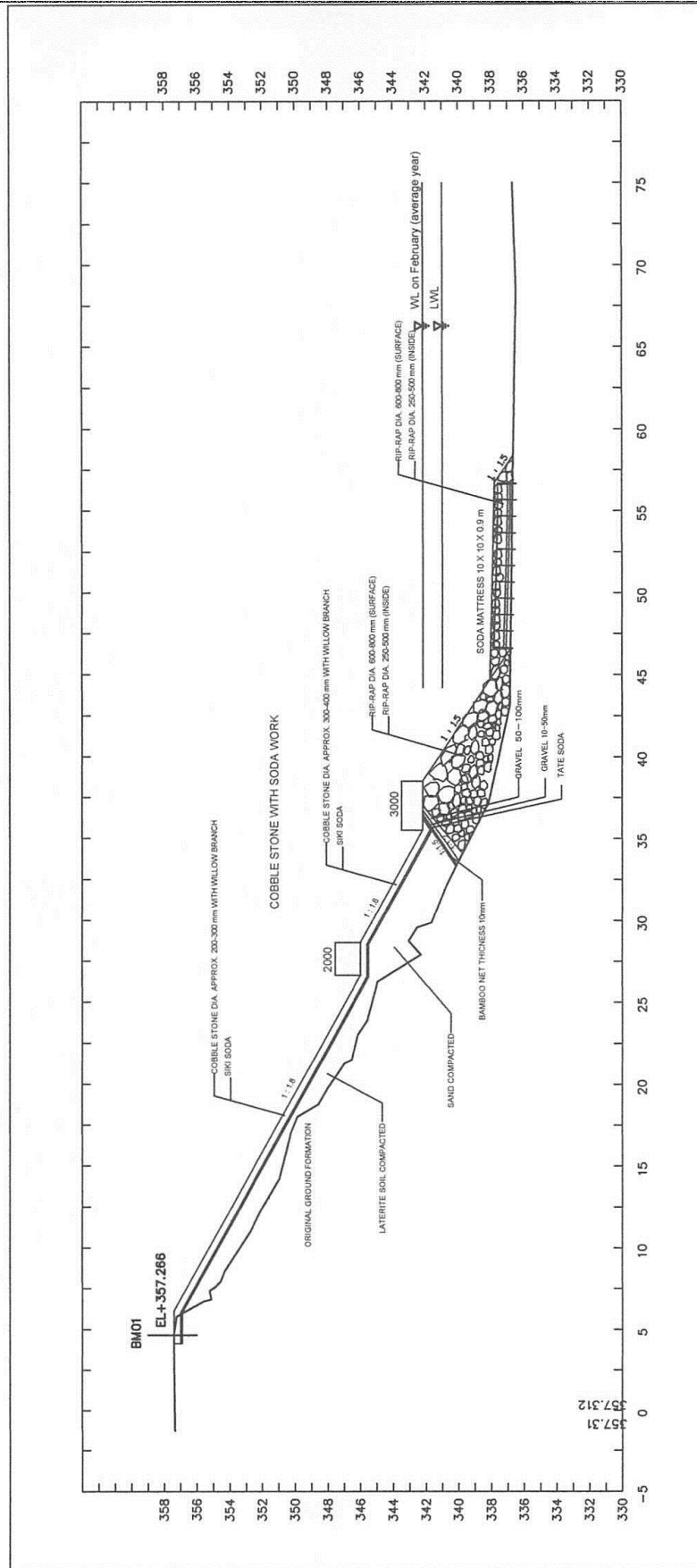
ແຮງດຶງຈະລຸດລົງ ເມື່ອລະດັບນ້ຳລຸດລົງ. ແຮງດຶງດັ່ງກ່າວ ຈະໄດ້ທຳການຄິດໄລ່ໂດຍນຳໃຊ້ສູດ (2-8), (2-9), (2-10), and Figure 1.8. ສ່ວນຄ່າຂອງ $u=(ghi_0)^{0.5}$, ຄວາມຄ້ອຍຊັນ (energy slope) i_0 ແມ່ນຈະກຳນົດໃຫ້ມີຄ່າທີ່ບໍ່ປ່ຽນແປງ.

ຈາກເງື່ອນໄຂດັ່ງກ່າວນັ້ນ, ຈຶ່ງມີຄວາມຈຳເປັນຈະຕ້ອງ ກຳນົດໃຫ້ມີການປ່ຽນແປງຂະໜາດຂອງຫີນສຳລັບການລຽນຫີນ (Rip-rap stone) ຢູ່ແຕ່ລະພາກສ່ວນໃຫ້ໄປຕາມຄວາມຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ;

ຜົນການຄິດໄລ່ ສາມາດໄດ້ຂະໜາດຫີນຢູ່ແຕ່ລະພາກສ່ວນ ຄື:

- ພາກສ່ວນເທິງ ສຳລັບການລຽນຫີນຢູ່ຮາກຖານໂຄງສ້າງ (the top of rip-rap foundation work) ຂະໜາດຫີນ : D ເທົ່າ 0.44m~0.24m
- ພາກສ່ວນພັກແຮງ ຕາມຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ (At berm on the slope) ຂະໜາດຫີນ D ເທົ່າ 0.2~0.15m.

ຜົນການຄິດໄລ່ ຂະໜາດຫີນສຳລັບການລຽນຫີນ ດັ່ງສະແດງໃນ ຮູບ 1.7.



ຮູບ 1.8 ຮູບຕັດຂວາງ ໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ສຳລັບສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປ່າອ້ອຍ

ໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ລາວ-ຍີ່ປຸ່ນ ໄລຍະ 2
ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ບ້ານປ່າອ້ອຍ ແຂວງບໍ່ແກ້ວ

ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ 2

ບົດລາຍງານການອອກແບບ
ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ
ເຂດບ້ານປາກທວາຍ ເມືອງທ່າພະບາດ
ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ.

ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ 2 ບົດລາຍງານການອອກແບບ ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົນ ເຂດບ້ານປາກທວາຍ ເມືອງທ່າພະບາດ ແຂວງບໍລິຄໍາໄຊ.

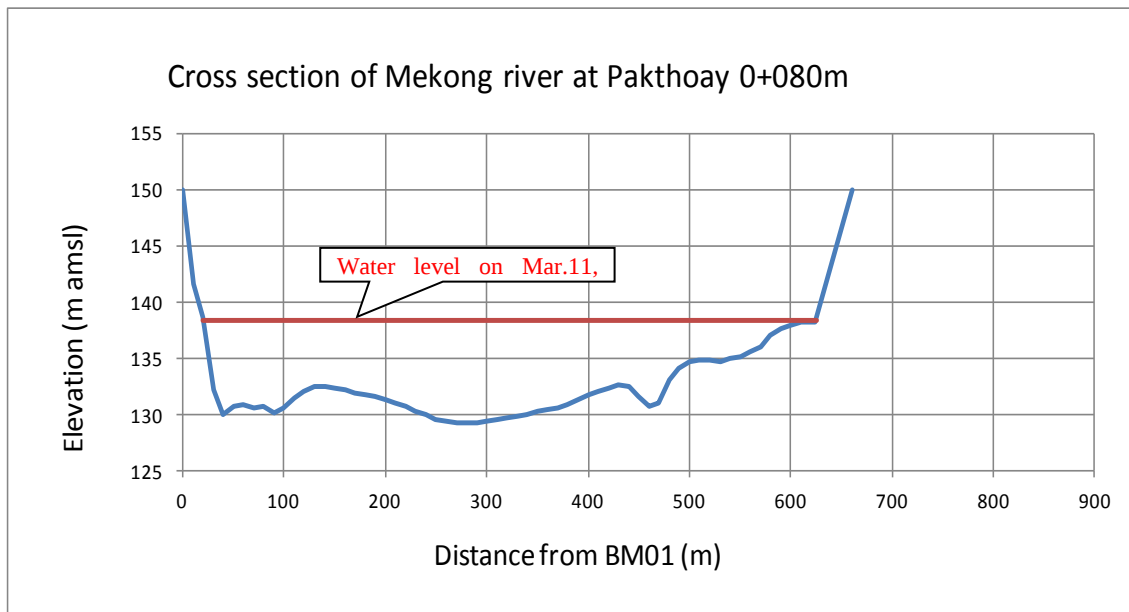
2.1 ຫຼັກການອອກແບບ

ຫຼັກການອອກແບບ ມີດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນໍ້າ (Design water depth)
- ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ (Design velocity)

(1) ອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນໍ້າ (Design water depth).

ໄດ້ສໍາເລັດການດໍາເນີນການສໍາຫຼວດຕັດຂວາງແມ່ນໍ້າຂອງ ທີ່ສະໜາມບ້ານປາກທວາຍ ເມືອງ ທ່າພະບາດ ແຂວງ ບໍລິຄໍາໄຊ ສະແດງໃຫ້ເຫັນດັ່ງ ຮູບ 2.1; ເສັ້ນສີແດງ ແມ່ນສະແດງໃຫ້ເຫັນລະດັບນໍ້າສູງສຸດໃນວັນທີ 11 ເດືອນ03 ປີ 2012 ທີ່ຈະເປັນຂໍ້ມູນອ້າງອີງ ທີ່ສໍາຄັນໃນການອອກແບບໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົນ.



ຮູບ 2.1 ເສັ້ນສະແດງ ໜ້າຕັດຂວາງ ຂອງແມ່ນໍ້າຂອງ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປາກທວາຍ

a) ການອອກແບບລະດັບນໍ້າ (Design water level).

ການອອກແບບລະດັບນໍ້າ ແມ່ນຈະຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກ ລະດັບນໍ້າສູງສຸດ ເພື່ອເປັນບ່ອນອີງໃນການອອກແບບ.

ຂໍ້ມູນລະດັບນໍ້າສູງສຸດທີ່ໄດ້ບັນທຶກໄວ້ ແມ່ນ EL: 151.013 m. (ລະດັບນໍ້າສູງສຸດນີ້ ວັດແທກໄດ້ໃນນໍ້າຖ້ວມໃນປີ 2008 ໂດຍສົມທຽບໃສ່ໜ້າຕັດທີ Km 0+080m ຊຶ່ງມີລະດັບສູງກ່ວາ ທົ່ວຕະຝົນຢູ່ໜ້າຕັດດັ່ງກ່າວ 1 ແມັດ)

ສໍາລັບການອອກແບບລະດັບນ້ຳ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປາກທວາຍ ແມ່ນຈະກຳນົດຈາກ ລະດັບນ້ຳ ທີ່ມີ
ປະລິມານນ້ຳໄຫຼສູງສຸດ ໃນເວລາເກີດມີນ້ຳຖ້ວມ ປີ 2008 ຊຶ່ງວັດແທກໄດ້ແມ່ນ EL 151.288 m
(ລາຍລະອຽດ ອະທິບາຍ ໃນຫົວຂໍ້ຕໍ່ໄປ) ແລະ ໄດ້ກຳນົດເອົາລະດັບດັ່ງກ່າວ ໃຫ້ເປັນລະດັບນ້ຳສູງສຸດ
ເພື່ອການຄິດໄລ່ ອອກແບບຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ.

b) ລະດັບນ້ຳຕໍ່າສຸດ (Lowest Low water level (LLWL)).

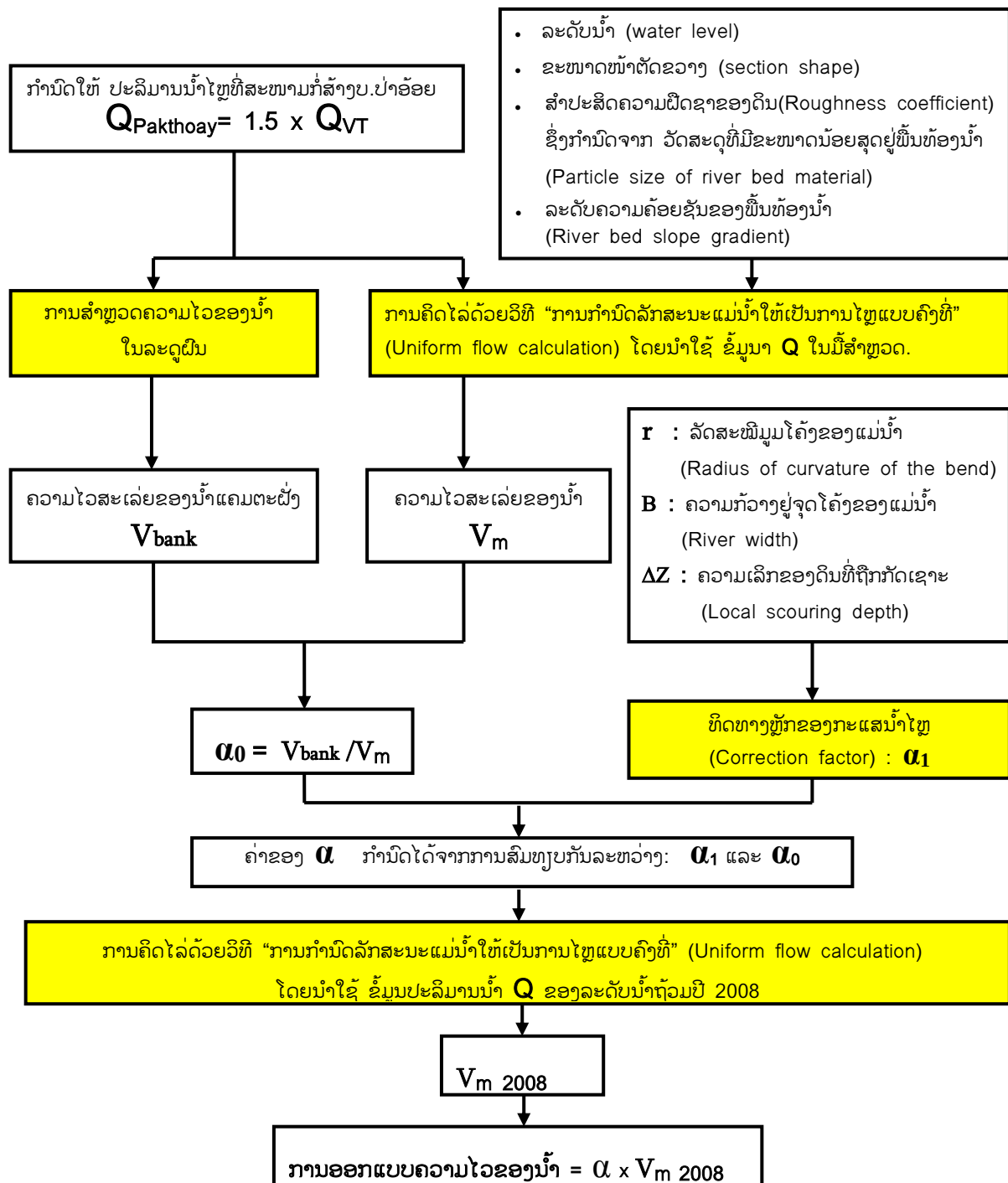
ໂດຍອີງຕາມການບັນທຶກ ຂໍ້ມູນລະດັບນ້ຳ ທີ່ບ້ານປາກທວາຍ ລະດັບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳຕໍ່າສຸດ ແມ່ນຈະ
ຢູ່ໃນລະຫວ່າງ ເດືອນ2 ຫາ ເດືອນ4, ແລະ ລະດັບນ້ຳຕໍ່າສຸດ ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປາກທວາຍ ສາມາດ
ກຳນົດໄດ້ຄື: EL: 138,028 m ທີ່ໄດ້ສຳຫຼວດໃນລະຫວ່າງ ວັນທີ 29 ມີນາ ຫາ ວັນທີ6 ເມສາ.

c) ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ (Design Water Depth).

ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ ແມ່ນຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກ ຄວາມແຕກຕ່າງລະຫວ່າງ ການອອກແບບ
ລະດັບນ້ຳ ແລະ ລະດັບນ້ຳຕໍ່າສຸດ, ຈາກຜົນການຄິດໄລ່ ສາມາດກຳນົດໄດ້ຄ່າ ການອອກແບບຄວາມ
ເລິກຂອງນ້ຳ ແມ່ນ 13,260 m.

(2) ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ (Design flow velocity).

ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ ຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປາກທວາຍ ແມ່ນຄິດໄລ່ຕາມຂັ້ນຕອນ
ທີ່ສະແດງໃນ ຮູບ 2.2 ດັ່ງລຸ່ມນີ້:



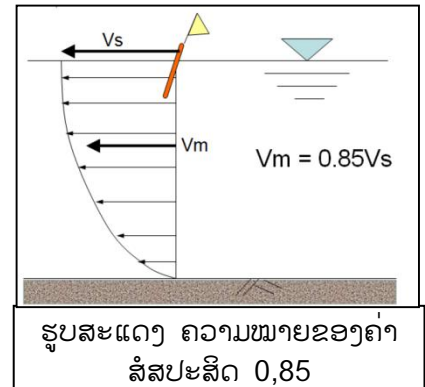
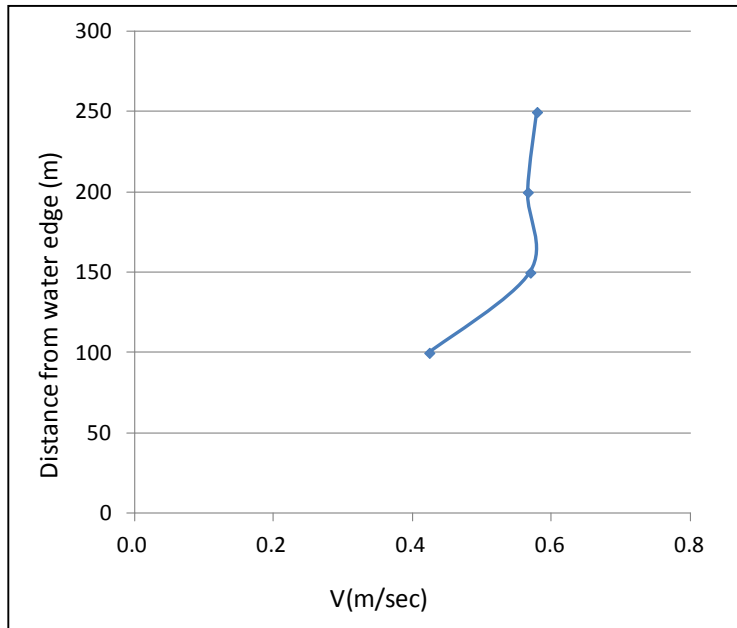
ຮູບ 2.2 ຂັ້ນຕອນ ການຄິດໄລ່ ອອກແບບຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປາກທວາຍ

a) ຜົນການສຳຫຼວດ ການລອຍຖິ້ມຊອກຫາຄວາມໄວຂອງນ້ຳ (Results of current velocity survey)

ຜົນການສຳຫຼວດ ຊອກຫາຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳ ໂດຍການລອຍຖິ້ມເທິງໜ້ານ້ຳ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ
ບ້ານປາກທວຍ ໃນວັນທີ 11 ມີນາ 2012 ໄດ້ສະແດງດັ່ງ ຮູບ 2.3;

ຂໍ້ມູນຜົນການສຳຫຼວດ ແມ່ນຄິດໄລ່ໄດ້ໂດຍນຳໃຊ້ ຄວາມໄວຂອງນ້ຳຢູ່ໜ້ານ້ຳ (ທີ່ໄດ້ຈາກການລອຍຖິ້ມ)
ຄູນດ້ວຍຄ່າສຳປະສິດ 0,85 ທີ່ເພື່ອໃຫ້ເປັນຄວາມໄວທີ່ຈາຍຕາມແນວດັ່ງ.

ຄວາມໄວສູງສຸດຢູ່ໄກ້ຕະເວີ (Vtoe) ມີຄ່າເທົ່າ: 0,6 m/s.



ຮູບ 2.3 ຜົນການສຳຫຼວດຄວາມໄວຂອງນ້ຳປະຈຸບັນຢູ່ສະໜາມ ບ້ານ ປາກທວຍ

ນອກຈາກນັ້ນ, ການຊອກຫາ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ (average flow velocities) ໃນມື້
ສຳຫຼວດ ຍັງໄດ້ມີການຄິດໄລ່ໂດຍນຳໃຊ້ Uniform flow calculation “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳໃຫ້
ເປັນ ການໄຫຼແບບຄົງທີ່” ຊຶ່ງນຳໃຊ້ ຂໍ້ມູນລະດັບນ້ຳ ທີ່ໄດ້ມີສຳຫຼວດແຕ່ລະຄັ້ງ ແລະ ຂໍ້ມູນລະດັບຄວາມ
ຄ້ອຍຊັນຂອງນ້ຳ ໃນເຂດພື້ນທີ່ລະຫວ່າງ ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ ຫາ ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ຊຶ່ງປະເມີນ
ໄດ້: $1/13,750$ (ລາຍລະອຽດດັ່ງ ຮູບ 2.2.2 ໃນປຶ້ມຄູ່ມືການສຳຫຼວດ ແລະ ການວາງແຜນ) ວິທີການ
ຄິດໄລ່ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

ໃນວັນທີ 11 ມີນາ 2012: ໄດ້ມີການສຳຫຼວດຄວາມໄວສະເລ່ຍກະແສນ້ຳໄຫຼ ແມ່ນ $V_m = 1,11$ m/s.

ແຕ່ຄ່າຂອງ V_m ທີ່ໄດ້ກ່າວຢູ່ຂ້າງເທິງນີ້ມີຂະໜາດໃຫຍ່ເກີນໄປ ແລະ ເມື່ອທຽບກັບການຄິດໄລ່
ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ທີ່ໄດ້ຈາກການນຳໃຊ້ non-uniform flow calculation “ລັກສະນະຂອງແມ່ນ້ຳຕາມ
ສະພາບຕົວຈິງ” ໄດ້ຜົນການຄິດໄລ່ແມ່ນ: $4,133.4$ m³/s.

ນອກຈາກນີ້ ຍັງໄດ້ມີການຄິດ ໄລ່ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ທີ່ໄດ້ຈາກການປະເມີນປະລິມານນ້ຳໄຫຼທີ່ນະຄອນຫຼວງ

ວຽງຈັນ ໃນວັນທີ 11 ມີນາ 2012 ຜົນທີ່ໄດ້ແມ່ນ: $1,185 \text{ m}^3/\text{s}$.

ວິທີການຄິດໄລ່ ແມ່ນໄດ້ຈາກ: $Q_{\text{Pakthoay}} = 1.11 \times Q_{\text{VT}}$ ຊຶ່ງໄດ້ຈາກ: ຂໍ້ມູນປະລິມານນໍ້າທີ່ ອ່າງຮັບ
ນໍ້າທຳມະຊາດ CatChment area (CA) ຈາກທ່າແຂກ ແລະ ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ໄລຍະຫ່າງ (L)
ລະຫວ່າງ ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ຫາ ບ້ານປາກທວາຍ (ສະໜາມກໍ່ສ້າງ), ແລະ ໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງ
ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ຫາ ທ່າແຂກ ລາຍລະອຽດດັ່ງລຸ່ມນີ້:

$$\begin{aligned} Q_{\text{ປາກທວຍ}} &= CA_{\text{ປາກທວຍ}} / CA_{\text{VT}} \times Q_{\text{VT}} \\ &= (CA_{\text{VT}} + (L_{\text{ນຫຼວງ-ປາກທວຍ}} / L_{\text{ນຫຼວງ-ທ່າແຂກ}}) \times (CA_{\text{ທ່າແຂກ}} - CA_{\text{ນຫຼວງ}})) / CA_{\text{ນຫຼວງ}} \times Q_{\text{ນຫຼວງ}} \\ &= (299,000 + (163/367) \times (373,000 - 299,000)) / 299,000 \times Q_{\text{ນຫຼວງ}} \\ &= 1.11 \times Q_{\text{ນຫຼວງ}} \end{aligned}$$

ຄວາມຜິດດຽງກັນດ້ານການຄຳນວນ ລະຫວ່າງ ການສຳຫຼວດ-ການຄິດໄລ່ ປະລິມານນໍ້າ ແລະ ຄວາມໄວ
ຂອງນໍ້າ ຂ້າງເທິງນັ້ນ ຈະຖືວ່າເປັນຂໍ້ມູນທີ່ເປັນຜົນເຮັດໃຫ້ ພື້ນທີ່ເບື້ອງລຸ່ມນໍ້າຈາກສະໜາມປາກທວຍໄປ
4 Km ກາຍເປັນພື້ນທີ່ລົງກວ່າທີ່ມີຢູ່ໃນປະຈຸບັນ.

ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຢູ່ພື້ນທ້ອງນໍ້າ ແລະ ເທິງຜິວຫນ້າ ຢູ່ບໍລິເວນສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປາກທວາຍ ກໍ່
ຈະຖືວ່າຍິ່ງຈະລຸດລົງ ໃນໄລຍະລະດູແລ້ງ ຊຶ່ງຈະລຸດລົງໄປຕາມພື້ນທີ່ທີ່ແຄບລົງດັ່ງກ່າວ.

ດ້ວຍເຫດນັ້ນ ຜົນການຄິດໄລ່ ເງື່ອນໄຂທາງດ້ານຊົນລະຊາດວິທະຍາ ໃນລະດູແລ້ງ ຈະບໍ່ສາມາດນຳໄປ
ໃຊ້ເພື່ອການຄິດໄລ່ ອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ ໄດ້.

b) ການຄິດໄລ່ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ ສຳລັບ ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ
(Average flow velocity for design velocity).

Uniform flow calculation “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນໍ້າໃຫ້ເປັນ ການໄຫຼແບບຄົງທີ່” ຈະໄດ້ນຳໃຊ້
ເຂົ້າໃນການຄຳນວນເຂົ້າໃນເງື່ອນໄຂສຳລັບນໍ້າຖ້ວມ ໃນປີ 2008.

ປະລິມານນໍ້າສູງສຸດ ຂອງນໍ້າຖ້ວມ ທີ່ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ປີ 2008 ຜົນການຄິດໄລ່ຄື: $23,564 \text{ m}^3/\text{s}$
ປະລິມານນໍ້າໄຫຼດັ່ງກ່າວນັ້ນ ໄດ້ເຮັດໃຫ້ປະລິມານນໍ້າ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປາກທວາຍ ເພີ່ມຂຶ້ນເປັນ
 $26,156 \text{ m}^3/\text{s}$.

ເພື່ອຢາກໄດ້ປະລິມານນໍ້າ ສຳລັບນໍ້າຖ້ວມ ປີ 2008 ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປາກທວາຍ ຈຶ່ງໄດ້ນຳໃຊ້ຂໍ້
ມູນລະດັບນໍ້າ EL:151.288 m ທີ່ຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກ ຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງພື້ນທ້ອງນໍ້າແມ່ນ: $1/13,750$.
ຜົນການຄິດໄລ່ນີ້ ແມ່ນສາມາດເຊື່ອຖືໄດ້ ໂດຍຜ່ານການບັນທຶກສະພາບການທີ່ ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານ
ປາກທວາຍ ແລະ ຜົນການຄິດໄລ່ ຄວາມໄວຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ ແມ່ນ $2,19 \text{ m/s}$.

ດັ່ງນັ້ນ ຄວາມໄວສະເລ່ຍກະແສນໍ້າໄຫຼ ເພື່ອການຄິດໄລ່ ອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ $V_m = 2.19 \text{ m/s}$

c) ອອກແບບຄວາມໄວຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ (Design flow velocity).

ທິດທາງຫຼັກຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ (Correction factor) α ສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ໂດຍນຳໃຊ້ສູດ (1-3) ດັ່ງນີ້:

$$\alpha = V_{\text{toe}} / V_m = 1.66 - 0.42 \log (r / B) \quad (1-3)$$

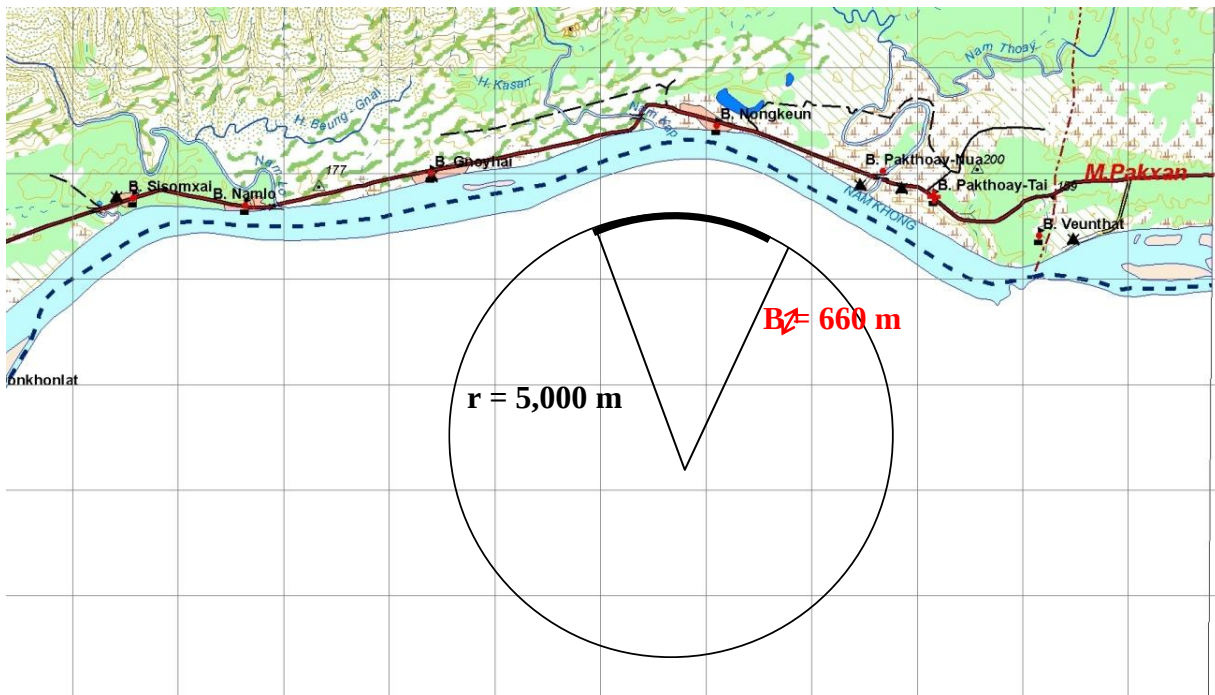
ຄວາມກ້ວາງຂອງແມ່ນໍ້າ (B) ທີ່ວັດແທກຕາມແຜນທີ່ການເດີນເຮືອ ມີຄວາມກ້ວາງແມ່ນ 660m
ລັດສະໝີຄວາງໂຄ້ງແມ່ນໍ້າ (r) ຢູ່ບໍລິເວນສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປາກທວາຍ ແມ່ນ 5,000 m
ສະແດງຢູ່ຮູບ 2.4.

ຜົນການຄິດໄລ່: ຄ່າຂອງ $\alpha = 1.29$

ໃນນີ້: ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ ສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ຄື:

$$V_0 = \alpha \times V_m ,$$

$$V_0 = 2.9 \text{ m/sec.}$$

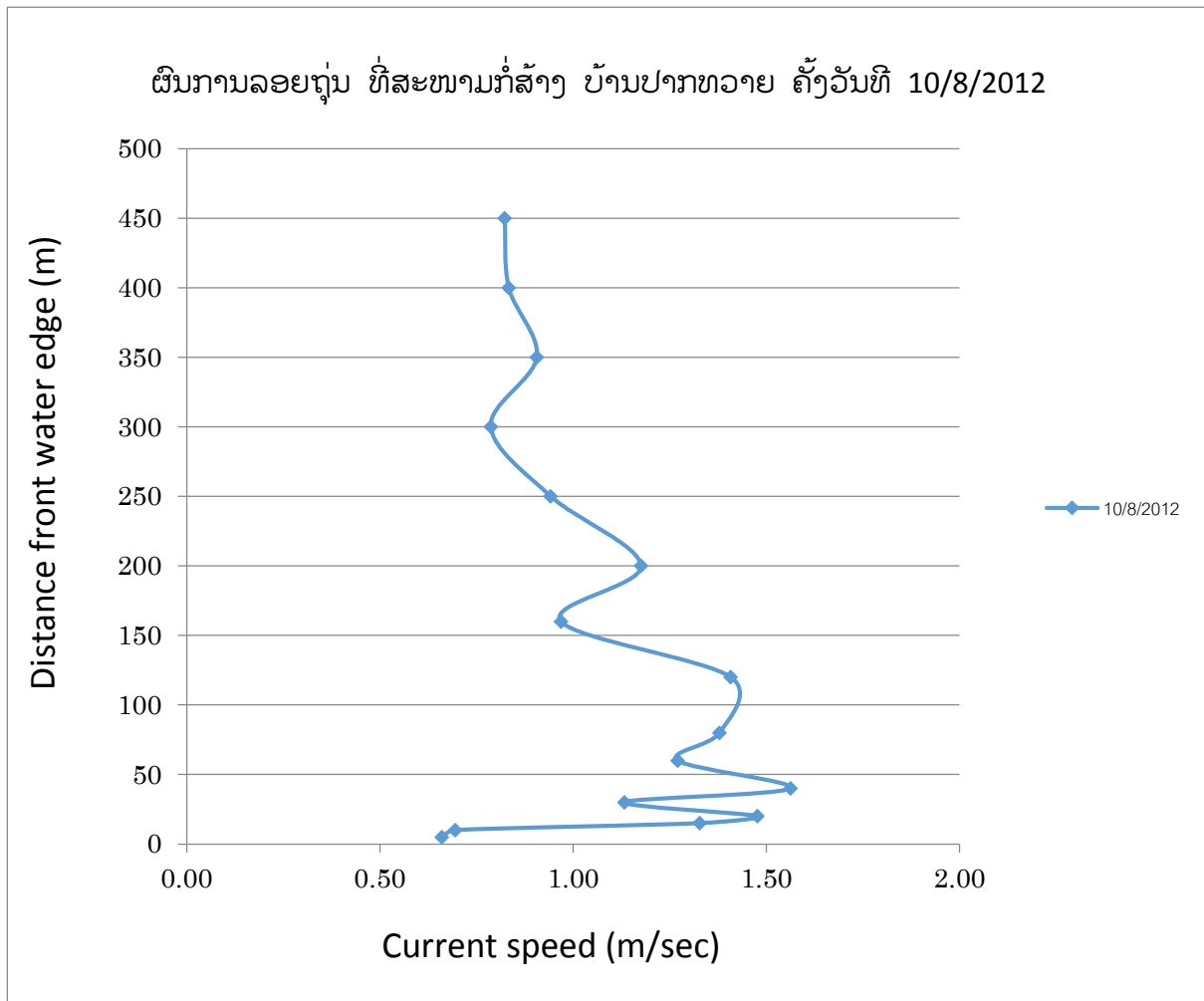


ຮູບ 2.4 ລັດສະໝີຄວາງໂຄ້ງ ແລະ ຄວາມກ້ວາງ ຂອງແມ່ນໍ້າ ຢູ່ບໍລິເວນ ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປາກທວາຍ

3) ການປະເມີນ ໂດຍການນຳໃຊ້ ຂໍ້ມູນຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ໃນໄລຍະລະດູຝົນ

a) ຜົນການສຳຫຼວດໃນວັນທີ 10 ເດືອນ 08 ປີ 2012 012).

ຮູບ 2.5 ສະແດງ ຜົນການສຳຫຼວດຄວາມໄວຂອງນ້ຳດ້ວຍການລອຍຖູ່ນ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປາກທວາຍ ໃນວັນທີ 10 ສິງຫາ 2012. ວິທີການຄິດໄລ່ ແມ່ນນຳໃຊ້ ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກການລອຍຖູ່ນເທິງໜ້ານ້ຳ ຄູນໃຫ້ ຄ່າສຳປະສິດ 0,85 ທີ່ເພື່ອໃຫ້ເປັນຄວາມໄວທີ່ຈາຍຕາມແນວດິ່ງຂອງການລອຍຖູ່ນ.



ຮູບ 2.5 ເສັ້ນສະແດງ ຜົນການສຳຫຼວດ ການລອຍຖູ່ນຊອກຫາຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳ
ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ບ້ານປາກທວາຍ ໃນວັນທີ 10 ສິງຫາ ປີ 2012

ຈາກຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວນີ້, ສາມາດຊອກໄດ້ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳຢູ່ຕີນຕະເວີ (V_{toe}) ຊຶ່ງກຳນົດໄດ້ຄື:

$$V_{toe} = 1.5 \text{ m/sec.}$$

b) ການປະເມີນຄ່າຂອງ α ໂດຍຂໍ້ມູນຈາກການລອຍຖິ້ມ.

ເພື່ອການຄິດໄລ່ຊອກຫາ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳ (V_m) ໃນມື້ທີ່ດຳເນີນການລອຍຖິ້ມ ຈຶ່ງໄດ້ນຳໃຊ້ ຮູບແບບການຄິດໄລ່ Uniform flow calculation “ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳໃຫ້ເປັນ ການໄຫຼແບບ ຄົງທີ່” ໂດຍອີງຕາມເງື່ອນໄຂຕ່າງໆ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

ລະດັບນ້ຳ: 147.458 m (ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ເກັບກຳ ວັນທີ 10 ສິງຫາ ປີ 2012)

ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງນ້ຳ $le : 1/13,750$ (ປະເມີນໄດ້ຈາກ ແຜນທີ່ ແມ່ນ້ຳຂອງ (the longitudinal profile of Mekong River))

ສຳປະສິດຄວາມຝືດຊາຂອງດິນ $n : 0.025$

ຜົນຂອງການຄິດໄລ່ ໄດ້ຄ່າຂອງ $V_m = 1.9 \text{ m/sec}$ ແລະ ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ $Q = 17,918 \text{ m}^3/\text{sec}$. ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ຄ່າຂອງ V_m ແລະ Q ທີ່ໄດ້ຈາກການຄິດໄລ່ຕາມຂ້າງເທິງ ເຫັນວ່າເປັນຄ່າທີ່ຂ້ອນຂ້າງສູງ ຖ້າທຽບກັບ ຜົນການຄິດໄລ່ ປະລິມານນ້ຳ ທີ່ສະໜາມປາກທວາຍ ໃນວັນທີ 10 ສິງຫາ 2012 ທີ່ໄດ້ຈາກຂໍ້ມູນຈາກ ທ່າເຮືອ ຫຼັກ 4 ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ຊຶ່ງມີຜົນການຄິດໄລ່ ແມ່ນ $11,080 \text{ m}^3/\text{sec}$.

$$Q_{\text{ນຫຼວງ}} = 9,980 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Q_{\text{ປາກທວາຍ}} = 1.11 \times Q_{\text{ນຫຼວງ}} = 11,080 \text{ m}^3/\text{sec}$$

ສະນັ້ນ, ເງື່ອນໄຂການຄິດໄລ່ແມ່ນໄດ້ຮັບປັບປຸງຄືນ ສຳລັບ ການຄິດໄລ່ ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປາກທວາຍຄື: ໃນການຄຳນວນຄັ້ງນີ້, ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງພື້ນທ້ອງນ້ຳ le (ທີ່ໄດ້ນຳມາຄິດໄລ່ ປະລິມານນ້ຳໄຫຼທີ່ໄດ້ລະບຸໄວ້ຂ້າງເທິງນັ້ນ Q_{Pakthoay}) ເຫັນວ່າ ເປັນການທົດລອງໂດຍການນຳໃຊ້ວິທີທີ່ພຶດພາດ.

ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງໄດ້ມີການປັບປຸງຂໍ້ມູນ ຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງພື້ນທ້ອງນ້ຳ le ດັ່ງກ່າວຄືນໃໝ່ ໂດຍຄ່າທີ່ໄດ້ປັບປຸງໃໝ່ແມ່ນ: $le = 1/36,440$, ແລະ ສາມາດສະໜອງໄດ້ ຄ່າຂອງ $V_m = 1.17 \text{ m/sec}$. ນັ້ນໝາຍວ່າ ຄ່າຂອງ le ທີ່ໄດ້ ແມ່ນມີຄ່ານ້ອຍກວ່າ ຄ່າທີ່ໄດ້ຈາກຂໍ້ມູນເທິງແຜນທີ່ຂອງ ແມ່ນ້ຳຂອງ ($1/13,750$), ແລະ ຕາມການຄາດຄະເນໄວ້ຄື: ແຜນທີ່ທາງພູມມິສາດຂອງພື້ນທີ່ນັ້ນໆ (local topographical feature) ສາມາດສະໜອງໄດ້ຄ່າ ປະລິມານການໄຫຼຂອງນ້ຳຢູ່ບໍລິເວນດັ່ງກ່າວ $10,000 \text{ m}^3/\text{sec}$.

$$\text{ວັນທີ 10 ສິງຫາ 2012} \quad V_m = 1.17 \text{ m/sec}$$

$$V_{\text{toe}} = 1.5 \text{ m/sec}$$

ຈາກການວິເຄາະຕ່າງໆນີ້, ສາມາດຊອກໄດ້ ຄ່າຂອງ α ດັ່ງລຸ່ມນີ້.

$$\alpha = V_{\text{toe}} / V_m = 1.5 / 1.17 = 1.28$$

ຊຶ່ງຄ່າຂອງ α ດັ່ງຂ້າງເທິງນີ້ ແມ່ນມີຄ່າໄກ້ຄຽງກັບ ຄ່າທີ່ໄດ້ຈາກການຄິດໄລ່ໂດຍການຄິດໄລ່ໃຊ້ສົມຜົນ (1-3) ກ່ອນໜ້ານີ້ ຄື: 1.29

ເພາະສະນັ້ນ, $\alpha = 1.29$ ເປັນຄ່າທີ່ສາມາດຮັບຮອງໄດ້ ເພື່ອນຳໃຊ້ ເຂົ້າໃນການອອກແບບ ໃນການຮັບປະກັນຄວາມປອດໄພຂອງໂຄງສ້າງ(Safety Factor).

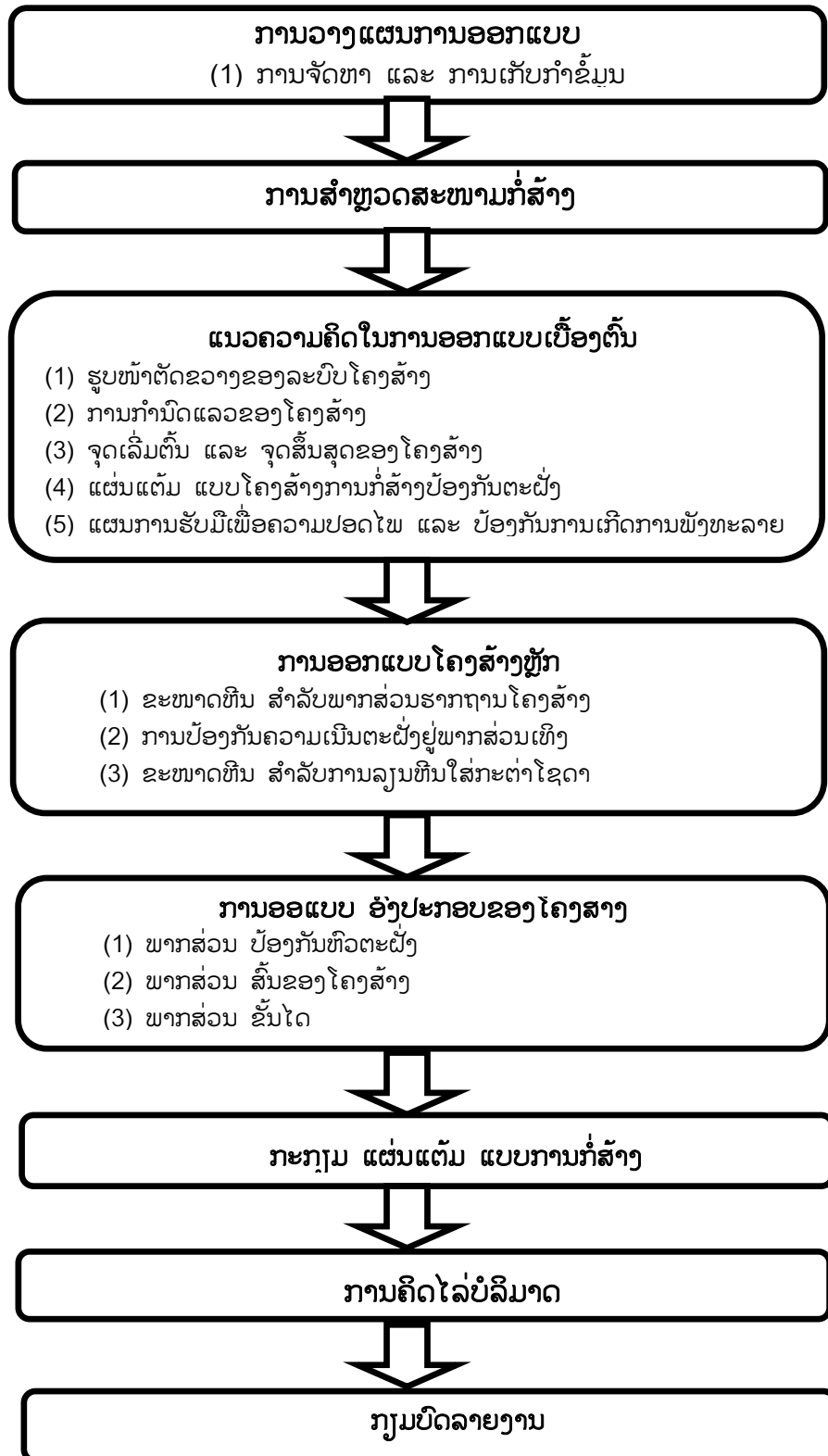
c) ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ (Design flow velocity).

ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ V_0 ແມ່ນໄດ້ຄິດໄລ່ ໂດຍໃຊ້ຜົນການຄິດໄລ່ຂໍ້ມູນເທິງຄື: ນຳໃຊ້ຄ່າຂອງ α ແລະ V_m ທີ່ໄດ້ປະເມີນສຳລັບ ໃນນ້ຳຖ້ວມ ປີ 2008 ໄດ້ກ່າວເຖິງໃນຂໍ້ (2).

$$V_0 = \alpha \times V_{m(2008)} = 1.29 \times 2.19 = 2.9 \text{ m/sec}$$

2.2 ການອອກແບບໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະຝົງ (Design of Riverbank Protection Structure).

(1) ແຜນການອອກແບບໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະຝົງ.



ຮູບ 2.6 ແຜນການ ໃນການອອກແບບໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງ

(2) ການສຳຫຼວດສະໜາມກໍ່ສ້າງ (Site Investigation).

ການສຳຫຼວດສະໜາມກໍ່ສ້າງ ຕ້ອງໄດ້ທຳການສຶກສາ ຕາມເງື່ອນໄຂຕ່າງໆດັ່ງລຸ່ມນີ້ :

- ສະພາບຂອງສະໜາມປະຈຸບັນ.
- ລັກສະນະພູມມີປະເທດ.
- ທໍລະນີວິທະຍາ.
- ສິ່ງແວດລ້ອມ.
- ທີ່ດິນ ແລະ ການນຳໃຊ້ແມ່ນ້ຳ.
- ການກໍ່ສ້າງທາງ.
- ການເວີນຄືນທີ່ດິນ.
- ສະຖານທີ່ຊົ່ວຄາວ.

(3) ການກຳນົດເງື່ອນໄຂຕ່າງໆໃນຂັ້ນພື້ນຖານ (Determination of Basic Conditions).

a) ແບບໜ້າຕັດຂວາງ (Typical Cross Section).

- i) ລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຖິ້ມດິນ ຄວນຈະກຳນົດເອົາ 1:1.8. (ມູມຄວາມຊັນ ໂດຍມາດຖານຂອງການກຳນົດຄວາມເນີນ ໂດຍອີງໃສ່ການສຳຫຼວດດ້ານພູມສາດ)
- ii) ລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຕັດດິນ ຄວນຈະກຳນົດເອົາໃນລະຫວ່າງ 1:1.0 – 1:1.8 (ເຖິງວ່າຄວາມເນີນສຳລັບການຕັດດິນ ຈະຖືກກຳນົດໃຫ້ມີຄ່າເທົ່າ ມາດຖານຂອງການກຳນົດຄວາມເນີນ, ກໍ່ຄວນຈະກຳນົດໃຫ້ບໍ່ໃຫ້ເກີນຄ່າໃຫຍ່ສຸດຕາມມາດຖານດັ່ງກ່າວ).

ລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຕັດດິນ 1:1.0 : ເຖິງວ່າ ການຕັດຄວາມເນີນຕະຝົງລູດລົງ, ການຈັດຫາວັດສະດຸດິນຖິ້ມ ແມ່ນເພີ່ມຂຶ້ນ, ເນື່ອງຈາກວ່າ ມີຄວາມຊັນສູງ, ການກໍ່ສ້າງກໍ່ມີປະສິດທິພາບທີ່ຕ່ຳລົງ (ມີຄວາມສ່ຽງຕໍ່ການເກີດອຸບັດຕິເຫດ ຕໍ່ການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້ ຢູ່ພາກສ່ວນການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງ)

ລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຕັດດິນ 1:1.8 : ເຖິງວ່າ ການຕັດຄວາມເນີນຕະຝົງລູດລົງ, ການຈັດຫາວັດສະດຸດິນຖິ້ມ ແມ່ນເພີ່ມຂຶ້ນ, ເມື່ອສົມທຽບກັບ ລະດັບຄວາມເນີນທີ່ 1:1.0 ໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງຍິ່ງມີປະສິດທິພາບ ແລະ ຄວາມໝັ້ນຄົງສູງກ່ວາ.

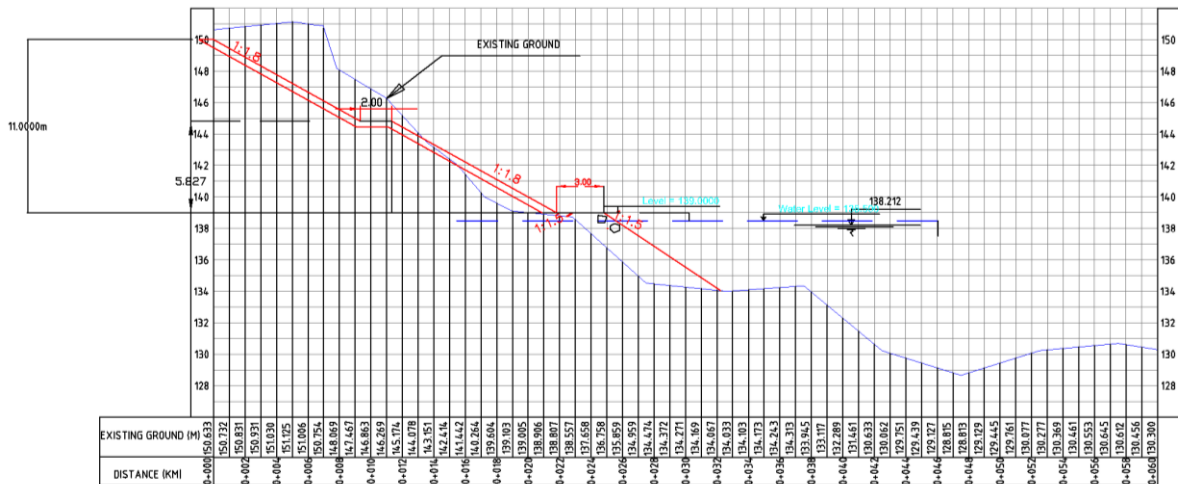
- iii) ຄ່າລະດັບຄວາມສູງ ຢູ່ຫົວຕະຝົງ ໃຫ້ເທົ່າ: + 150.0000

- iv) ລະດັບພັກແຮງ (A berm) ຈະຕິດຕັ້ງຢູ່ສູງໃນລະດັບ 5.827m ນັບຈາກລະດັບນ້ຳຕ່ຳ (LWL) ແລະ ຢູ່ລະດັບປະມານ 12 ແມັດ ນັບຈາກຕີນຄວາມເນີນດ້ານລຸ່ມ, ຄວາມກວ້າງຂອງ ພັກແຮງ ແມ່ນ 2.0 m ແລະ ມີຄວາມຍາວເທົ່າກັບຊ່ວງໂຄງສ້າງຂອງກະຕ່າກ່າງໄມ້ (SODA Works).

- v) ຄວາມສູງຂອງທຶນຫຼອກຕີນ ແມ່ນສູງຂຶ້ນຕື່ມ +0.5 ແມັດ ຈາກລະດັບນ້ຳໃນໄລຍະມີການກໍ່ສ້າງ ຫຼື ສູງຂຶ້ນຈາກລະດັບຊັ້ນດິນຊາຍຂອງແມ່ນ້ຳຂອງ (Mekong Gravel Layer).

ການກຳນົດລະດັບຄວາມສູງຂອງທຶນຫຼອກຕີນ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປາກທວຍ: ສູງຂຶ້ນ +0.5 ແມັດ
ຈາກລະດັບນ້ຳຕາມການອອກແບບໃນລະຫວ່າງການກໍ່ສ້າງ: $+138.500\text{m} + 0.500\text{m} = +139.000\text{m}$

CROSS SECTION (0+160)



ຮູບ 2.7 ຮູບໜ້າຕັດຂວາງ ຂອງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະເວີ ສຳລັບ ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປາກທວຍ

b) ການອອກແບບ ເສັ້ນແລວຂອງໂຄງສ້າງ (Design Centerline).

ບາດກ້າວທຳອິດ, ຕ້ອງມີການກຳນົດເສັ້ນແລວໂຄງສ້າງໃຫ້ໄປຕາມການສຳຫຼວດດ້ານພູມສັນຖານ ໂດຍຕ້ອງໄດ້ພິຈາລະນາຈາກລັກສະນະການນຳໃຊ້ທີ່ດິນຢູ່ບໍລິເວນດັ່ງກ່າວ ແລະ ມີການປະເມີນບໍລິມາດຂອງການຕັດດິນ, ການຖິ້ມດິນ (ໃຫ້ມີຄວາມສົມດູນກັນ) ສຳລັບວຽກດິນ ຊຶ່ງສາມາດປະເມີນຈາກຮູບຕັດຂວາງຈາກການສຳຫຼວດໃນລະຫວ່າງເດືອນ 12 ປີ 2011.

ໂດຍອີງຕາມການກຳນົດເສັ້ນແລວໂຄງສ້າງທີ່ໄດ້ຈາກຜົນການສຳຫຼວດດ້ານພູມສັນຖານ ຈຶ່ງມີການ ອອກແບບແລວໂຄງສ້າງ ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຕາມເງື່ອນໄຂຕາມຄວາມຕ້ອງການ ຄື:

- ຕົ້ນໄມ້ທີ່ສັກສິດ ທີ່ຢູ່ໄກກັບ Km 0+30 ຕ້ອງຮັກສາໄວ້ ບໍ່ໃຫ້ຕັດ.
- ເພື່ອປະສິດທິພາບໃນການກໍ່ສ້າງ ໂຄງສ້າງແບບກະຕ່າກ່າງໄມ້, ຕ້ອງໃຫ້ຮັບປະກັນວ່າ ຫຼັງຈາກສຳເລັດການຕິດຕັ້ງ ໂຄງສ້າງກະຕ່າກ່າງໄມ້ປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານ ຕ້ອງຢູ່ໃນລະດັບນ້ຳ ປະມານ 1 ມ (ກະຕ່າກ່າງໄມ້ຕ້ອງແຊ່ຢູ່ໃນນ້ຳ ຊຶ່ງຄວາມເລິກຂອງນ້ຳຢ່າງໜ້ອຍ 1 ແມັດ).

- ປະລິມານດິນຕັດ ແລະ ດິນຖິ້ມ ສຳລັບວຽກດິນ ຕ້ອງໃຫ້ມີປະລິມານທີ່ສົມດູນກັນ.

ເພື່ອເປັນທາງເລືອກໃນການອອກແບບ ຈຶ່ງໄດ້ທຳການກຳນົດເສັ້ນແລວໂຄງສ້າງອອກເປັນ 2 ແບບ ດັ່ງນີ້:

ແບບ A: ປັບປຸງເສັ້ນແລວໂຄງສ້າງ ໃນບາງສ່ວນ (ນັບແຕ່ ເບື້ອງໃຕ້ຂອງທິດນ້ຳໄຫຼ ຢູ່ໜ້າຕັດ 0+80)

ເພື່ອເປັນການຮັກສາຕົ້ນໄມ້ສັກສິດ, ຈຶ່ງໄດ້ກຳນົດແລວໂຄງສ້າງ ໃຫ້ຍັບເຂົ້າຫາເບື້ອງແມ່ນ້ຳ 6 ແມັດ (ນັບຈາກເສັ້ນແລວຫົວຕະຝົງທີ່ໄດ້ຈາກການສຳຫຼວດດ້ານພູມສັນຖານ ເຂົ້າໄປຫາແມ່ນ້ຳ 6 ມ) ເລີ່ມແຕ່ໜ້າຕັດທີ 0+80 (ຕົ້ນໄມ້ເລກທີ 0+80).

[ຂໍ້ສະເໜີ]

- i) ຕົ້ນໄມ້ ຈຳນວນ 12 ຕົ້ນ ຈະຕ້ອງໄດ້ຕັດອອກ ໂດຍອີງຕາມການສຳຫຼວດພູມສັນຖານຂອງຕະຝົງ.
- ii) ເນື່ອງຈາກວ່າ ລະດັບພື້ນທ້ອງນ້ຳຢູ່ລະຫວ່າງໜ້າຕັດ No.0-18.7m ຫາ No.0+20m ແລະ No.0+160m ແມ່ນມີຄວາມສູງຫຼາຍ, ດ້ວຍເຫດນັ້ນ ລະດັບຂອງກະຕ່າກ້າງໄມ້ປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ຈະຢູ່ສູງກວ່າສູງກ່ວາຮາກຖານໂຄງສ້າງ (ທຶນພູອກຕົ້ນໂຄງສ້າງ).

ແຜນຮັບມື: ຈະບໍ່ມີການຕິດຕັ້ງ ກະຕ່າກ້າງໄມ້ (Soda Mattress) ຢູ່ບໍລິເວນດັ່ງກ່າວ.

- iii) ເນື່ອງຈາກວ່າ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປາກທວຍ ໃນລະດັບພື້ນທ້ອງນ້ຳ ມີຄວາມເນີນທີ່ກວ້າງຫຼາຍ, ດ້ວຍເຫດນັ້ນ ການລຽນທຶນຢູ່ຮາກຖານໂຄງສ້າງ (ທຶນລອກຕົ້ນ) ກໍ່ຈະມີຂະໜາດທີ່ໃຫຍ່ຫຼາຍ ແລະ ໂຄງສ້າງກະຕ່າກ້າງໄມ້ປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ (Soda mattress) ກໍ່ຈະຖືກທັບ ຫຼື ຢູ່ກ້ອງ ຮາກຖານໂຄງສ້າງ.

ແຜນຮັບມື: ຈະບໍ່ມີການຕິດຕັ້ງ ກະຕ່າກ້າງໄມ້ປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ (Soda Mattress). ແຕ່ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມ ບໍລິເວນໜ້າຕັດທີ No.0+40m ແມ່ນຄື້ນມາກະທົບຕະຝົງ. ດ້ວຍເຫດນັ້ນ ຍັງມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ຈະຕ້ອງຕິດຕັ້ງ ລະບົບກະຕ່າກ້າງໄມ້ປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ຢູ່ຈຸດໜ້າຕັດ No.0+40m ໃນໄລຍະ 12 ແມັດ ໄປທາງເບື້ອງເໜືອ ແລະ ເບື້ອງໃຕ້ ຂອງທິດນ້ຳໄຫຼ.

- iv) ມີຄວາມຫຍຸ້ງຍາກໃນການຕິດຕັ້ງ ລະບົບກະຕ່າກ້າງໄມ້ປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ຢູ່ຈຸດໜ້າຕັດທີ No. 0+60m ເນື່ອງຈາກວ່າ ພື້ນທ້ອງນ້ຳຢູ່ຈຸດດັ່ງກ່າວ ມີຄວາມເລິກປະມານ 4m ຊຶ່ງວັດແທກໄດ້ໃນໄລຍະທີ່ມີການກໍ່ສ້າງ.

ແຜນຮັບມື: ຈຸດທີ່ມີການການຕິດຕັ້ງກະຕ່າກ້າງໄມ້ປ້ອງກັນຕົ້ນຮາກຖານ ຢູ່ບໍລິເວນໜ້າຕັດທີ No.0+60m ຈະຕ້ອງໄດ້ເຄື່ອນຍ້າຍ ຫຼື ຍັບເຂົ້າຈົນຮອດເສັ້ນແລວໂຄງສ້າງ. ຂອບເຂດການເຄື່ອນຍ້າຍ ຈະຢູ່ລະຫວ່າງໜ້າຕັດທີ No.0-18.7m ຫາ No.0+40m.

ແບບ B: ປັບປຸງເສັ້ນແລວໂຄງສ້າງ ທັງໝົດ

ເປັນການກຳນົດ ການອອກແບບເສັ້ນແລວໂຄງສ້າງ ໃຫ້ຍັບເຂົ້າຫາເບື້ອງແມ່ນ້ຳ ເພື່ອເປັນການຮັກສາຕົ້ນໄມ້ຕາມແຄມຕະຝົງ ໃຫ້ໄດ້ຫຼາຍທີ່ສຸດເທົ່າທີ່ເປັນໄປໄດ້ (ຈະໄດ້ຕັດຕົ້ນໄມ້ ທີ່ຢູ່ໄກກັບ ໜ້າຕັດ No.0+160m ເທົ່ານັ້ນ)

[ຂໍ້ສະເໜີ]

- i) ເມື່ອສົມທຽບໃສ່ກັບ ແບບທີ A, ຈະມີບໍລິມາດດິນຖິມ ຫຼາຍເກີນໄປ ແລະ ລາຄາການກໍ່ສ້າງຈະເພີ່ມຂຶ້ນ.
 - ii) ຈະເຮັດໃຫ້ເນື້ອທີ່ໜ້າຕັດຂວາງ (ຄວາມກວ້າງ) ຂອງແມ່ນໍ້າແຄບລົງກວ່າປະຈຸບັນທີ່ມີຢູ່ ແລະ ເປັນກໍ່ຈະສົ່ງຜົນເຮັດໃຫ້ລະດັບນໍ້າເພີ່ມສູງຂຶ້ນ.
 - iii) ມີຄວາມຍຸ້ງຍາກໃນການກໍ່ສ້າງ ພາກສ່ວນຮາກຖານຂອງໂຄງສ້າງ ຍ້ອນເຂດດັ່ງກ່າວເປັນລະດັບນໍ້າທີ່ເລິກ.
- ຜົນການປຸງບາງບາງ ລະຫວ່າງ 2 ແບບ, ແບບ A ແມ່ນແບບທີ່ໄດ້ຮັບການຄັດເລືອກ ດ້ວຍເຫດຜົນດ້ານປະສິດທິພາບໃນການກໍ່ສ້າງ ແລະ ດ້ານເສດຖະກິດ ທີ່ດີກວ່າ ແບບ B.

c) ຈຸດເລີ່ມຕົ້ນ ແລະ ຈຸດສຸດທ້າຍຂອງໂຄງສ້າງ (Starting and ending points of construction works).

ສໍາລັບການກໍານົດຈຸດເລີ່ມຕົ້ນ ແລະ ຈຸດສິ້ນສຸດຂອງໂຄງສ້າງ ຕ້ອງກໍານົດເອົາເຂດທີ່ ມີຄວາມເໝາະສົມ ແລະ ສະດວກ ສໍາລັບການວາງພາກສ່ວນສິ້ນໂຄງສ້າງ ກໍ່ເພື່ອໃຫ້ສອດຄ່ອງກັບສະພາບດ້ານພູມມິສາດ.

[ຈຸດເລີ່ມຕົ້ນ]

ສໍາລັບພາກສ່ວນສິ້ນໂຄງສ້າງ ຢູ່ຈຸດເລີ່ມຕົ້ນຂອງໂຄງສ້າງ ແມ່ນໄດ້ກໍ່ສ້າງໃຫ້ແໜ້ນໜາ ແລະ ວາງໄປຕາມຄວາມເນີນຂອງຕະເຝົ້າ, ອີງຕາມການອອກແບບໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານປາກທວຍ ຈຸດເລີ່ມຕົ້ນຂອງໂຄງສ້າງ ແມ່ນຢູ່ ໜ້າຕັດທີ No. 0+20.

[ຈຸດສຸດທ້າຍ]

ໂດຍພິຈາລະນາຈາກ ໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງ ໂຄງສ້າງຄັນຄູ່ບັບແລວນໍ້າທີ່ມີຢູ່ແລ້ວ ຢູ່ດ້ານເໜືອໂຄງສ້າງ, ຈຶ່ງໄດ້ກໍານົດໃຫ້ ຈຸດສິ້ນສຸດຂອງໂຄງສ້າງ ຢູ່ໜ້າຕັດທີ No.0+200m, ຊຶ່ງຈຸດດັ່ງກ່າວ ຈະກໍ່ຕ້ອງກໍ່ສ້າງພາກສ່ວນສິ້ນໂຄງສ້າງໃຫ້ມີຄວາມແໜ້ນໜາ ແລະ ວາງໄປຕາມຄວາມເນີນ ຕາມການອອກແບບ.

c) ການອອກແບບໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ (Design of layouts for River Bank Protection Work).

ອີງຕາມຜົນການຄັດເລືອກເອົາ ແບບທີ 1 (ແຜນຜັງຕົ້ນສະບັບ). ແລະ ໄດ້ມີການໃຈ້ແຍກທາງເລືອກອອກອີກ 2 ແບບ. ການກໍານົດຄວາມເນີນຂອງການປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ຢູ່ພາກສ່ວນເທິງ ແມ່ນໄດ້ກໍານົດຂຶ້ນໂດຍອີງໃສ່ເພື່ອການຮັກສາຕົ້ນໄມ້. ແລະ ເພື່ອເປັນທາງເລືອກໃນການອອກແບບໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ຈຶ່ງໄດ້ສ້າງ ແຜນຜັງທາງເລືອກ ອອກເປັນ 3 ແຜນຜັງ ເພື່ອເປັນການສົມທຽບຈຸດດີຈຸດອ່ອນ ຄື:

ແຜນຜັງ 1: ຄວາມເນີນຂອງການປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ແມ່ນ: 1:1.8 (ແຜນຜັງຕົ້ນສະບັບ)

ແຜນຜັງ 2: ຄວາມເນີນ ພັກເທິງ ສໍາລັບພາກສ່ວນທີ່ມີການຕັດດິນ ແມ່ນ: 1:1.0
ຄວາມເນີນ ພັກລຸ່ມ ສໍາລັບພາກສ່ວນທີ່ມີການຖິມດິນ ແມ່ນ: 1:1.8.

ແຜນຜັງ 3: ຄວາມເນີນ ພັກເທິງ ແມ່ນຮັກສາສະພາບທໍາມະຊາດໄວ້ຄືເກົ່າ.
ຄວາມເນີນ ພັກລຸ່ມ ສໍາລັບພາກສ່ວນທີ່ມີການຖິມດິນ ແມ່ນ: 1:1.8.

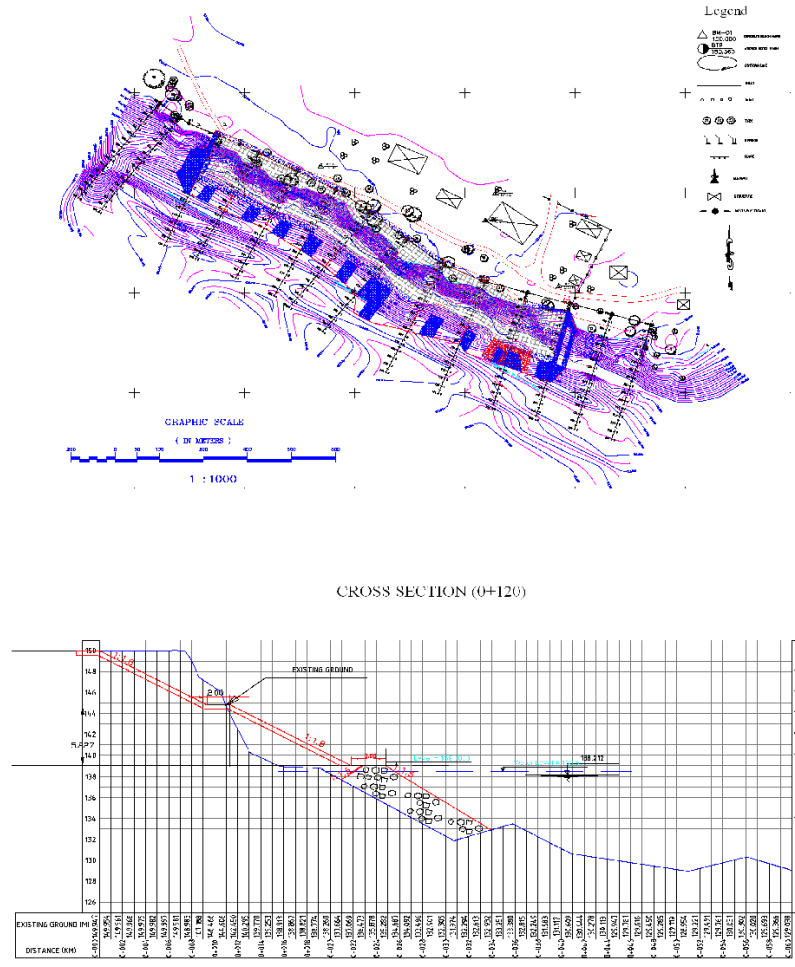
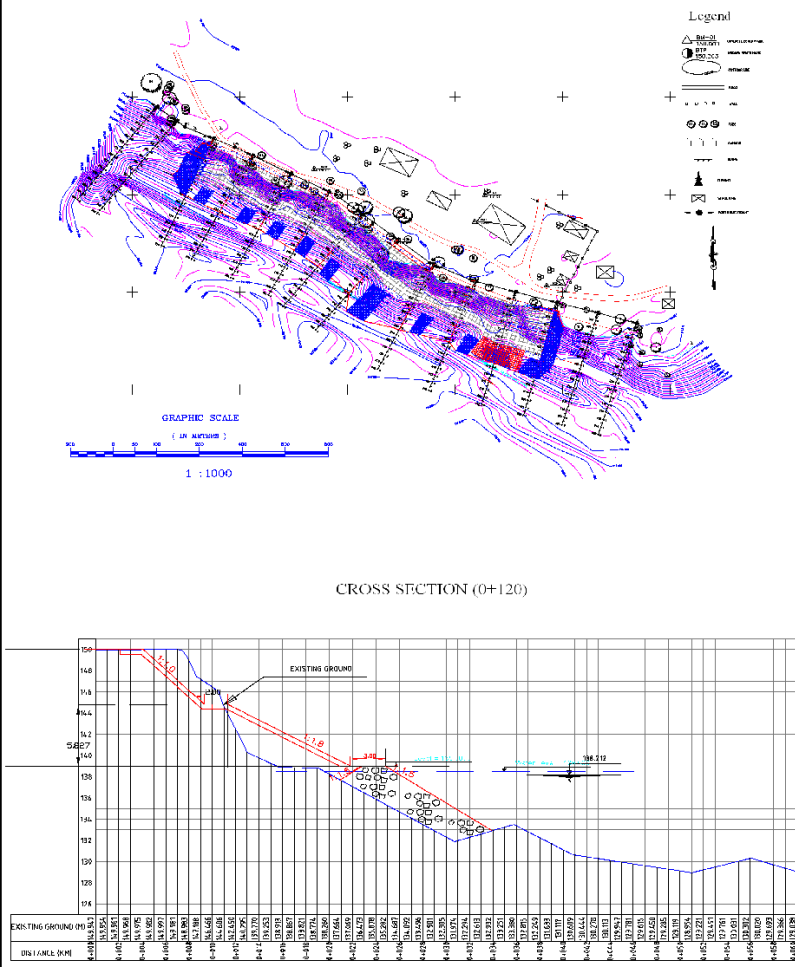
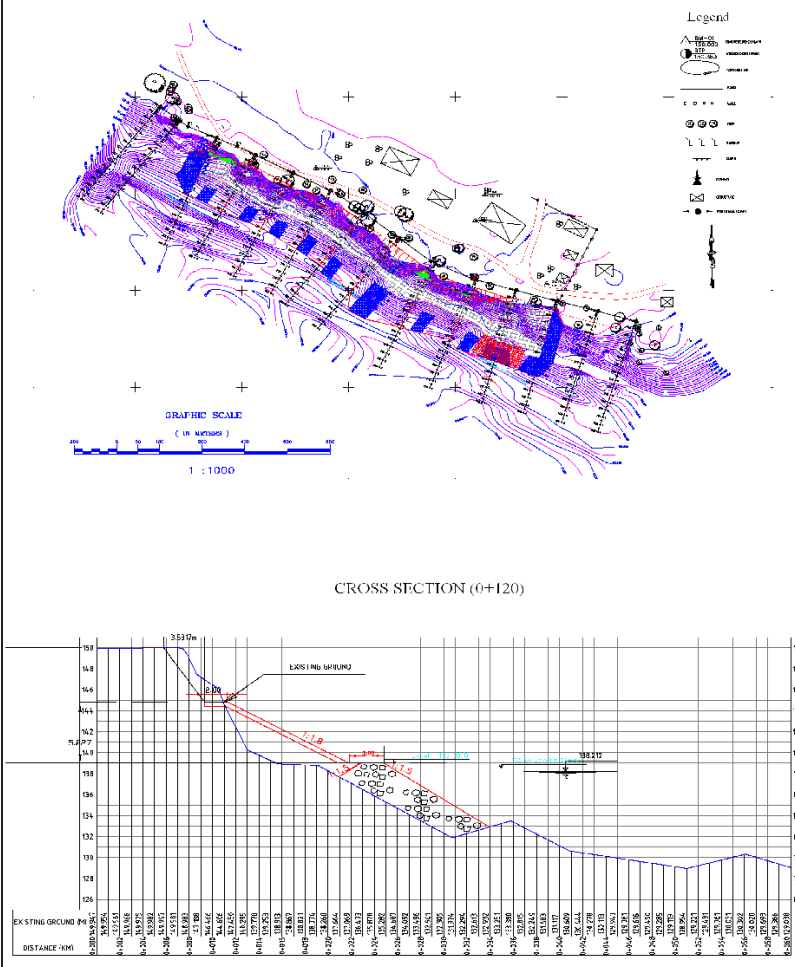
	ແບບ 1	ແບບ 2	ແບບ 3
Outline drawing			
ຈຸດ ດີ	- ເປັນໂຄງສ້າງທີ່ໝັ້ນຄົງ ແລະ ມີຄວາມເປັນໄປໄດ້	- ເປັນໂຄງສ້າງທີ່ໝັ້ນຄົງ ແລະ ສົມເຫດສົມຜົນດີ, - ສາມາດປ້ອງກັນໄດ້ຮອດສ່ວນເທິງຕະຝົງ ແລະ ເປັນຜົນດີໃນອານາຄົດ - ບໍລິມາດ ດິນຕັດ ແລະ ດິນຖິ້ມ ສົມດູນກັນດີ, ບໍ່ຫຼາຍ ແລະ ບໍ່ໜ້ອຍເກີນໄປ.	- ເຮົາໄດ້ດື່ມເພີ່ມຂຶ້ນແຕ່ໃຊ້ງົບປະມານຫຼາຍໃນການຖິ້ມ.
ຈຸດ ອ່ອນ	- ບໍ່ເໝາະສໍາລັບການກໍ່ສ້າງຢູ່ບໍລິເວນດັ່ງກ່າວ ຍ້ອນ ສູນເສຍດິນທໍາມະຊາດ ແລະ ດິນໄມ້ໃຫຍ່ແຄມຕະຝົງຫຼາຍ - ການກໍ່ສ້າງວຽກດິນຕັດແມ່ນມີຄວາມຍຸ້ງຍາກເພາະໄກ້ກັບເຮືອນແລະດິນຂອງປະຊາຊົນ. - ລາຄາຖືກທີ່ສຸດແຕ່ເສຍດິນດິນເອງໄປກັບການຕັດດິນ	- ເປັນໂຄງສ້າງທີ່ແທດເໝາະກັບສະພາບປະຈຸບັນ ແຕ່ວ່າຍັງມີປະລິມາດດິນຕັດ ແລະ ສູນເສຍດິນໄມ້ຈໍານວນໜຶ່ງ	- ເປັນໂຄງສ້າງທີ່ບໍ່ຍືນຍົງຖາວອນ ແລະ ສາມາດປ້ອງກັນໄດ້ໃນໄລຍະສັ້ນ - ໂຄງສ້າງທີ່ປ້ອງກັນໄດ້ແຕ່ພາກສ່ວນຕີນຕະຝົງ, ພາກສ່ວນເທິງທົວຕະຝົງປ້ອງກັນໄດ້ຊົ່ວຄາວເທົ່ານັ້ນ.
ລາຄາ	△ ບໍ່ເໝາະດີ	○ ເໝາະດີທີ່ສຸດ	⊙
Value	(○) ເປັນໂຄງສ້າງທີ່ບໍ່ແທດເໝາະ, ເສຍດິນຫຼາຍ ແລະ ສ້າງຄວາມເສຍຫາຍຢູ່ບໍລິເວນດັ່ງກ່າວ	(⊙) ເປັນໂຄງສ້າງທີ່ເໝາະສົມ ແລະ ໝັ້ນຄົງຖາວອນ	(△) ປ້ອງກັນໄດ້ດີສະເພາະຕີນຕະຝົງ ແຕ່ບໍ່ສາມາດປ້ອງກັນເທິງຕະຝົງ
Note	Cut and trimming to form of slope = 2.5%/m³ Supply and place gravel/sand (Fill) = 5.0%/m³	Cut and trimming to form of slope = 2.5%/m³ Supply and place gravel/sand (Fill) = 5.0%/m³	Cut and trimming to form of slope = 2.5%/m³ Supply and place gravel/sand (Fill) = 5.0%/m³

Table 2.1 ການປຸງບຽບເສັ້ນຈຸດໃຈກາງ 3 ຈຸດທີ່ມີໄລຍະຫ່າງຕ່າງກັນ ເພື່ອສົມທຽບ ແລະ ຕັດສິນເອົາເສັ້ນໜຶ່ງເປັນບ່ອນອີງ ການອອກແບບໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງຢູ່ບ້ານ ປາກທວາຍ ເມືອງ ທ່າພະບາດ ແຂວງ ບໍລິຄໍາໄຊ.

ໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກປ້ອງກັນຕະຝົງ ລາວ-ຍີ່ປຸ່ນ ໄລຍະ 2
ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ ບ້ານປາກທວາຍ ແຂວງບໍລິຄໍາໄຊ

(4) ການອອກແບບໂຄງສ້າງຫຼັກ (Design of Main Structures).

- a) ການອອກແບບຂະໜາດຂອງຫີນ ສໍາລັບການລຽນຫີນຢູ່ ພາກສ່ວນຮາກຖານໂຄງສ້າງ (Rip-rap foundation works) ແລະ ຂະໜາດຫີນທີ່ຈະປະກອບໃສ່ໃນກະຕ່າກ່າງໄມ້ (Cobble stones with Soda work).

ໃນການອອກແບບ-ກຳນົດຂະໜາດຫີນ ສໍາລັບການກໍ່ສ້າງພາກສ່ວນຮາກຖານໂຄງສ້າງ ແມ່ນມີຈຸດປະສົງ ເພື່ອສາ ມາດຕ້ານທານກັບ ແຮງດຶງ ແລະ ແຮງຢູ່ ທີ່ເກີດຈາກຄວາມແຮງຂອງການໄຫຼຂອງນໍ້າ.

ສໍາລັບຂະໜາດຫີນທີ່ຈະໃຊ້ເຂົ້າໃນກະຕ່າກ່າງໄມ້, ຫີນແຕ່ລະກ້ອນທີ່ຈະປະກອບເຂົ້າໃນແຕ່ລະກະຕ່າ ກໍ່ ຕ້ອງຮັບປະກັນໃນການຕ້ານທານກັບແຮງດຶງ ແລະ ແຮງຢູ່ທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນ.

ຂະໜາດພື້ນຖານທີ່ສາມາດເຄື່ອນທີ່ໄດ້ຂອງຕະກອນດິນຊາຍ d_c ແມ່ນໄດ້ຈາກ:

$$d_c = u_*^2 / A \cdot g(p_s/p - 1) \quad \text{ໃນນີ້: } u_*^2 = ghI_e$$

ໃນກໍລະນີທີ່ I_e ຄົງທີ່, d_c ຈະຂຶ້ນກັບ ການອອກແບບຄວາມເລິກຂອງນໍ້າ h ; ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມ, d_c ຢູ່ພາກສ່ວນຄວາມເນີນດ້ານເທິງ (ພັກເທິງ) ແມ່ນເທົ່າກັບ ອັນຕາສ່ວນຄວາມສູງ h/H_0 ຂອງ ພາກສ່ວນຄວາມເນີນດ້ານລຸ່ມ (ພັກລຸ່ມ).

u_* : ຄວາມໄວຂອງແຮງສຽດທານ (Friction velocity)

I_e : ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງນໍ້າ (Energy gradient)

A : ຄ່າຄົງທີ່ (constant)

$$D = K \cdot D_m \quad (2-8)$$

$$\text{ໃນນີ້: } K = 1 / [\cos\theta (1 - \tan 2\theta / \tan 2\Phi)^{1/2}] \quad (2-9)$$

D_m : ຂະໜາດສະເລ່ຍນ້ອຍສຸດຂອງຂະໜາດຫີນສໍາລັບການວາງຫີນຕາມທາງຮາບ

$$= 1 / [E12 \cdot 2g(p_s/p - 1)] \cdot V_o^2 \quad (2-10)$$

V_o : ຄວາມໄວຂອງນໍ້າ (m/sec)

p_s : ນ້ຳໜັກຈຳເພາະຂອງ ຫີນ (Density of stone)

p : ນ້ຳໜັກຈຳເພາະຂອງ ນໍ້າ (Density of water)

$$\left. \begin{array}{l} p_s \\ p \end{array} \right\} \rightarrow (p_s/p = 2.65)$$

θ : ຄວາມເນີນຂອງການປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ (Slope of protection work)

Φ : ມູມສຽດທານ ທີ່ໄດ້ຈາກຫີນແຊ່ນໍ້າ (Friction angle of submerged stone)

= 38° ສໍາລັບຫີນຫາດ; = 41° ສໍາລັບຫີນໝູ (crushed stone)°

$E1$: ຄ່າສໍາປະສິດ ທຽບເທົ່າກັບ 1.2 (Coefficient (≈ 1.2))

Source : Dynamics Design Methodology on Bank Protection (Japan Institute of Construction Engineering, 2007)

$$H \cdot W \cdot L : +151.288m$$

ໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ ລາວ-ຍີ່ປຸ່ນ ໄລຍະ 2

ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ ບ້ານປາກທວຍ ແຂວງບໍລິຄໍາໄຊ

ສູດທີ່ນຳໃຊ້ໃນການຄິດໄລ່

[Force diagram formula without the cohesion of backfill soil]

$$X = (K_a r / (6 b \sqrt{1 + \cot^2 \theta_o})) y^2 + ((K_a q / (2 r s \sqrt{1 + \cot^2 \theta_o})) + \cot \theta_o / 2) y$$

X: ໄລຍະຫ່າງ ນັບຈາກ ຈຸດໃຈກາງຂອງຝາ (the center point of wall crown) ຫາ ຈຸດ
ສູນທ່ວງຂອງແຮງດັນ (the application point of resultant force)

K_a: ສຳປະສິດ ມວນສານຂອງດິນ (Coefficient of earth pressure)

$$K_a = (\sin^2(\theta + \phi)) / \sin \theta \left[\sqrt{\sin \theta} + \sqrt{\sin \phi \sin(\phi + \theta - 90)} \right]^2$$

r : ນ້ຳໜັກຈຳເພາະຂອງດິນຖົມ : 1.9t/m³ (Unit weight of backfill soil)

r s : ນ້ຳໜັກຈຳເພາະຂອງຝາ : 2.65t/m³ (Unit weight of wall body)

b : Anchor length of body wall (0.25m)

q : ນ້ຳໜັກ : 1t/m² (Loaded weight)

y : ໄລຍະຫ່າງໃຫຍ່ສຸດ ຈຸດໃຈກາງຂອງຝາ (the center point of wall crown) ຫາ ຈຸດ
ສູນທ່ວງຂອງແຮງດັນ (the application point of resultant force) (m)

φ : ມູມສຽດທານພາຍໃນຂອງດິນຖົມ (Angle of internal friction of backfill soil (30°))

Source : Dynamics Design Methodology on Bank Protection (Japan Institute of Construction Engineering, 2007)

ສຳລັບຂະໜາດທີ່ນີ້ ທີ່ຈະປະກອບເຂົ້າໃນກະຕ່າກ່າງໄມ້ ແມ່ນມີຂະໜາດ ໂດຍປະມານ 15cm ຊຶ່ງ
ກຳນົດໃຫ້ເປັນຂະໜາດນ້ອຍສຸດ.

Source : Design Guideline for Construction Works on Disaster Restoration in 2011, National
Association of Disaster Prevention

Stability Analysis

Data List

<u>Gradient</u>	1:1.00	<u>Wall Height</u>	H=5.17 (m)
<u>Thickness</u>	T=0.250 (m)	<u>Unit Weight</u>	$\gamma_c=2.65 \text{ (t/m}^3\text{)}$
<u>Angle of internal friction</u>	$\phi=30.00^\circ$	<u>Unit Weight</u>	$\gamma_s=1.90 \text{ (t/m}^3\text{)}$
<u>Cohesion</u>	C=0.00 (t/m ²)	<u>Horizontal Seismic Coefficient</u>	Kh=0.00
<u>Loaded Weight</u>	Q=1.000(t/m ²)		
<u>Coefficient of Earth Pressure</u>	Ka=0.0402		

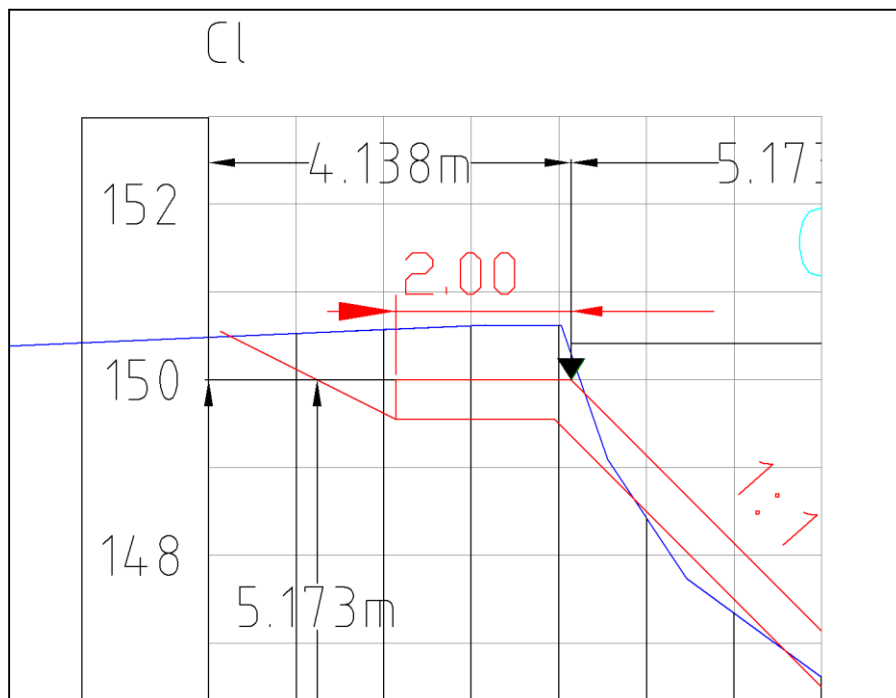
Location of Force Line

No	Wall Height	Center Line	Force Line	CL-C
0	0.00	0.000	0.000	0.000
1	0.15	0.150	0.079	0.071
2	0.30	0.300	0.158	0.142
3	0.45	0.450	0.237	0.213
4	0.60	0.600	0.318	0.282
5	0.75	0.750	0.399	0.351
6	0.90	0.900	0.480	0.420
7	1.05	1.050	0.562	0.488
8	1.20	1.200	0.645	0.555
9	1.35	1.350	0.729	0.621
10	1.50	1.500	0.813	0.687
11	1.65	1.650	0.897	0.753
12	1.80	1.800	0.983	0.817
13	1.95	1.950	1.068	0.882
14	2.10	2.100	1.155	0.945
15	2.25	2.250	1.242	1.008
16	2.40	2.400	1.330	1.070
17	2.55	2.550	1.418	1.132
18	2.70	2.700	1.507	1.193
19	2.85	2.850	1.596	1.254
20	3.00	3.000	1.686	1.314
21	3.15	3.150	1.777	1.373
22	3.30	3.300	1.869	1.431
23	3.45	3.450	1.961	1.489
24	3.60	3.600	2.053	1.547
25	3.75	3.750	2.146	1.604
26	3.90	3.900	2.240	1.660
27	4.05	4.050	2.334	1.716
28	4.20	4.200	2.429	1.771
29	4.35	4.350	2.525	1.825
30	4.50	4.500	2.621	1.879
31	4.65	4.650	2.718	1.932
32	4.80	4.800	2.816	1.984
33	4.95	4.950	2.914	2.036
34	5.10	5.100	3.012	2.088
35	5.17	5.173	3.061	2.112

(5) ການອອກແບບໂຄງສ້າງເສີມ (Design of Auxiliary Structures).

a) ການກໍ່ສ້າງ ແລະ ໂຄງສ້າງ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຫົວຕະຝັ່ງ (Bank Crown work)

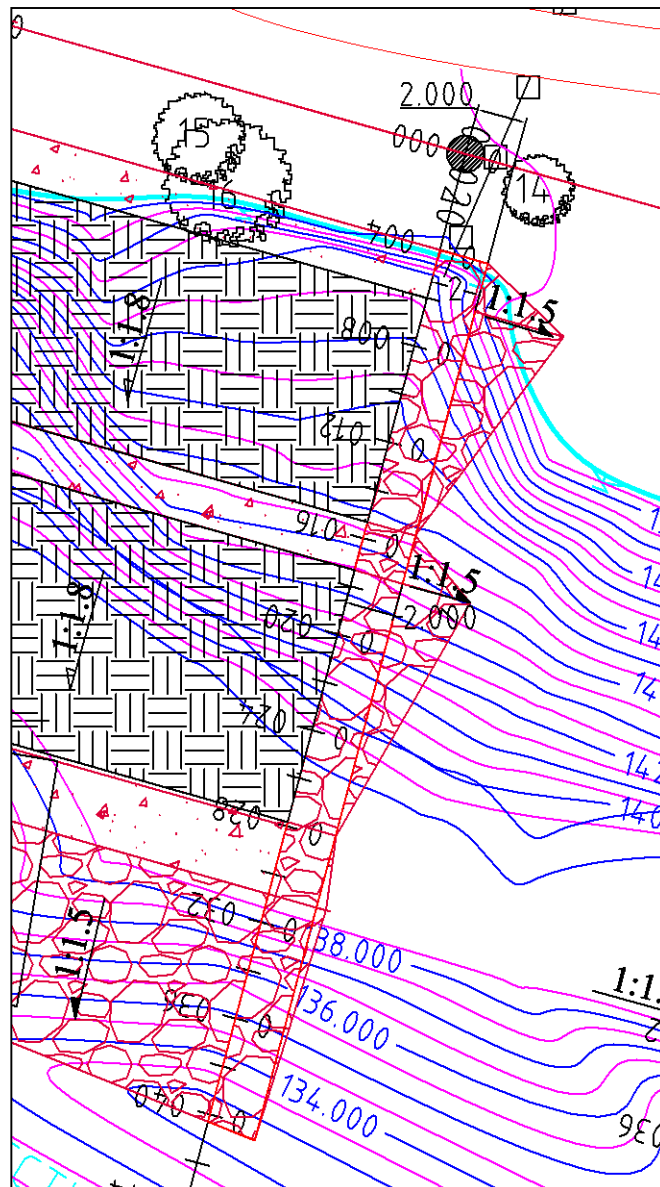
ເນື່ອງຈາກເຂດການກໍ່ສ້າງ ທີ່ສະໜາມບ້ານປາກທວຍ ເປັນຂອບເຂດໜຶ່ງທີ່ເກີດມີນ້ຳຖ້ວມໃນປີ 2008 ແລະ ມີການກັດເຊາະຢ່າງແຮງຢູ່ຫົວຕະຝັ່ງ, ດ້ວຍເຫດນັ້ນ ຈຶ່ງຕ້ອງໄດ້ມີການກໍ່ສ້າງ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຫົວຕະຝັ່ງ ເພື່ອເປັນການປ້ອງກັນຫົວຕະຝັ່ງບໍ່ໃຫ້ຖືກກັດເຊາະ. ເພື່ອຮັບປະກັນໃຫ້ມີຄວາມຕ້ານທານຕໍ່ ຄວາມໄວຂອງນ້ຳໃນເວລາເກີດມີນ້ຳຖ້ວມ ຕ້ອງກໍ່ສ້າງໃຫ້ ໂຄງສ້າງຂອງພາກສ່ວນປ້ອງກັນຫົວຕະຝັ່ງ ເປັນລະບົບດຽວກັນກັບ ລະບົບການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າກ່າງໄມ້. ຄວາມກວ້າງຂອງການປ້ອງກັນຫົວຕະຝັ່ງ ແມ່ນ 2.0 m ໂດຍອີງໃສ່ຂະໜາດຄວາມກວ້າງ ຂອງກະຕ່າກ່າງໄມ້ (SODA Works) ແລະ ມີຄວາມຍາວ 200 ຕາມຄວາມຍາວຂອງໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງດ້ວຍການນຳໃຊ້ກະຕ່າກ່າງໄມ້.



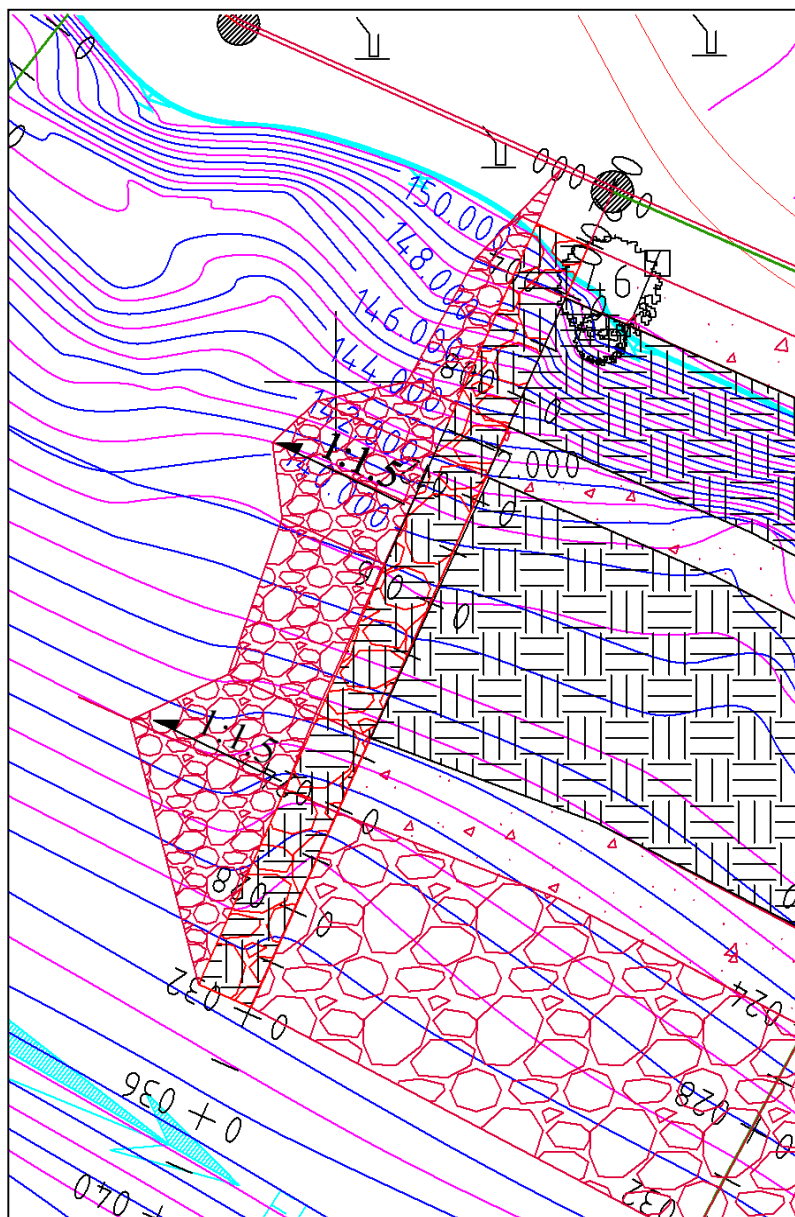
ຮູບ 2.9 ໂຄງສ້າງ ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຫົວຕະຝັ່ງ

b) ພາກສ່ວນສິ້ນໂຄງສ້າງ (End Protection Work).

ພາກສ່ວນສິ້ນໂຄງສ້າງ ແມ່ນຈະຕ້ອງໄດ້ກໍ່ສ້າງທັງ ສິ້ນໂຄງສ້າງເບື້ອງເໜືອ ແລະ ເບື້ອງໃຕ້ ຂອງຂອບ
ເຂດໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ ກໍ່ເພື່ອເປັນການປ້ອງກັນການກັດເຊາະດິນ ທີ່ເກີດຈາກການໄຫຼກັບ
ຂອງນ້ຳຢູ່ເບື້ອງຫຼັງຕະເຝົ້າ. ລະບົບການວາງຫີນໃນກະຕ່າກ່າງໄມ້ ທີ່ມີຂະໜາດຄວາມກວ້າງ ກະຕ່າລະ
2m ທີ່ຢູ່ສິ້ນສຸດເບື້ອງເໜືອ ແລະ ເບື້ອງໃຕ້ຂອງໂຄງສ້າງ ແມ່ນຈະຕ້ອງໄດ້ກໍ່ສ້າງໃຫ້ແໜ້ນໜາໄປຕາມ
ຄວາມເນີນຂອງການປ້ອງກັນ ຊຶ່ງໄດ້ກຳນົດຕາມແບບ ທີ່ມີຂະໜາດ 1:1.5. ຂະໜາດຫີນ ສຳລັບວາງໃນ
ກະຕ່າກ່າງໄມ້ ແມ່ນມີຂະໜາດດຽວກັນກັບ ຂະໜາດຫີນທີ່ລຽນຢູ່ພາກສ່ວນຮາກຖານໂຄງສ້າງ
(The rip-rap foundation works).



ຮູບ 2.10 ພາກສ່ວນປ້ອງກັນສິ້ນໂຄງສ້າງ ຢູ່ສິ້ນເບື້ອງໃຕ້ ຂອງໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະເຝົ້າ.



ຮູບ 2.11 ພາກສ່ວນປ້ອງກັນສົ້ນໂຄງສ້າງ ຢູ່ສົ້ນເບື້ອງເໜືອ ຂອງໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະຝົງ.
(End Protection Work at the Upstream End).

ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ 3

ບົດລາຍງານການອອກແບບ
ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ
ເຂດບ້ານສວນຫຼວງ ເມືອງຊຽງເງິນ
ແຂວງຫຼວງພະບາງ.

ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ 3 ບົດລາຍງານການອອກແບບ ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງເຂດບ້ານສວນຫຼວງເມືອງຊຽງເງິນ ແຂວງຫຼວງພະບາງ

3.1 ຫຼັກການການອອກແບບ

3.1.1 ການລອຍຖິ້ມ ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານສວນຫຼວງ.

(1) ສະພາບລວມໃນມື້ສຳຫຼວດ

ການລອຍຖິ້ມ ເພື່ອຊອກຫາຄວາມໄວສະເລ່ຍ ສຳລັບສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານສວນຫຼວງ ແມ່ນໄດ້ກຳນົດເອົາເຂດດ້ານເໜືອທິດນ້ຳໄຫຼ ຂອງໜ້າຕັດ IP_{End}, ໃນນີ້ ໂດຍທົ່ວໄປການລອຍຖິ້ມເພື່ອຊອກຫາຄວາມໄວຂອງນ້ຳຄວນຈະເລືອກເອົາບໍລິເວນໜ້າຕັດ IP₁, ແຕ່ລຳລັບສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານສວນຫຼວງບໍ່ສາມາດທຳການລອຍຖິ້ມເຂດໜ້າຕັດ IP₁ໄດ້ ກໍຍ້ອນວ່າບໍລິເວນດັ່ງກ່າວ ມີໂຄງສ້າງ ກູອຍ (Groyne) ທີ່ມີມາແຕ່ເດີມ ປະຊາຊົນນຳໃຊ້ເພື່ອເປັນທາງເຊື່ອມຕໍ່ທາດອນທີ່ຢູ່ກົງກັນຂ້າມກັບຮ່າງອາຫານນາສາ.

ລະດັບນ້ຳ: ອີງຕາມຂໍ້ມູນ ວັດແທກລະດັບນ້ຳຈາກຫຼາວັດແທກນ້ຳ ເຂດບ້ານສວນຫຼວງ, ສາມາດວັດໄດ້ ຄ່າລະດັບນ້ຳ ໃນມື້ສຳຫຼວດ ວັນທີ 20 ສິງຫາ 2014 ແມ່ນ 288.52 ແມັດ.

ປະລິມານການໄຫຼຂອງນ້ຳ: ປະລິມານການໄຫຼຂອງນ້ຳເຂດບ້ານສວນຫຼວງ ແມ່ນຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກ ສູດຄິດໄລ່ຈາກ ກົນອຸຕຸນິຍົມ ແລະ ອຸທິກກະສາດ. ໂດຍກຳນົດຄ່າລະດັບນ້ຳໃນມື້ສຳຫຼວດ ຈາກສະຖານີວັດແທກນ້ຳ ບ້ານມູດ 4.87 ແມັດ ເພື່ອນຳໃຊ້ໃນການຄິດໄລ່ ລາຍລະອຽດການແທນຄ່າໃສ່ສູດ ດັ່ງນີ້:

$$\begin{aligned} Q(\text{m}^3/\text{sec}) &= 44.9095 \times (H+0.207)^{2.208} \\ &= 44.9095 \times (4.87+0.207)^{2.208} \\ &= \underline{\underline{1,623 \text{ m}^3/\text{sec}}} \end{aligned}$$

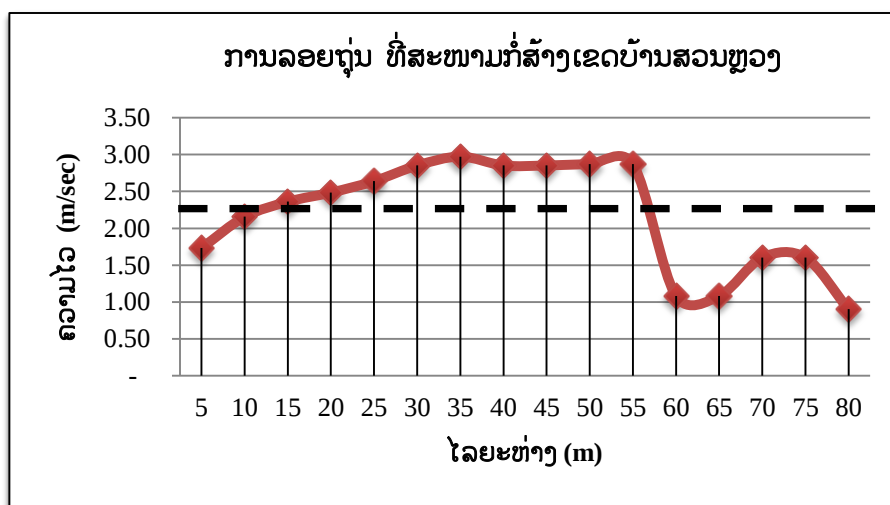


ຮູບ 3.1 ເຂດທີ່ມີການລອຍຖິ້ມທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານສວນຫຼວງ (www.Google Earth.com)

(2) ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການລອຍຖຸ່ນ

ຮູບ 3.2 ສະແດງຜົນການຄິດໄລ່ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳທີ່ໄດ້ຈາກການລອຍຖຸ່ນ. ອີງຕາມຜົນການຄິດໄລ່ ດັ່ງໃນຕາຕະລາງ 3.1, ສາມາດໄດ້ຄ່າຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳໃນມື້ສຳຫຼວດ ແມ່ນ 2.00 ແມັດ/ວິນາທີ ຫຼື ($V_{0.820}$) = 2.00 m/s.

ໃນນີ້, ຈະບໍ່ໄດ້ນຳໃຊ້ ຄ່າຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ ເຂົ້າມາໃຊ້ໃນການຄິດໄລ່ຊອກຫາຂອບເຂດຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ຢູ່ແຕ່ລະເສັ້ນແຖວກໍຍ້ອນບໍ່ມີຂໍ້ມູນຄວາມເລິກຂອງນ້ຳຢູ່ບໍລິເວນທີ່ມີການລອຍຖຸ່ນ, ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງໄກ້ໝູນໃຊ້ເນື້ອທີ່ ທີ່ໄດ້ຈາກໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງເສັ້ນແຖວ(survey line)ຂອງຈຸດວາງຖຸ່ນແຕ່ລະໄລຍະມາໃຊ້ແທນ.



ຮູບ 3.2 ເສັ້ນສະແດງຄວາມໄວຂອງນ້ຳທີ່ໄດ້ຈາກຜົນການລອຍຖຸ່ນເທິງໜ້ານ້ຳ

**ຕາຕະລາງ 3.1 ຜົນການເກັບກຳຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກຜົນການລອຍຖິ້ມ
ສະໜາມກໍ່ສ້າງສວນຫຼວງ, ເມືອງຊຽງເງິນ ແຂວງຫຼວງພະບາງ**

ໄລຍະຫ່າງຂອງການວາງຖິ້ມແຕ່ລະເສັ້ນແຖວ 50 ແມັດ
ຄ່າສຳປະສິດ ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງໜ້າຕັດ 0.85

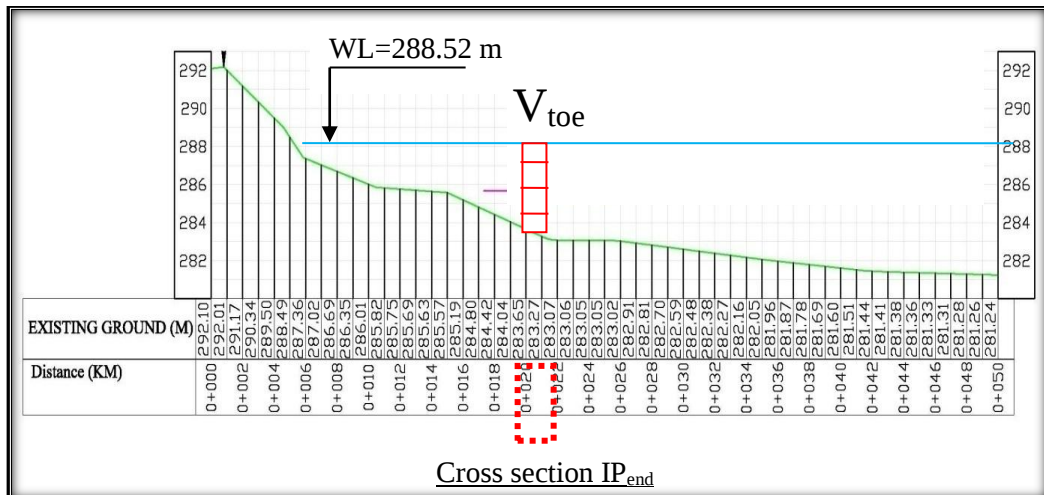
ລ/ດ	ໄລຍະຫ່າງ	ເວລາບັນທຶກໄດ້	ເນື້ອທີ່ ທີ່ເປັນຕົວ ແທນໃນ ການຄິດໄລ່ (L) (m)	ຄວາມໄວ	(V) * (L)	ໝາຍເຫດ
	ນັບຈາກແຄມຕະຝົນ	ໃນທຸກໆ 50ມ		(V)		
	(m)	(Sec.)		V=V(@50m)*V(0.85)	(m ² /sec)	
	0					
1	0		2.5	0	0	
2	5	24.5	5	1.73	8.67	ຕຸກນ້ຳຢາງ
3	10	19.7	5	2.16	10.79	ຕຸກນ້ຳຢາງ
4	15	18	5	2.36	11.81	ຕຸກນ້ຳຢາງ
5	20	17.1	5	2.49	12.43	ຕຸກນ້ຳຢາງ
6	25	16.1	5	2.64	13.20	ຕຸກນ້ຳຢາງ
7	30	14.9	5	2.85	14.26	ຕຸກນ້ຳຢາງ
8	35	14.3	5	2.97	14.86	ຕຸກນ້ຳຢາງ
9	40	14.9	7.5	2.85	21.39	ຕຸກນ້ຳຢາງ
10	50	14.8	10	2.87	28.72	ຕຸກນ້ຳຢາງ
11	60	39.2	10	1.08	10.84	ຕຸກນ້ຳຢາງ
12	70	26.5	10	1.60	16.04	ຕຸກນ້ຳຢາງ
13	80	47	7.5	0.90	6.78	ຕຸກນ້ຳຢາງ
14	85		2.5	0	0	
	85					
Total=			85		169.78	
ຄວາມໄວສະເລ່ຍ=					2.00	

ໃນນັ້ນ, ໄດ້ກຳນົດເອົາຄວາມໄວຂອງຕີນຕະຝົນ (V_{toe}) ຢູ່ຈຸດ 20 ແມັດຫ່າງຈາກຕະຝົນ ($V_{(20)}$) ລາຍ
ລະອຽດດັ່ງ ຮູບ 3.3. ໂດຍກຳນົດເອົາຈຸດ ໜ້າຕັດ IP_{end} ເປັນຈຸດສົມທຽບຍ້ອນຈຸດດັ່ງກ່າວຢູ່ໄກກັບຈຸດ
ທີ່ມີການລອຍຖິ້ມທີ່ສຸດ.

ເຮົາສາມາດຄິດໄລ່ຄ່າຂອງ α ຊຶ່ງແມ່ນອັດຕາສ່ວນຂອງຄວາມໄວຂອງນ້ຳລາຍລະອຽດດັ່ງລຸ່ມນີ້:

$$\alpha = V_{toe} / V_m = V_{(20)} / V_{m0.820} = 2.5 / 2.0 = 1.25$$

ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ສະເພາະຄ່າຂອງ α ທີ່ໄດ້ຈາກສູດຂ້າງເທິງນີ້ຈະບໍ່ຖືກນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການຄິດໄລ່
ເພື່ອການອອກແບບໂຄງສ້າງຂອງໂຄງການຕົວແບບຢູ່ບ້ານສວນຫຼວງຍ້ອນຂໍ້ມູນ ຄ່າສະເລ່ຍຄວາມໄວ
ຂອງນ້ຳ V_m ທີ່ໄດ້ຈາກການລອຍຖິ້ມນີ້ບໍ່ແມ່ນຈຸດທີ່ຈະທຳການກໍ່ໂຄງສ້າງໂດຍກົງ.



ຮູບ 3.3 ຄວາມໄວຂອງນ້ຳຢູ່ຕີນຕະຝົງ (V_{toe}) ສົມທຽບໃສ່ໜ້າຕັດ IP_{End}

(3) ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງນ້ຳ ໃນເຂດພື້ນທີ່ທີ່ມີການສຳຫຼວດ

ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງນ້ຳ (I_e) ຢູ່ພື້ນທີ່ທີ່ມີການສຳຫຼວດ ແມ່ນວັດແທກໄດ້ດ້ວຍວິທີ“ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳແບບສົມມຸດຖານ” (uniform flow calculation) ແລະສາມາດກຳນົດໄດ້ຄ່າ I_e ຈາກຜົນການຄິດໄລ່ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳຊຶ່ງມີຄ່າ 2.0 m/sec.

ອີງຕາມວິທີ“ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳແບບສົມມຸດຖານ”, ໄດ້ກຳນົດໃຫ້ໜ້າຕັດ IP_{End} ມີຄວາມກວ້າງ 90 ແມັດນັບຈາກຕະຝົງເບື້ອງຊ້າຍຂອງແມ່ນ້ຳຍ້ອນຕ້ອງການກຳນົດໃຫ້ມີຄວາມກວ້າງເທົ່າກັບເຂດທີ່ໄດ້ມີການລອຍຖິ້ມຊຶ່ງເຂດດັ່ງກ່າວມີຄວາມກວ້າງປະມານ 90 ແມັດ.

ລະດັບຄວາມຫຍາບຂອງຜິວດິນທີ່ຢູ່ນ້ຳຄານ ແມ່ນກໍານົດໃຫ້ ມີຄ່າໃຫຍ່ກວ່າຄວາມຫຍາບຂອງຜິວດິນຢູ່ແມ່ນ້ຳຂອງ ເລັກນ້ອຍຊຶ່ງກຳນົດໄດ້ຄ່າດັ່ງນີ້:

$$n = 0.03$$

ຈາກຜົນການຄິດໄລ່ດ້ວຍວິທີ“ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳແບບສົມມຸດຖານ” ແລະນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນລະດັບນ້ຳໃນມື້ສຳຫຼວດ 288.52 ແມັດ, ສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ຄ່າລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງນ້ຳຄື 1/2,700. ລາຍລະອຽດສະແດງດັ່ງໃນຕາຕະລາງ 3.2.

ສັງເກດໄດ້ວ່າລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນເທິງໜ້ານ້ຳທີ່ຊອກໄດ້ ເມື່ອທຽບໃສ່ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຢູ່ພື້ນທ້ອງນ້ຳຢູ່ບໍລິເວນບ້ານສວນຫຼວງ ແມ່ນມີຄ່າລູດລື່ນກັນພຽງເລັກນ້ອຍ ແລະມີຄ່າເກືອບເທົ່າກັບຄ່າຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງພື້ນທ້ອງນ້ຳຢູ່ບໍລິເວນເບື້ອງໃຕ້ຂອງທິດນ້ຳໄຫຼດັ່ງໃນຮູບ 3.5, ດັ່ງນັ້ນສາມາດເວົ້າໄດ້ວ່າລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງນ້ຳທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານສວນຫຼວງນີ້ແມ່ນມີຜົນສະທ້ອນອັນດຽວກັນກັບບໍລິເວນເບື້ອງໃຕ້ຂອງທິດນ້ຳໄຫຼໃນໄລຍະລະດູຝົນ.

ໃນເງື່ອນໄຂດັ່ງກ່າວ, ສາມາດຊອກໄດ້ ປະລິມານການໄຫຼຂອງນ້ຳຄື 1,022 m³/sec ແລະປະລິມານດັ່ງກ່າວສາມາດເຊື່ອຖືໄດ້ ເມື່ອສົມທຽບກັບຜົນການຄິດໄລ່ປະລິມານນ້ຳໄຫຼປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ໂດຍນຳໃຊ້ສູດຄິດໄລ່ ແລະຂໍ້ມູນຈາກສະຖານີວັດແທກນ້ຳ ທີ່ບ້ານມຸດທິໄດ້ກ່າວມາໃນເບື້ອງຕົ້ນແລ້ວ.

ຕາຕະລາງ 3.2 ການຄິດໄລ່ ດ້ວຍວິທີການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳແບບສົມມຸດຖານ ເພື່ອຊອກຫາ

ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັ້ນຂອງນ້ຳ

WL = **288.52** EL+m

Survey data on Agust 20, 2013

River bed s **0.0004** **2,700**

Roughness Coef n1 = **0.03** estimated from Manning-Strickler formula

n2 = **0.03**

n3 = **0.03**

$$V_m = 1/n * R^{(2/3)} * I_e^{(1/2)}$$

$$R = A/S$$

A = **511.1** m²

S = **93.0** m

R = **5.49709** m

n = **0.03** m^(-1/3).sec

Ie = **0.00037**

Q = **1021.7** m³/sec

Vm = **2.00** m/sec

Target Discharge m³/sec

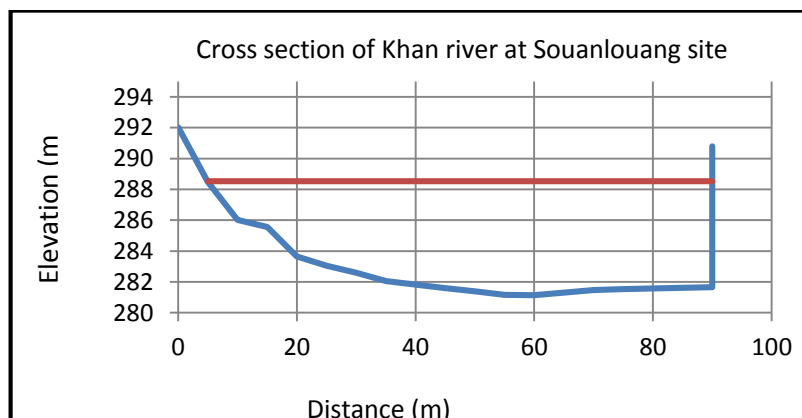
no	x	y	judge	judge2	judge3	xp	Δa(m2)	Δb(m)	Δs(m)	n	Σni ³ /2*si
0	0	292.01	0	1	1	5.0	0.0	0.0	0.1	0.03	0.000
1	5	288.49	1	1	2	0.0	6.3	5.0	5.6	0.03	0.029
2	10	286.01	1	1	2	0.0	13.6	5.0	5.0	0.03	0.026
3	15	285.57	1	1	2	0.0	19.6	5.0	5.4	0.03	0.028
4	20	283.65	1	1	2	0.0	25.8	5.0	5.0	0.03	0.026
5	25	283.05	1	1	2	0.0	28.5	5.0	5.0	0.03	0.026
6	30	282.59	1	1	2	0.0	31.0	5.0	5.0	0.03	0.026
7	35	282.05	1	1	2	0.0	32.9	5.0	5.0	0.03	0.026
8	40	281.83	1	1	2	0.0	34.0	5.0	5.0	0.03	0.026
9	45	281.6	1	1	2	0.0	35.1	5.0	5.0	0.03	0.026
10	50	281.38	1	1	2	0.0	36.2	5.0	5.0	0.03	0.026
11	55	281.16	1	1	2	0.0	36.8	5.0	5.0	0.03	0.026
12	60	281.14	1	1	2	0.0	36.5	5.0	5.0	0.03	0.026
13	65	281.31	1	1	2	0.0	35.6	5.0	5.0	0.03	0.026
14	70	281.48	1	1	2	0.0	35.1	5.0	5.0	0.03	0.026
15	75	281.53	1	1	2	0.0	34.9	5.0	5.0	0.03	0.026
16	80	281.57	1	1	2	0.0	34.6	5.0	5.0	0.03	0.026
17	85	281.62	1	1	2	0.0	34.4	5.0	5.0	0.03	0.026
18	90	281.66	1	0	1	90.0	0.0	0.0	6.9	0.03	0.036
19	90	290.8	0								

xp (other than 0)

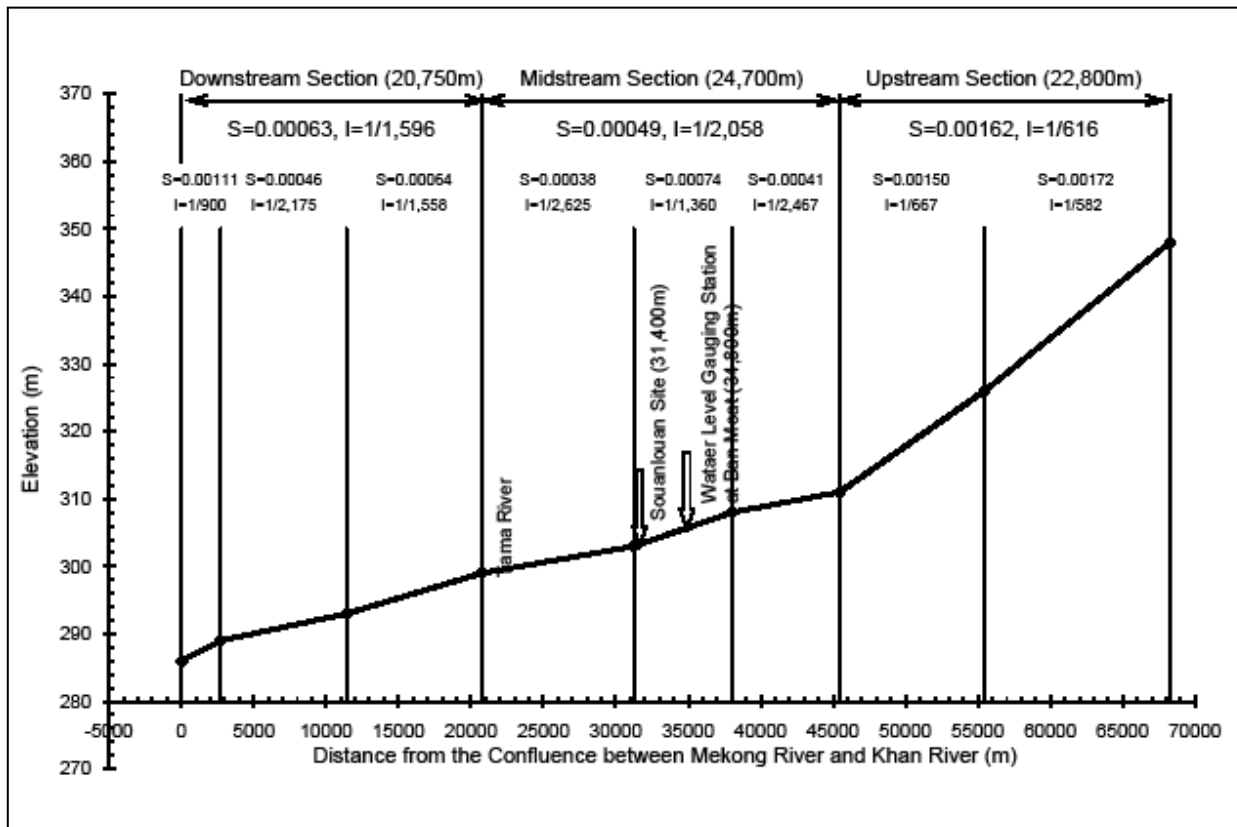
wl	5.0	288.52
	90.0	288.52

total	511.1	85.0	93.0		0.5
-------	-------	------	------	--	-----

	ΣΔa	ΣΔb	ΣΔs		ne
Total1	511.1	85.0	93.0		0.483
Q1	1021.7	m ³ /s	2.00	m/sec	0.030
Q	1021.7	m ³ /s	2.00		
r =	1.000				



ຮູບ 3.4 ເສັ້ນສະແດງການກຳນົດໜ້າຕັດIP_{end}ດ້ວຍຄວາມກວ້າງ90 m ນັບຈາກຝັ່ງຊ້າຍຂອງຕະຝົນແມ່ນ້ຳ



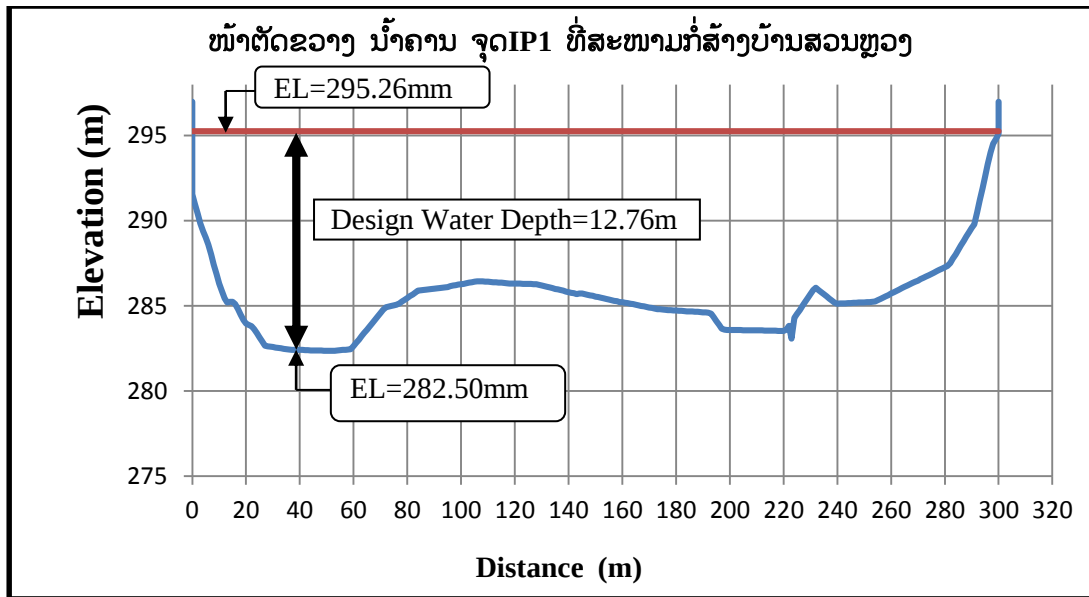
ຮູບ 3.5 ຮູບໜ້າຕັດທາງຍາວຂອງນ້ຳຄານ

3.1.2 ການອອກແບບລະດັບນ້ຳເລິກ (Design Water Depth)

ການອອກແບບລະດັບນ້ຳ ສາມາດກຳນົດໄດ້ໂດຍອີງໃສ່ລະດັບນ້ຳຖ້ວມໃນວັນທີ 12/8/2012 ຊຶ່ງເປັນລະດັບນ້ຳຖ້ວມສູງສຸດຂອງນ້ຳຄານ.

ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ລະດັບນ້ຳທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານສວນຫຼວງ ແມ່ນບໍ່ເຄີຍມີການບັນທຶກ, ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງໄດ້ກຳນົດລະດັບໂດຍທຽບເອົາຮ່ອງຮອຍລະດັບນ້ຳຢູ່ຝາອາຄານຮ້ານອາຫານຂອງບ້ານນ້ຳມັນ ທີ່ຢູ່ໄກກັບສະໜາມກໍ່ສ້າງ, ຜົນການວັດແທກ ໂດຍນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນຈາກຮ່ອງຮອຍລະດັບນ້ຳດັ່ງກ່າວຊຶ່ງມີຄວາມສູງ 3.7 ແມັດ ແລະສົມທຽບຈາກຈຸດBMທີ່ໄກທີ່ສຸດ, ດັ່ງນັ້ນສາມາດຊອກໄດ້ລະດັບນ້ຳສູງສຸດຂອງບ້ານສວນຫຼວງ ແມ່ນ El. 295.26 m.

ການອອກແບບລະດັບນ້ຳເລິກສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກຄວາມແຕກຕ່າງລະຫວ່າງຜືນຂອງການອອກແບບລະດັບນ້ຳ ແລະການສຳຫຼວດລະດັບພື້ນທ້ອງນ້ຳຢູ່ຈຸດຕື່ນຕະຝົງ. ຜົນການຄິດໄລ່ ການອອກລະດັບນ້ຳເລິກ ແມ່ນ: 12.76m ດັ່ງຮູບ3.6.



ຮູບ 3.6 ສະແດງຜົນການອອກແບບລະດັບນ້ຳເລິກທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ເຂດສວນຫຼວງ

3.1.3 ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ (Design Velocity)

ການກຳນົດຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳໃນໜ້າຕັດໜຶ່ງ (V_m) ແມ່ນອີງຕາມຂໍ້ມູນຕົ້ນຕໍ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳແມ່ນຈະຄິດໄລ່ຈາກຂໍ້ມູນລະດັບນ້ຳຖ້ວມ ໃນວັນທີ 12/8/2014, ຊຶ່ງເປັນລະດັບນ້ຳຖ້ວມສູງສຸດຢູ່ ນ້ຳຄານ.
- ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳຈະກຳນົດໂດຍການສົມທຽບໃສ່ໜ້າຕັດIP1.
- ລະດັບຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງນ້ຳຄານ ແມ່ນກຳນົດເອົາ $le = 1/2,700$ ຊຶ່ງໄດ້ຈາກການລອຍຖິ້ມ.
- ລະດັບນ້ຳຊຶ່ງໄດ້ຈາກລະດັບນ້ຳຖ້ວມ ໃນວັນທີ 12/8/2014 ມີຄ່າເທົ່າ 295.26 m.

(1) ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳໃນໜ້າຕັດ (Section average velocity)

ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳ ໃນໜ້າຕັດໜຶ່ງ (V_m) ແມ່ນຄິດໄລ່ໄດ້ດ້ວຍວິທີ“ການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳແບບສົມມຸດຖານ”ພາຍໃຕ້ເງື່ອນໄຂດັ່ງທີ່ກ່າວມາຂ້າງເທິງ.

ຜົນການຄິດໄລ່ ເຮົາໄດ້ V_m : 2.92m/s, ແລະປະລິມານນ້ຳໄຫຼ Q: 8,648m³/s.

ນອກຈາກນີ້ຍັງມີການຄິດໄລ່ປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ຈາກນ້ຳຖ້ວມໃນປີ 2012 ຢູ່ທີ່ສະຖານີວັດແທກນ້ຳບ້ານ ມູດຄື 8,782 m³/s ຊຶ່ງຄິດໄລ່ຈາກລະດັບນ້ຳທີ່ວັດແທກໄດ້ຢູ່ສະຖານີດັ່ງກ່າວແມ່ນ 10.7 m.

ຈາກຂໍ້ມູນປະລິມານນ້ຳດັ່ງກ່າວ, ສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ຜົນການຄິດໄລ່ V_m ແລະ Q ແມ່ນເປັນຄ່າທີ່ເໝາະສົມ ແລະສາມາດນຳໃຊ້ໄດ້ຍ້ອນຜົນການສົມມຸດຖານ ການຄິດປະລິມານນ້ຳໄຫຼ ແລະຜົນການສຳຫຼວດພາກສະໜາມຕົວຈິງ ແມ່ນມີຄ່າໄກ້ຄຽງກັນ. ລາຍລະອຽດ ດັ່ງຕາຕະລາງ 3.3 ແລະຮູບ 3.7.

ຕາຕະລາງ 3.3 ການຄິດໄລ່ ດ້ວຍວິທີການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳແບບສົມມຸດຖານ

ເພື່ອຊອກຫາຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳ

WL = 295.3	EL+m	Agust 12, 2012
River bed slop 0.00037	2,700	
Roughness Coef n1 = 0.001	estimated from Manning-Strickler formula	
n2 = 0.03		
n3 = 0.03		
		$V_m = 1/n \cdot R^{(2/3)} \cdot I_e^{(1/2)}$
		R=A/S
		A = 2963.6 m ² S = 309.2 m R = 9.586298 m n = 0.03 m ^(-1/3) .sec Ie = 0.00037
Target Discharge	m3/sec	Q = 8648.3 m3/sec Vm = 2.92 m/sec

no	x	y	judge	judge2	judge3	xp	Δa(m2)	Δb(m)	Δs(m)	n	Σni ³ /2*si
0	0	297	0	1	1	0.0	0.0	0.0	3.7	0.001	0.000
0	0	291.55	1	1	2	0.0	4.0	0.0	1.1	0.03	0.006
1	1	291	1	1	2	0.0	4.5	1.0	1.2	0.03	0.006
2	2	290.42	1	1	2	0.0	5.1	1.0	1.2	0.03	0.006
3	3	289.84	1	1	2	0.0	5.7	1.0	1.1	0.03	0.006
4	4	289.38	1	1	2	0.0	6.1	1.0	1.1	0.03	0.006
5	5	289.01	1	1	2	0.0	6.5	1.0	1.1	0.03	0.006
6	6	288.6	1	1	2	0.0	6.9	1.0	1.2	0.03	0.006
7	7	288.02	1	1	2	0.0	7.5	1.0	1.2	0.03	0.006
8	8	287.43	1	1	2	0.0	8.1	1.0	1.2	0.03	0.006
9	9	286.85	1	1	2	0.0	8.7	1.0	1.1	0.03	0.006
10	10	286.32	1	1	2	0.0	9.2	1.0	1.1	0.03	0.006
11	11	285.89	1	1	2	0.0	9.6	1.0	1.1	0.03	0.006
12	12	285.45	1	1	2	0.0	9.9	1.0	1.0	0.03	0.005
13	13	285.2	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
14	14	285.24	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
15	15	285.24	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
16	16	285.11	1	1	2	0.0	10.3	1.0	1.0	0.03	0.005
17	17	284.8	1	1	2	0.0	10.6	0.0	1.0	0.03	0.005
18	18	284.48	1	1	2	0.0	10.9	0.0	1.0	0.03	0.005
19	19	284.17	1	1	2	0.0	11.2	1.0	1.0	0.03	0.005
20	20	283.96	1	1	2	0.0	11.3	1.0	1.0	0.03	0.005
21	21	283.89	1	1	2	0.0	11.4	1.0	1.0	0.03	0.005
22	22	283.82	1	1	2	0.0	11.5	1.0	1.0	0.03	0.005
23	23	283.64	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
24	24	283.4	1	1	2	0.0	12.0	1.0	1.0	0.03	0.005
25	25	283.16	1	1	2	0.0	12.2	1.0	1.0	0.03	0.005
26	26	282.92	1	1	2	0.0	12.5	1.0	1.0	0.03	0.005
27	27	282.66	1	1	2	0.0	12.6	1.0	1.0	0.03	0.005
28	28	282.63	1	1	2	0.0	12.6	1.0	1.0	0.03	0.005
29	29	282.61	1	1	2	0.0	12.7	1.0	1.0	0.03	0.005
30	30	282.58	1	1	2	0.0	12.7	1.0	1.0	0.03	0.005
31	31	282.56	1	1	2	0.0	12.7	1.0	1.0	0.03	0.005
32	32	282.53	1	1	2	0.0	12.7	1.0	1.0	0.03	0.005
33	33	282.51	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
34	34	282.48	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
35	35	282.46	1	1	2	0.0	12.8	0.0	1.0	0.03	0.005
36	36	282.43	1	1	2	0.0	12.8	0.0	1.0	0.03	0.005
37	37	282.42	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
38	38	282.42	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
39	39	282.41	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
40	40	282.41	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
41	41	282.41	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
42	42	282.4	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
43	43	282.4	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
44	44	282.39	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
45	45	282.39	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005

ໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກປ້ອງກັນຕະຝົນລາວ-ຍີ່ປຸ່ນ ໄລຍະ 2

ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົນ ບ້ານສວນຫຼວງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ

46	46	282.39	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
47	47	282.38	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
48	48	282.38	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
49	49	282.37	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
50	50	282.37	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
51	51	282.37	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
52	52	282.36	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
53	53	282.37	1	1	2	0.0	12.9	0.0	1.0	0.03	0.005
54	54	282.38	1	1	2	0.0	12.9	0.0	1.0	0.03	0.005
55	55	282.4	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
56	56	282.41	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
57	57	282.42	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
58	58	282.43	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
59	59	282.45	1	1	2	0.0	12.7	1.0	1.0	0.03	0.005
60	60	282.64	1	1	2	0.0	12.5	1.0	1.0	0.03	0.005
61	61	282.83	1	1	2	0.0	12.3	1.0	1.0	0.03	0.005
62	62	283.03	1	1	2	0.0	12.1	1.0	1.0	0.03	0.005
63	63	283.22	1	1	2	0.0	11.9	1.0	1.0	0.03	0.005
64	64	283.42	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
65	65	283.61	1	1	2	0.0	11.6	1.0	1.0	0.03	0.005
66	66	283.8	1	1	2	0.0	11.4	1.0	1.0	0.03	0.005
67	67	284	1	1	2	0.0	11.2	1.0	1.0	0.03	0.005
68	68	284.19	1	1	2	0.0	11.0	1.0	1.0	0.03	0.005
69	69	284.38	1	1	2	0.0	10.8	1.0	1.0	0.03	0.005
70	70	284.58	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
71	71	284.77	1	1	2	0.0	10.4	0.0	1.0	0.03	0.005
72	72	284.92	1	1	2	0.0	10.3	0.0	1.0	0.03	0.005
73	73	284.96	1	1	2	0.0	10.3	1.0	1.0	0.03	0.005
74	74	285	1	1	2	0.0	10.2	1.0	1.0	0.03	0.005
75	75	285.03	1	1	2	0.0	10.2	1.0	1.0	0.03	0.005
76	76	285.07	1	1	2	0.0	10.2	1.0	1.0	0.03	0.005
77	77	285.15	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
78	78	285.25	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
79	79	285.36	1	1	2	0.0	9.8	1.0	1.0	0.03	0.005
80	80	285.46	1	1	2	0.0	9.7	1.0	1.0	0.03	0.005
81	81	285.57	1	1	2	0.0	9.6	1.0	1.0	0.03	0.005
82	82	285.68	1	1	2	0.0	9.5	1.0	1.0	0.03	0.005
83	83	285.78	1	1	2	0.0	9.4	1.0	1.0	0.03	0.005
84	84	285.89	1	1	2	0.0	9.4	1.0	1.0	0.03	0.005
85	85	285.91	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
86	86	285.93	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
87	87	285.95	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
88	88	285.97	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
89	89	285.99	1	1	2	0.0	9.3	0.0	1.0	0.03	0.005
90	90	286.01	1	1	2	0.0	9.2	0.0	1.0	0.03	0.005
91	91	286.03	1	1	2	0.0	9.2	1.0	1.0	0.03	0.005
92	92	286.05	1	1	2	0.0	9.2	1.0	1.0	0.03	0.005
93	93	286.07	1	1	2	0.0	9.2	1.0	1.0	0.03	0.005
94	94	286.09	1	1	2	0.0	9.2	1.0	1.0	0.03	0.005
95	95	286.11	1	1	2	0.0	9.1	1.0	1.0	0.03	0.005
96	96	286.17	1	1	2	0.0	9.1	1.0	1.0	0.03	0.005
97	97	286.19	1	1	2	0.0	9.1	1.0	1.0	0.03	0.005
98	98	286.22	1	1	2	0.0	9.0	1.0	1.0	0.03	0.005
99	99	286.25	1	1	2	0.0	9.0	1.0	1.0	0.03	0.005
100	100	286.28	1	1	2	0.0	9.0	1.0	1.0	0.03	0.005
101	101	286.3	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
102	102	286.33	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
103	103	286.36	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
104	104	286.39	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
105	105	286.42	1	1	2	0.0	8.8	1.0	1.0	0.03	0.005

ໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກປ້ອງກັນຕະຝົງລາວ-ຍີ່ປຸ່ນ ໄລຍະ 2

ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ ບ້ານສວນຫຼວງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ

106	106	286.44	1	1	2	0.0	8.8	1.0	1.0	0.03	0.005
107	107	286.45	1	1	2	0.0	8.8	0.0	1.0	0.03	0.005
108	108	286.44	1	1	2	0.0	8.8	0.0	1.0	0.03	0.005
109	109	286.43	1	1	2	0.0	8.8	1.0	1.0	0.03	0.005
110	110	286.42	1	1	2	0.0	8.8	1.0	1.0	0.03	0.005
111	111	286.41	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
112	112	286.39	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
113	113	286.38	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
114	114	286.37	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
115	115	286.36	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
116	116	286.34	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
117	117	286.33	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
118	118	286.32	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
119	119	286.32	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
120	120	286.32	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
121	121	286.31	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
122	122	286.31	1	1	2	0.0	9.0	1.0	1.0	0.03	0.005
123	123	286.3	1	1	2	0.0	9.0	1.0	1.0	0.03	0.005
124	124	286.3	1	1	2	0.0	9.0	1.0	1.0	0.03	0.005
125	125	286.29	1	1	2	0.0	9.0	0.0	1.0	0.03	0.005
126	126	286.29	1	1	2	0.0	9.0	0.0	1.0	0.03	0.005
127	127	286.28	1	1	2	0.0	9.0	1.0	1.0	0.03	0.005
128	128	286.27	1	1	2	0.0	9.0	1.0	1.0	0.03	0.005
129	129	286.24	1	1	2	0.0	9.0	1.0	1.0	0.03	0.005
130	130	286.2	1	1	2	0.0	9.1	1.0	1.0	0.03	0.005
131	131	286.16	1	1	2	0.0	9.1	1.0	1.0	0.03	0.005
132	132	286.12	1	1	2	0.0	9.2	1.0	1.0	0.03	0.005
133	133	286.08	1	1	2	0.0	9.2	1.0	1.0	0.03	0.005
134	134	286.04	1	1	2	0.0	9.2	1.0	1.0	0.03	0.005
135	135	286	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
136	136	285.97	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
137	137	285.93	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
138	138	285.89	1	1	2	0.0	9.4	1.0	1.0	0.03	0.005
139	139	285.85	1	1	2	0.0	9.4	1.0	1.0	0.03	0.005
140	140	285.81	1	1	2	0.0	9.5	1.0	1.0	0.03	0.005
141	141	285.77	1	1	2	0.0	9.5	1.0	1.0	0.03	0.005
142	142	285.74	1	1	2	0.0	9.5	1.0	1.0	0.03	0.005
143	143	285.7	1	1	2	0.0	9.5	0.0	1.0	0.03	0.005
144	144	285.73	1	1	2	0.0	9.5	0.0	1.0	0.03	0.005
145	145	285.73	1	1	2	0.0	9.5	1.0	1.0	0.03	0.005
146	146	285.69	1	1	2	0.0	9.6	1.0	1.0	0.03	0.005
147	147	285.66	1	1	2	0.0	9.6	1.0	1.0	0.03	0.005
148	148	285.62	1	1	2	0.0	9.7	1.0	1.0	0.03	0.005
149	149	285.59	1	1	2	0.0	9.7	1.0	1.0	0.03	0.005
150	150	285.55	1	1	2	0.0	9.7	1.0	1.0	0.03	0.005
151	151	285.52	1	1	2	0.0	9.8	1.0	1.0	0.03	0.005
152	152	285.48	1	1	2	0.0	9.8	1.0	1.0	0.03	0.005
153	153	285.45	1	1	2	0.0	9.8	1.0	1.0	0.03	0.005
154	154	285.41	1	1	2	0.0	9.9	1.0	1.0	0.03	0.005
155	155	285.38	1	1	2	0.0	9.9	1.0	1.0	0.03	0.005
156	156	285.34	1	1	2	0.0	9.9	1.0	1.0	0.03	0.005
157	157	285.3	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
158	158	285.27	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
159	159	285.23	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
160	160	285.23	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
161	161	285.19	1	1	2	0.0	10.1	0.0	1.0	0.03	0.005
162	162	285.16	1	1	2	0.0	10.1	0.0	1.0	0.03	0.005
163	163	285.13	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
164	164	285.1	1	1	2	0.0	10.2	1.0	1.0	0.03	0.005
165	165	285.07	1	1	2	0.0	10.2	1.0	1.0	0.03	0.005

167	167	285	1	1	2	0.0	10.3	1.0	1.0	0.03	0.005
168	168	284.97	1	1	2	0.0	10.3	1.0	1.0	0.03	0.005
169	169	284.92	1	1	2	0.0	10.3	1.0	1.0	0.03	0.005
170	170	284.91	1	1	2	0.0	10.4	1.0	1.0	0.03	0.005
171	171	284.88	1	1	2	0.0	10.4	1.0	1.0	0.03	0.005
172	172	284.85	1	1	2	0.0	10.4	1.0	1.0	0.03	0.005
173	173	284.81	1	1	2	0.0	10.5	1.0	1.0	0.03	0.005
174	174	284.8	1	1	2	0.0	10.5	1.0	1.0	0.03	0.005
175	175	284.79	1	1	2	0.0	10.5	1.0	1.0	0.03	0.005
176	176	284.77	1	1	2	0.0	10.5	1.0	1.0	0.03	0.005
177	177	284.76	1	1	2	0.0	10.5	1.0	1.0	0.03	0.005
178	178	284.75	1	1	2	0.0	10.5	1.0	1.0	0.03	0.005
179	179	284.74	1	1	2	0.0	10.5	0.0	1.0	0.03	0.005
180	180	284.73	1	1	2	0.0	10.5	0.0	1.0	0.03	0.005
181	181	284.72	1	1	2	0.0	10.5	1.0	1.0	0.03	0.005
182	182	284.71	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
183	183	284.69	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
184	184	284.68	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
185	185	284.68	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
186	186	284.67	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
187	187	284.66	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
188	188	284.65	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
189	189	284.63	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
190	190	284.62	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
191	191	284.61	1	1	2	0.0	10.7	1.0	1.0	0.03	0.005
192	192	284.6	1	1	2	0.0	10.7	1.0	1.0	0.03	0.005
193	193	284.55	1	1	2	0.0	10.8	1.0	1.0	0.03	0.005
194	194	284.33	1	1	2	0.0	11.0	1.0	1.0	0.03	0.005
195	195	284.11	1	1	2	0.0	11.3	1.0	1.0	0.03	0.005
196	196	283.88	1	1	2	0.0	11.5	1.0	1.0	0.03	0.005
197	197	283.66	1	1	2	0.0	11.6	0.0	1.0	0.03	0.005
198	198	283.6	1	1	2	0.0	11.7	0.0	1.0	0.03	0.005
199	199	283.59	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
200	200	283.59	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
201	201	283.58	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
202	202	283.58	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
203	203	283.58	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
204	204	283.58	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
205	205	283.57	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
206	206	283.57	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
207	207	283.57	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
208	208	283.56	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
209	209	283.56	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
210	210	283.56	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
211	211	283.56	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
212	212	283.56	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
213	213	283.55	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
214	214	283.55	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
215	215	283.55	1	1	2	0.0	11.7	0.0	1.0	0.03	0.005
216	216	283.54	1	1	2	0.0	11.7	0.0	1.0	0.03	0.005
217	217	283.54	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
218	218	283.53	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
219	219	283.53	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
220	220	283.53	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
221	221	283.6	1	1	2	0.0	11.5	1.0	1.0	0.03	0.005
222	222	283.83	1	1	2	0.0	11.8	1.0	1.3	0.03	0.007
223	223	283.07	1	1	2	0.0	11.6	1.0	1.6	0.03	0.008
224	224	284.3	1	1	2	0.0	10.8	1.0	1.0	0.03	0.005
225	225	284.53	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
226	226	284.76	1	1	2	0.0	10.4	1.0	1.0	0.03	0.005

227	227	285	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
228	228	285.23	1	1	2	0.0	9.9	1.0	1.0	0.03	0.005
229	229	285.46	1	1	2	0.0	9.7	1.0	1.0	0.03	0.005
230	230	285.7	1	1	2	0.0	9.4	1.0	1.0	0.03	0.005
231	231	285.93	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
232	232	286.06	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
233	233	285.94	1	1	2	0.0	9.4	0.0	1.0	0.03	0.005
234	234	285.81	1	1	2	0.0	9.5	0.0	1.0	0.03	0.005
235	235	285.69	1	1	2	0.0	9.6	1.0	1.0	0.03	0.005
236	236	285.56	1	1	2	0.0	9.8	1.0	1.0	0.03	0.005
237	237	285.43	1	1	2	0.0	9.9	1.0	1.0	0.03	0.005
238	238	285.31	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
239	239	285.18	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
240	240	285.13	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
241	241	285.14	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
242	242	285.14	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
243	243	285.15	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
244	244	285.16	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
245	245	285.17	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
246	246	285.18	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
247	247	285.19	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
248	248	285.2	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
249	249	285.2	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
250	250	285.21	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
251	251	285.22	1	1	2	0.0	10.0	0.0	1.0	0.03	0.005
252	252	285.23	1	1	2	0.0	10.0	0.0	1.0	0.03	0.005
253	253	285.24	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
254	254	285.25	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
255	255	285.33	1	1	2	0.0	9.9	1.0	1.0	0.03	0.005
256	256	285.41	1	1	2	0.0	9.8	1.0	1.0	0.03	0.005
257	257	285.49	1	1	2	0.0	9.7	1.0	1.0	0.03	0.005
258	258	285.56	1	1	2	0.0	9.7	1.0	1.0	0.03	0.005
259	259	285.64	1	1	2	0.0	9.6	1.0	1.0	0.03	0.005
260	260	285.72	1	1	2	0.0	9.5	1.0	1.0	0.03	0.005
261	261	285.8	1	1	2	0.0	9.4	1.0	1.0	0.03	0.005
262	262	285.88	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
263	263	285.96	1	1	2	0.0	9.3	1.0	1.0	0.03	0.005
264	264	286.04	1	1	2	0.0	9.2	1.0	1.0	0.03	0.005
265	265	286.12	1	1	2	0.0	9.1	1.0	1.0	0.03	0.005
266	266	286.2	1	1	2	0.0	9.0	1.0	1.0	0.03	0.005
267	267	286.27	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
268	268	286.35	1	1	2	0.0	8.9	1.0	1.0	0.03	0.005
269	269	286.42	1	1	2	0.0	8.8	0.0	1.0	0.03	0.005
270	270	286.49	1	1	2	0.0	8.7	0.0	1.0	0.03	0.005
271	271	286.57	1	1	2	0.0	8.7	1.0	1.0	0.03	0.005
272	272	286.65	1	1	2	0.0	8.6	1.0	1.0	0.03	0.005
273	273	286.72	1	1	2	0.0	8.5	1.0	1.0	0.03	0.005
274	274	286.8	1	1	2	0.0	8.4	1.0	1.0	0.03	0.005
275	275	286.88	1	1	2	0.0	8.3	1.0	1.0	0.03	0.005
276	276	286.96	1	1	2	0.0	8.3	1.0	1.0	0.03	0.005
277	277	287.04	1	1	2	0.0	8.2	1.0	1.0	0.03	0.005
278	278	287.12	1	1	2	0.0	8.1	1.0	1.0	0.03	0.005
279	279	287.2	1	1	2	0.0	8.0	1.0	1.0	0.03	0.005
280	280	287.28	1	1	2	0.0	7.9	1.0	1.0	0.03	0.005
281	281	287.35	1	1	2	0.0	7.8	1.0	1.0	0.03	0.005
282	282	287.51	1	1	2	0.0	7.6	1.0	1.0	0.03	0.005
283	283	287.77	1	1	2	0.0	7.4	1.0	1.0	0.03	0.005
284	284	288.03	1	1	2	0.0	7.1	1.0	1.0	0.03	0.005
285	285	288.29	1	1	2	0.0	6.8	1.0	1.0	0.03	0.005
286	286	288.55	1	1	2	0.0	6.6	1.0	1.0	0.03	0.005

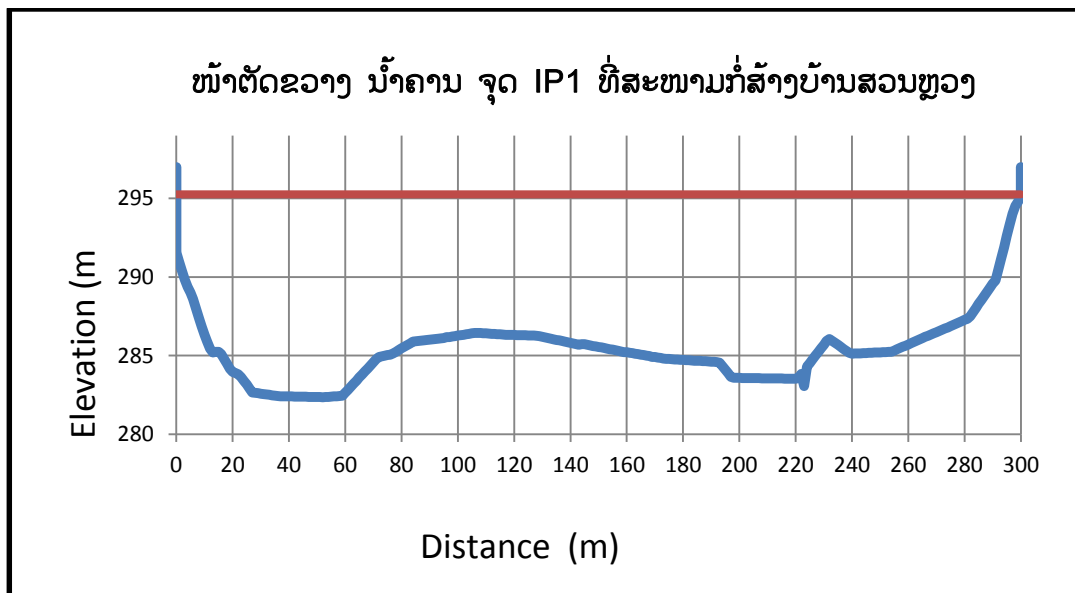
ໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກປ້ອງກັນຕະຝົງລາວ-ຍີ່ປຸ່ນ ໄລຍະ 2

ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ ບ້ານສວນຫຼວງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ

287	287	288.81	1	1	2	0.0	6.3	0.0	1.0	0.03	0.005
288	288	289.07	1	1	2	0.0	6.1	0.0	1.0	0.03	0.005
289	289	289.33	1	1	2	0.0	5.8	1.0	1.0	0.03	0.005
290	290	289.59	1	1	2	0.0	5.6	1.0	1.0	0.03	0.005
291	291	289.79	1	1	2	0.0	5.1	1.0	1.2	0.03	0.006
292	292	290.5	1	1	2	0.0	4.4	1.0	1.2	0.03	0.006
293	293	291.2	1	1	2	0.0	3.7	1.0	1.2	0.03	0.006
294	294	291.91	1	1	2	0.0	3.0	1.0	1.2	0.03	0.006
295	295	292.61	1	1	2	0.0	2.3	1.0	1.2	0.03	0.006
296	296	293.32	1	1	2	0.0	1.6	1.0	1.2	0.03	0.006
297	297	294.02	1	1	2	0.0	1.0	1.0	1.1	0.03	0.006
298	298	294.52	1	1	2	0.0	0.6	1.0	1.0	0.03	0.005
299	299	294.82	1	1	2	0.0	0.3	1.0	1.0	0.03	0.005
300	300	295.12	1	0	1	300.0	0.0	0.0	0.1	0.03	0.001
300	300	297	0								

xp (other than 0)		
wl	0.0	295.26
	300.0	295.26

total	2963.6	267.0	309.2		1.6
	$\Sigma \Delta a$	$\Sigma \Delta b$	$\Sigma \Delta s$		ne
Total1	2963.6	267.0	309.2	1.587	0.030
Q1	8648.3	m3/s	2.92	m/sec	
Q	8648.3	m3/s	2.92		
r =	1.000				



ຮູບ 3.7 ເສັ້ນສະແດງໜ້າຕັດ IP1

(2) ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ(Design Velocity)

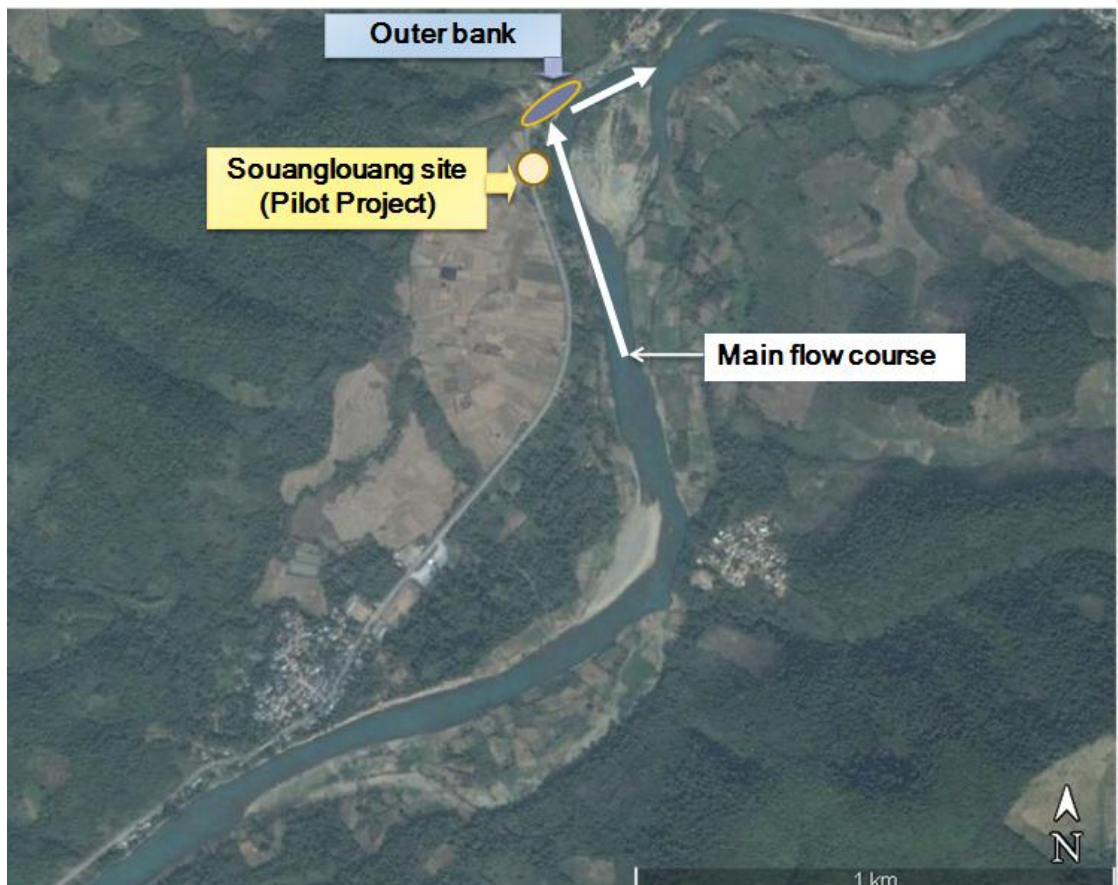
ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນໍ້າ(V_0)ຄິດໄລ່ຈາກສູດດັ່ງນີ້:

$$V_0 = \alpha * V_m$$

α : ທິດທາງຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ (Correction factor) ຊຶ່ງອີງໃສ່ມູມທິດທາງຫຼັກຂອງກະແສນໍ້າໄຫຼ

ໃນນີ້, ອີງຕາມຄວາມໄວຂອງນໍ້າຄານດັ່ງຮູບ3.8 ສະໜາມກໍ່ສ້າງບ້ານສວນຫຼວງ ແມ່ນບໍ່ໄດ້ນອນໃນ

ກໍລະນີທິດທາງນ້ຳໄຫຼທີ່ເປັນມູມໂຄ້ງຫຼືຈຸດ outer bank, ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງກຳນົດໄດ້ວ່າທິດທາງຫຼັກຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼເປັນ ເສັ້ນຊື່ຄື: ຄ່າຂອງ $\alpha = 1$.



ຮູບ 3.8 ແຜນທີ່ສະແດງທິດທາງຫຼັກ ຄອງນ້ຳເລິກຂອງນ້ຳຄານບໍລິເວນສະໜາມກໍ່ສ້າງ ເຂດສວນຫຼວງ

ອີກດ້ານໜຶ່ງ, ທິດທາງນ້ຳໄຫຼຢູ່ພື້ນທີ່ໜ້າຕັດIP1 ໄດ້ແບ່ງອອກເປັນ 2 ສາຍຄື: ທາງຊ້າຍ ແລະທາງຂວາຊຶ່ງຂັ້ນລະຫວ່າງກາງດ້ວຍດອນ, ໂດຍອີງຕາມຄຸນລັກສະນະການຊອກຫາຄ່າການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ(V_0)ຈະໄດ້ກຳນົດເອົາໂດຍອີງໃສ່ທິດທາງນ້ຳໄຫຼຢູ່ທາງຊ້າຍ.

ດ້ວຍເຫດນັ້ນ, V_0 ທີ່ຄິດໄລ່ໂດຍທຽບເອົາ ໜ້າຕັດIP1ຈຶ່ງກຳນົດໃຫ້ມີຄວາມກວ້າງ 80 ແມັດນັບຈາກຕະຝົງເບື້ອງຊ້າຍ ໂດຍສົມມຸດຖານໃຫ້ມີ ກຳແພງກັນຢູ່ໄລຍະ 80 ແມັດດັ່ງກ່າວ. ຈາກກໍລະນີດັ່ງກ່າວຈຶ່ງກຳນົດໃຫ້ລະດັບຄວາມຝືດເຄື່ອງຢູ່ຈຸດທີ່ເປັນກຳແພງ ໃຫ້ມີຄ່າໄກ່ຄຽງກັບສູນທັງນີ້ກໍ່ເພື່ອຮັບປະກັນການອອກແບບໃຫ້ໄດ້ ຂະໜາດທີ່ປອດໄພ (the safety side).

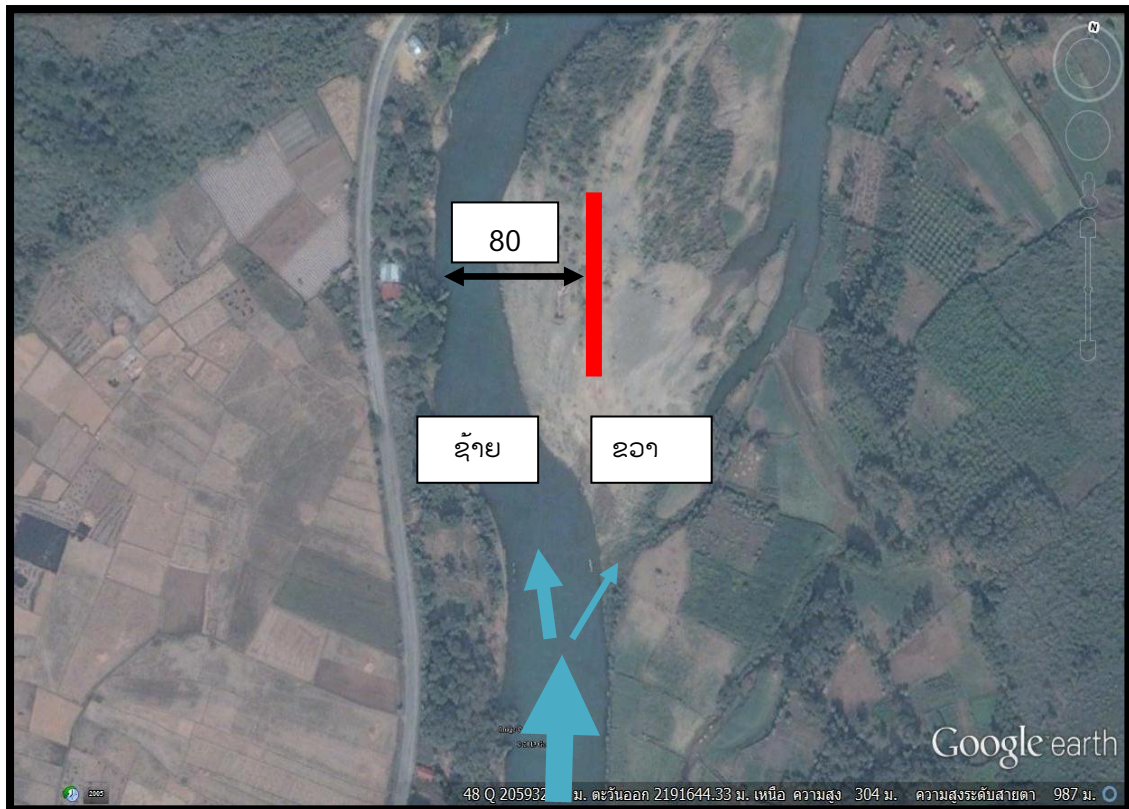
ຜົນການຄິດໄລ່ຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳ ໃນໜ້າຕັດໜຶ່ງ V_m ໄດ້ດັ່ງນີ້:

$$V_m = 3.14 \text{ m/s}$$

ການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ V_0 ມີດັ່ງນີ້:

$$V_0 = \alpha V_m = 3.14 \text{ m/s} \approx 3.2 \text{ m/s}$$

ລາຍລະອຽດຜົນການຄິດໄລ່ມີດັ່ງຮູບ 3.9, 3.10ແລະຕາຕະລາງ3.4.ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:



ຮູບ 3.9 ແຜນທີ່ສະແດງທິດທາງການໄຫຼຂອງນ້ຳຢູ່ບໍລິເວນສະໜາມກໍ່ສ້າງເຂດສວນຫຼວງ

ຕາຕະລາງ 3.4 ການຄິດໄລ່ ດ້ວຍວິທີການກຳນົດລັກສະນະແມ່ນ້ຳແບບສົມມຸດຖານ
ເພື່ອຊອກຫາຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງນ້ຳ

WL =		295.26	EL+m		Agust 12, 2012						
River bed slo		0.0004	2,700								
Roughness Coef n1 =		0.001		estimated from Manning-Strickler formula							
n2 =		0.03									
n3 =		0.001									
				$Vm=1/n*R^{(2/3)}*Ie^{(1/2)}$		$R=A/S$		$A = 889.3 \text{ m}^2$			
								$S = 95.6 \text{ m}$			
								$R = 9.30177 \text{ m}$			
								$n = 0.001 \text{ m}(-1/3).\text{sec}$			
								$Ie = 0.00037$			
Target Discharge		m3/sec		Q = 2791.0		m3/sec					
				Vm = 3.14		m/sec					
no	x	y	judge	judge2	judge3	xp	Δa(m2)	Δb(m)	Δs(m)	n	Σni^3/2*si
0	0	297	0	1	1	0.0	0.0	0.0	3.7	0.001	0.000
0	0	291.55	1	1	2	0.0	4.0	1.0	1.1	0.03	0.006
1	1	291	1	1	2	0.0	4.5	1.0	1.2	0.03	0.006
2	2	290.42	1	1	2	0.0	5.1	1.0	1.2	0.03	0.006
3	3	289.84	1	1	2	0.0	5.7	1.0	1.1	0.03	0.006
4	4	289.38	1	1	2	0.0	6.1	1.0	1.1	0.03	0.006
5	5	289.01	1	1	2	0.0	6.5	1.0	1.1	0.03	0.006
6	6	288.6	1	1	2	0.0	6.9	1.0	1.2	0.03	0.006
7	7	288.02	1	1	2	0.0	7.5	1.0	1.2	0.03	0.006
8	8	287.43	1	1	2	0.0	8.1	1.0	1.2	0.03	0.006
9	9	286.85	1	1	2	0.0	8.7	1.0	1.1	0.03	0.006
10	10	286.32	1	1	2	0.0	9.2	1.0	1.1	0.03	0.006

11	11	285.89	1	1	2	0.0	9.6	1.0	1.1	0.03	0.006
12	12	285.45	1	1	2	0.0	9.9	1.0	1.0	0.03	0.005
13	13	285.2	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
14	14	285.24	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
15	15	285.24	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
16	16	285.11	1	1	2	0.0	10.3	1.0	1.0	0.03	0.005
17	17	284.8	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
18	18	284.48	1	1	2	0.0	10.9	1.0	1.0	0.03	0.005
19	19	284.17	1	1	2	0.0	11.2	1.0	1.0	0.03	0.005
20	20	283.96	1	1	2	0.0	11.3	1.0	1.0	0.03	0.005
21	21	283.89	1	1	2	0.0	11.4	1.0	1.0	0.03	0.005
22	22	283.82	1	1	2	0.0	11.5	1.0	1.0	0.03	0.005
23	23	283.64	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
24	24	283.4	1	1	2	0.0	12.0	1.0	1.0	0.03	0.005
25	25	283.16	1	1	2	0.0	12.2	1.0	1.0	0.03	0.005
26	26	282.92	1	1	2	0.0	12.5	1.0	1.0	0.03	0.005
27	27	282.66	1	1	2	0.0	12.6	1.0	1.0	0.03	0.005
28	28	282.63	1	1	2	0.0	12.6	1.0	1.0	0.03	0.005
29	29	282.61	1	1	2	0.0	12.7	1.0	1.0	0.03	0.005
30	30	282.58	1	1	2	0.0	12.7	1.0	1.0	0.03	0.005
31	31	282.56	1	1	2	0.0	12.7	1.0	1.0	0.03	0.005
32	32	282.53	1	1	2	0.0	12.7	1.0	1.0	0.03	0.005
33	33	282.51	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
34	34	282.48	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
35	35	282.46	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
36	36	282.43	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
37	37	282.42	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
38	38	282.42	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
39	39	282.41	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
40	40	282.41	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
41	41	282.41	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
42	42	282.4	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
43	43	282.4	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
44	44	282.39	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
45	45	282.39	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
46	46	282.39	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
47	47	282.38	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
48	48	282.38	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
49	49	282.37	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
50	50	282.37	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
51	51	282.37	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
52	52	282.36	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
53	53	282.37	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
54	54	282.38	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
55	55	282.4	1	1	2	0.0	12.9	1.0	1.0	0.03	0.005
56	56	282.41	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
57	57	282.42	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
58	58	282.43	1	1	2	0.0	12.8	1.0	1.0	0.03	0.005
59	59	282.45	1	1	2	0.0	12.7	1.0	1.0	0.03	0.005
60	60	282.64	1	1	2	0.0	12.5	1.0	1.0	0.03	0.005
61	61	282.83	1	1	2	0.0	12.3	1.0	1.0	0.03	0.005
62	62	283.03	1	1	2	0.0	12.1	1.0	1.0	0.03	0.005
63	63	283.22	1	1	2	0.0	11.9	1.0	1.0	0.03	0.005
64	64	283.42	1	1	2	0.0	11.7	1.0	1.0	0.03	0.005
65	65	283.61	1	1	2	0.0	11.6	1.0	1.0	0.03	0.005

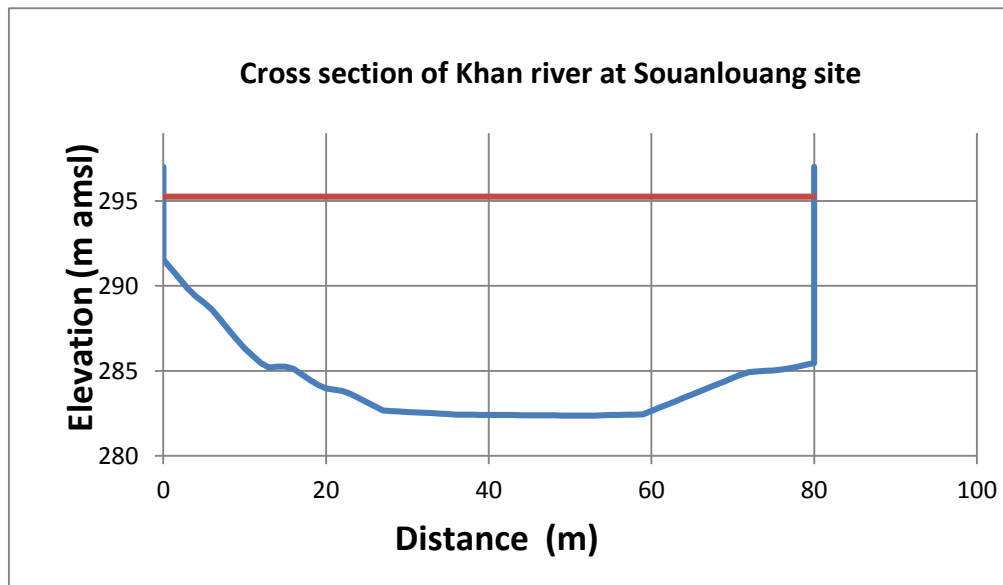
ຄູ່ມື ການອອກແບບ, ປະເມີນລາຄາ ແລະ ກໍ່ສ້າງ
ວຽກກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົນ

66	66	283.8	1	1	2	0.0	11.4	1.0	1.0	0.03	0.005
67	67	284	1	1	2	0.0	11.2	1.0	1.0	0.03	0.005
68	68	284.19	1	1	2	0.0	11.0	1.0	1.0	0.03	0.005
69	69	284.38	1	1	2	0.0	10.8	1.0	1.0	0.03	0.005
70	70	284.58	1	1	2	0.0	10.6	1.0	1.0	0.03	0.005
71	71	284.77	1	1	2	0.0	10.4	1.0	1.0	0.03	0.005
72	72	284.92	1	1	2	0.0	10.3	1.0	1.0	0.03	0.005
73	73	284.96	1	1	2	0.0	10.3	1.0	1.0	0.03	0.005
74	74	285	1	1	2	0.0	10.2	1.0	1.0	0.03	0.005
75	75	285.03	1	1	2	0.0	10.2	1.0	1.0	0.03	0.005
76	76	285.07	1	1	2	0.0	10.2	1.0	1.0	0.03	0.005
77	77	285.15	1	1	2	0.0	10.1	1.0	1.0	0.03	0.005
78	78	285.25	1	1	2	0.0	10.0	1.0	1.0	0.03	0.005
79	79	285.36	1	1	2	0.0	9.8	1.0	1.0	0.03	0.005
80	80	285.46	1	0	1	80.0	0.0	0.0	9.8	0.001	0.000
81	80	297	0								

xp (other than 0)		
wl	0.0	295.26
	80.0	295.26

total	889.3	80.0	95.6		0.4
-------	-------	------	------	--	-----

		$\Sigma \Delta a$	$\Sigma \Delta b$	$\Sigma \Delta s$	ne	
Total1	889.3	80.0	95.6		0.427	0.027
Q1	2791.0	m3/s	3.14	m/sec		
Q	2791.0	m3/s	3.14			
r =	1.000					



ຮູບ 3.10 ຮູບລັກສະນະຂອງໜ້າຕັດ IP1 ຊຶ່ງກຳນົດໃຫ້ມີກຳແພງ
ຢູ່ໄລຍະ 80 ແມັດນັບຈາກຕະຝົນເບື້ອງຊ້າຍ

3.2 ການອອກແບບໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົນ

3.2.1 ຄວາມສໍາຄັນຂອງການອອກແບບ

(1) ຈຸດປະສົງ

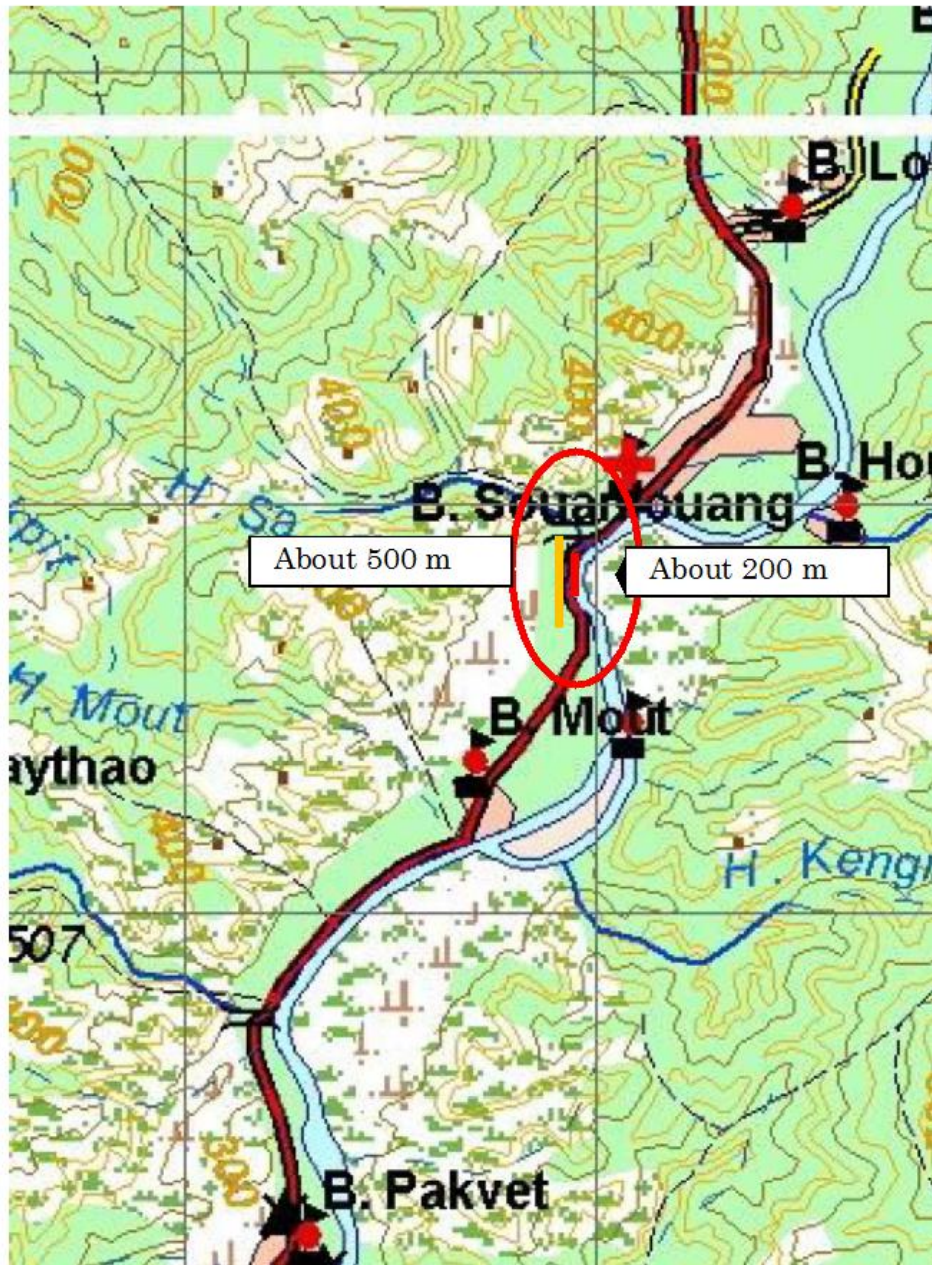
ຕະຝົນແມ່ນໍ້າຄານຊຶ່ງເປັນສາຂາຂອງແມ່ນໍ້າຂອງ ແມ່ນຖືກກັດເຊາະໄປເທື່ອລະໜ້ອຍ ຊຶ່ງເຮັດໃຫ້ເກີດມີການຍຸບຕົວ ແລະ ເຊາະເຈື່ອນຫາຍໄປຂອງດິນ ເນື່ອງຈາກກະແສນໍ້າໄຫຼ. ຈຸດປະສົງຂອງໂຄງການນີ້ແມ່ນເພື່ອກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົນດ້ວຍວິທີການກໍ່ສ້າງແບບພື້ນເມືອງຂອງຍີ່ປຸ່ນຊຶ່ງເປັນວິທີທີ່ປະຢັດງົບປະມານ ແລະ ເປັນມິດຕໍ່ສິ່ງແວດລ້ອມໄດ້ດີດ້ວຍການນໍາໃຊ້ວັດສະດຸທໍາມະຊາດຂອງທ້ອງຖິ່ນ ເຊັ່ນ ໄມ້, ໄມ້ໄຜ່, ດິນ ແລະ ທຶນ.

(2) ຂອບເຂດທີ່ຕັ້ງໂຄງການ

ສະໜາມກໍ່ສ້າງ: ສວນຫຼວງ, ທີ່ ບ້ານນາສາ, ເມືອງຊຽງເງິນ ແຂວງຫຼວງພະບາງ
ສ່ວນປະກອບສໍາຄັນຄື:

- ການວາງແຜນການອອກແບບ(Design Plan)
- ການສໍາຫຼວດພື້ນທີ່ການກໍ່ສ້າງ(Site Investigation)
- ແນວຄວາມຄິດໃນການອອກແບບເບື້ອງຕົ້ນ(Basic Design Concept)
- ການອອກແບບໂຄງສ້າງຫຼັກ(Design of Main Structure)
- ການອອກແບບອົງປະກອບໂຄງສ້າງ(Design of Auxiliary Structures)
- ກະກຽມແຜ່ນແຕ້ມ(Preparation of Drawings)
- ລາຄາຫົວໜ່ວຍ(Quantity Estimation)
- ໜັງສືຮັບຮອງ(Reference)

ທີ່ຕັ້ງ ໂຄງການ ສະໜາມກໍ່ສ້າງສວນຫຼວງສະແດງດັ່ງຮູບຕໍ່ໄປນີ້:



- : Important region
— : Erosion region

ຮູບ 3.11 ແຜນຜັງທີ່ຕັ້ງຂອງໂຄງການ (ສວນຫຼວງ)

3.2.2 ການວາງແຜນການອອກແບບ

(1) ຫຼັກການ ການອອກແບບ

1) ການວາງແຜນການອອກແບບ

ຫຼັກການ ການອອກແບບ ແມ່ນການກະກຽມຄວາມເຂົ້າໃຈກ່ຽວກັບຈຸດປະສົງຂອງໂຄງການ, ການສຶກສາສະພາບຕົວຈິງ ແລະການວາງແຜນອອກແບບທີ່ພາກສະໜາມ.

2) ການສຳຫຼວດພື້ນທີ່

ການສຳຫຼວດພື້ນທີ່ ແມ່ນຕ້ອງມີການລົງສຳຫຼວດກວດກາທັງສະພາບພື້ນທີ່ຕົວຈິງ ແລະທາງແຜນທີ່ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຂໍ້ມູນພື້ນຖານຄື:

- ສະພາບລວມຂອງພື້ນທີ່ (Current situation of the site)
- ດ້ານພູມມິສາດ (Topography)
- ດ້ານທໍລະນີສາດ (Geology)
- ໂຄງສ້າງອ້ອມຮອບທີ່ຢູ່ບໍລິເວນໄກ້ຄຽງ (Surrounding structures)
- ການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ແມ່ນ້ຳ (Land and river use)
- ລະບົບເສັ້ນທາງ (Construction road)
- ລະບົບທໍ່ໄຕ້ດິນ (Diversion conduit)
- ເດີນສາທາລະນະ (Temporary yard)

ສະພາບລວມຂອງພື້ນທີ່ ແມ່ນຈະໄດ້ມີການສະຫຼຸບສັງລວມ ໄດ້ຈາກແບບສອບຖາມ, ການສະແດງຮູບພາບ ແລະອື່ນໆ.

(3) ແນວຄວາມຄິດໃນການອອກແບບເບື້ອງຕົ້ນ

1) ຮູບໜ້າຕັດຂວາງຂອງໂຄງສ້າງ (Typical Cross Section)

ໝາຍເຖິງການກຳນົດຄວາມສູງຂອງຫົວຕະຝົງ, ການປ້ອງກັນຮາກຖານ ແລະຕີນຮາກຖານ. ກໍລະນີຄວາມສູງຂອງຕະຝົງສູງກວ່າ 5 ແມັດອາດຈະຕ້ອງອອກແບບໃຫ້ມີຄານຮອງຮັບ. ແລະສຳລັບການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງແບບກະຕ່າໂຊດານີ້ (soda mattress) ຕ້ອງໄດ້ມີການກຳນົດ ແລະກະກຽມຮູບແບບຂອງໜ້າຕັດຂວາງ.

2) ການອອກແບບເສັ້ນແລວຂອງໂຄງສ້າງ (Design Center Line)

ການກຳນົດແລວໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະຝົງແມ່ນຕ້ອງໄດ້ອີງໃສ່ແຜນທີ່ດ້ານພູມມິສາດຢ່າງຖືກຕ້ອງ ແລະຊັດເຈນ. ແລະເຖິງແມ່ນວ່າການອອກແບບໂຄງສ້າງເບື້ອງຕົ້ນ ແມ່ນຂຶ້ນກັບຫຼຸບແບບຂອງໜ້າຕັດຂວາງ ໄປຕາມເສັ້ນລະດັບກໍ່ຕາມ, ແຕ່ການອອກແບບລະອຽດຂອງໂຄງສ້າງຕ່າງໆກໍ່ຍັງຈະຕ້ອງມີການກວດກາຄືນລະອຽດດ້ານຂອບເຂດຊາຍແດນຕ່າງໆກັບປະຊາຊົນທີ່ອາໄສໃນພື້ນທີ່ດັ່ງກ່າວ.

- 3) ຈຸດເລີ່ມຕົ້ນ ແລະຈຸດສິ້ນສຸດຂອງໂຄງສ້າງ (Starting and Ending Point)
- 4) ການຈັດສັນໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ(Layout of River Bank Protection)
- 5) ແຜນການຮັບມືເພື່ອຄວາມປອດໄພ (Safety Countermeasures) ຫຼືການປ້ອງກັນຈາກການເກີດການພັງທະລາຍ (Fail Prevention)

(4) ການອອກແບບໂຄງສ້າງຫຼັກ

- 1) ພາກສ່ວນຮາກຖານໂຄງສ້າງFoundation Works (Riprap)
ການອອກແບບຂະໜາດທຶນແມ່ນເພື່ອຕອບສະໜອງການຮັບແຮງດຶງຂອງນ້ຳແລະ ຕ້ອງມີການກຳນົດຂະໜາດທຶນ ຊຶ່ງໃນກໍລະນີທີ່ຮູບແບບໂຄງສ້າງຮາກຖານທີ່ກໍ່ສ້າງດ້ວຍວັດສະດຸທຶນແບບບໍ່ໄດ້ມີການກຳນົດຂະໜາດນັ້ນແມ່ນສາມາດຖືກກັດເຊາະຈາກແຮງດຶງຂອງນ້ຳ.
- 2) ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຂອງຕະຝັ່ງ (Slope Protection Works) ຫຼືການວາງທຶນໃສ່ກະຕ່າໂຊດາ (Cobble Stones with Siki Soda)
ການອອກແບບຂະໜາດທຶນ ຢູ່ພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ ແມ່ນກຳນົດໄດ້ດ້ວຍວິທີດຽວກັນກັບການ ພາກສ່ວນຮາກຖານໂຄງສ້າງ

(5) ການອອກແບບອົງປະກອບຂອງໂຄງສ້າງ

- 1) ພາກສ່ວນ ປ້ອງກັນຫົວຕະຝັ່ງ (Crown Works)
ເນື່ອງຈາກວ່າສະພາບເທິງຕະຝັ່ງຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ເຂດສວນຫຼວງຖືກຜົນກະທົບຈາກນ້ຳຖ້ວມໃນໄລຍະຜ່ານມາ ແລະຫົວຕະຝັ່ງກໍ່ມີຄວາມສູງທີ່ຈະຖືກກັດເຊາະເມື່ອມີນ້ຳຖ້ວມເກີດຂຶ້ນອີກ. ດ້ວຍເຫດນັ້ນ, ໂຄງສ້າງພາກສ່ວນປ້ອງກັນຫົວຕະຝັ່ງຈຶ່ງຕ້ອງອອກແບບໃຫ້ສາມາດຕ້ານທານກັບການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳໃນເວລານ້ຳຖ້ວມໄປພ້ອມໆກັນກັບພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝັ່ງ.
- 2) ພາກສ່ວນສິ້ນໂຄງສ້າງ (End Protection Works)
ພາກສ່ວນສິ້ນ ທັງສອງຂ້າງຂອງໂຄງສ້າງ ແມ່ນຈະກໍ່ສ້າງຢູ່ສິ້ນຂອບສຸດຂອງ ຂອບເຂດການປ້ອງກັນ ກໍ່ເພື່ອເປັນການປ້ອງກັນບໍ່ໃຫ້ມີການກັດເຊາະຂອງດິນຈາກກະແສນ້ຳໄຫຼ.
- 3) ພາກສ່ວນຂັ້ນໄດ (Stair Works)
ການກໍ່ສ້າງຂັ້ນໄດຢູ່ໃນໂຄງການປ້ອງກັນຕະຝັ່ງໜຶ່ງກໍ່ຕ້ອງມີການສຶກສາລະອຽດ ທັງທີ່ຕັ້ງແລະອອກແບບໃຫ້ເທົ່າເໝາະກັບສະພາບຕົວຈິງກໍ່ເພື່ອເປັນການປັບປຸງໃຫ້ຕະຝັ່ງດັ່ງກ່າວເກີດຜົນປະໂຫຍດສູງສຸດຕໍ່ປະຊາຊົນ.

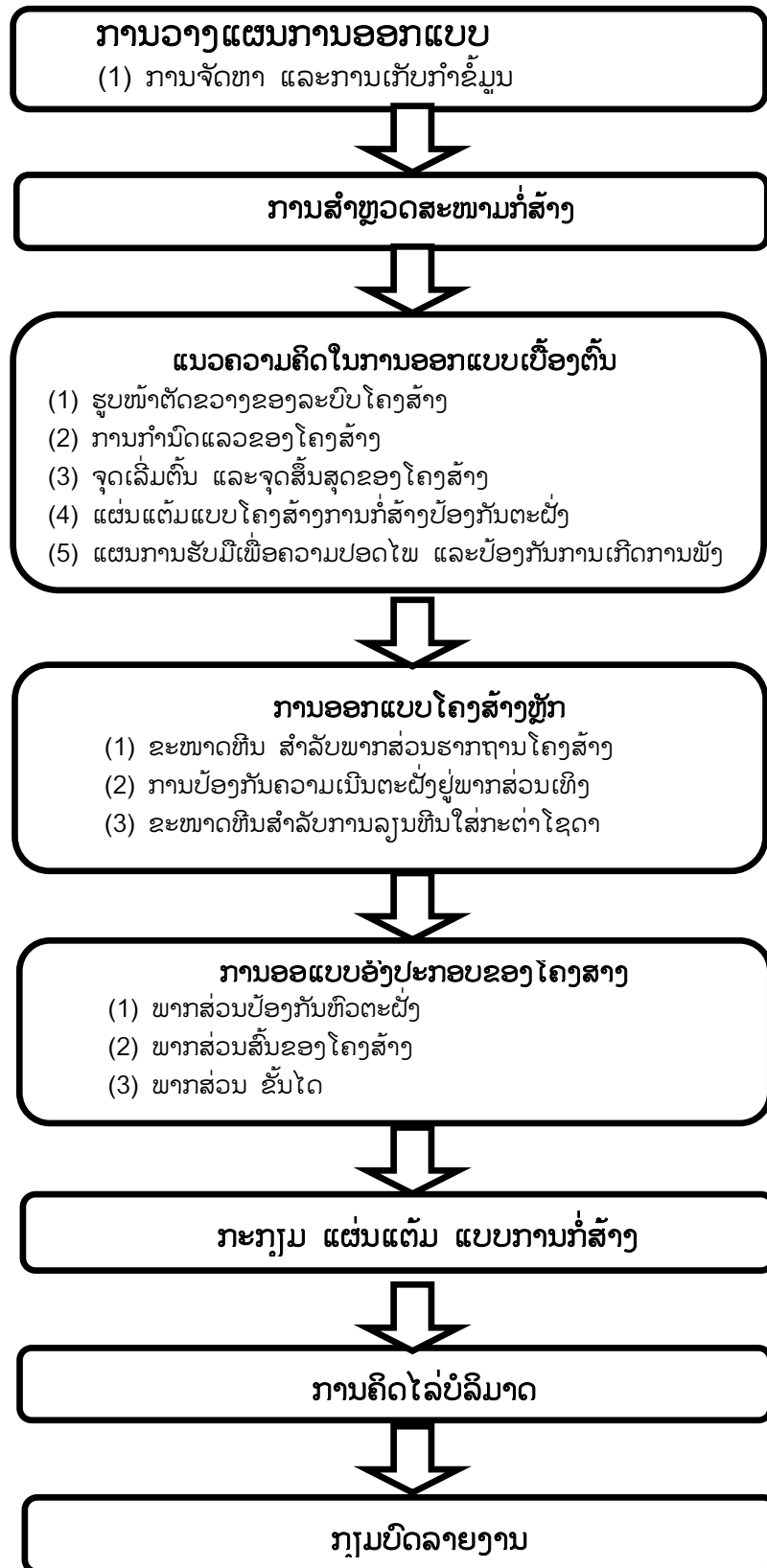
(6) ແຜນແຕ້ມ (Drawings)

ປະກອບມີ:

- ແຜນຜັງລວມ (General Layout Plan)
- ແຜນຜັງລັກສະນະຕະຝັ່ງແມ່ນ້ຳ (River Bank Profile)
- ຮູບໜ້າຕັດຂວາງຂອງໂຄງສ້າງ (Typical Cross Section)
- ແຜນຜັງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ (River Bank Protection Structures)
- ຮູບໜ້າຕັດຂວາງ ໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ (River Bank Cross Section)
- ຮູບໜ້າຕັດຂວາງສະພາບດິນ (Earth Work Cross Section)

7) ລາຄາຫົວໜ່ວຍ (Quantity Estimation)

ການປະເມີນລາຄາຫົວໜ່ວຍການກໍ່ສ້າງ ແມ່ນອີງໃສ່ ແຜນແຕ້ມດັ່ງໄດ້ກ່າວມາຂ້າງເທິງ.

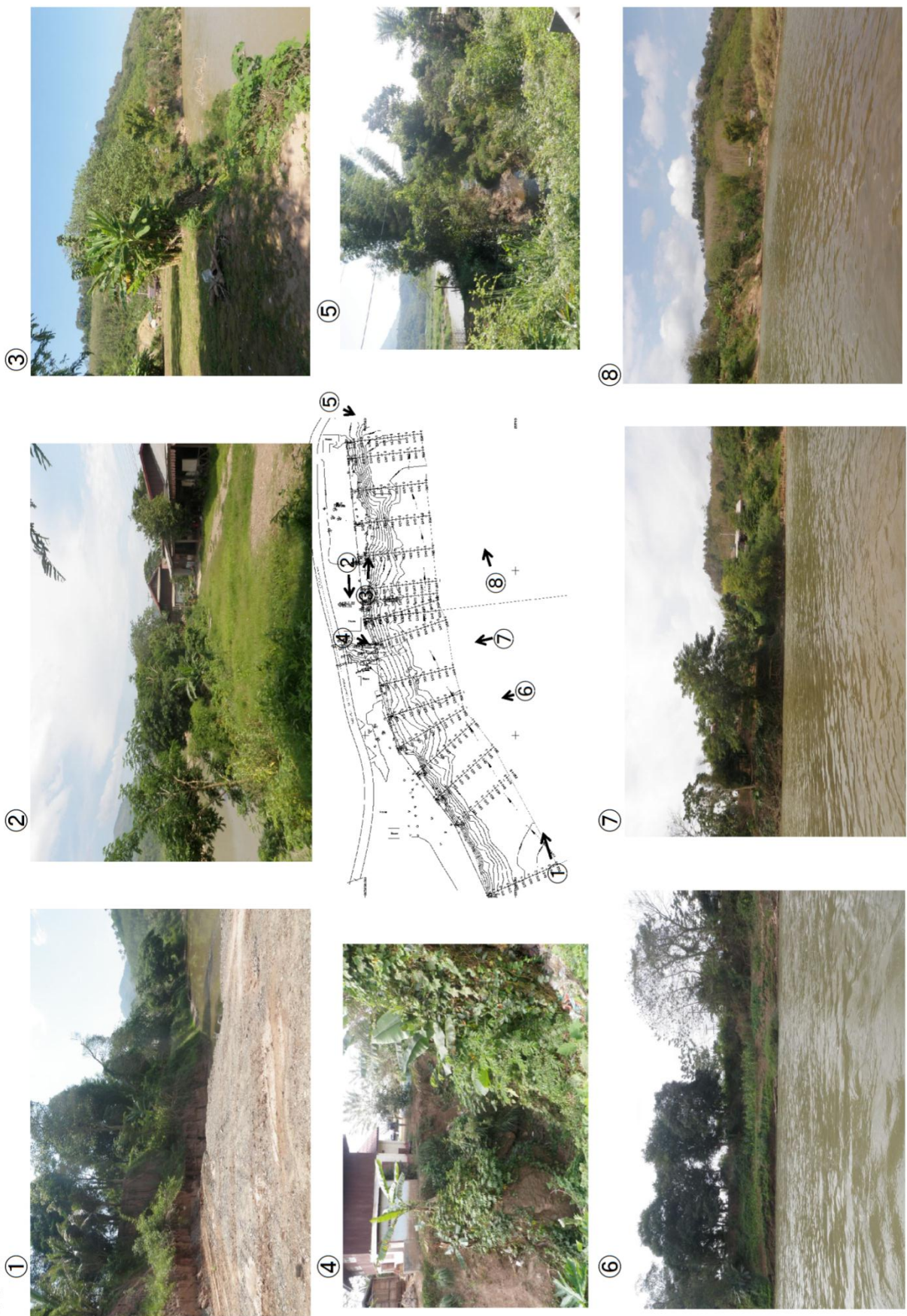


ຮູບ 3.12 ແຜນວາດລຳດັບການວາງແຜນການອອກແບບ ໂຄງການປ້ອງກັນຕະຝົງ

3.2.3 ການສຳຫຼວດພື້ນທີ່ການກໍ່ສ້າງ (Site Investigation)

ສັງລວມການສຳຫຼວດພື້ນທີ່ການກໍ່ສ້າງສະແດງດັ່ງຮູບ 3.13.

1. Pictures



ຮູບ 3.13 ຮູບການສຳຫຼວດສະພາບພື້ນທີ່ການກໍ່ສ້າງ

3.2.4 ແນວຄວາມຄິດໃນການອອກແບບເບື້ອງຕົ້ນ (Basic Design Concept)

(1) ຮູບໜ້າຕັດຂວາງຂອງໂຄງສ້າງ (Typical Cross Section)

1) ລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຖົມດິນ (Slope Gradient for Embankment)

ລະດັບຄວາມເນີນໂດຍພື້ນຖານສຳລັບການຖົມດິນປົກກະຕິແມ່ນໃຫ້ເທົ່າກັບ 1:1.8. ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ ຄວາມເນີນສຳລັບການຖົມດິນໃນລະດັບດັ່ງກ່າວສຳລັບຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງເຂດສວນຫຼວງນີ້ ແມ່ນຖືວ່າເນີນຫຼາຍເກີນໄປຍ້ອນຕ້ອງໄດ້ມີຕັດດິນອອກຫຼາຍແລະມີຜົນກະທົບຕໍ່ເຮືອນປະຊາຊົນທີ່ຢູ່ບໍລິເວນແຄມຕະຝົງດັ່ງກ່າວ. ດ້ວຍເຫດນັ້ນ, ການອອກແບບລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຖົມດິນຈຶ່ງໄດ້ກຳນົດເອົາ 1:1.5 ຊຶ່ງມີຄ່າເທົ່າກັນກັບລະດັບຄວາມເນີນຂອງດິນຕະຝົງທີ່ເກີດມີການຍຸບຕົວລົງຫຼືຖືກກັດເຊາະຢູ່ບໍລິເວນດັ່ງກ່າວໂດຍອີງໃສ່ຜົນການວັດແທກສະພາບຕົວຈິງຢູ່ພາກສະໜາມ.

2) ລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຕັດດິນ (Slope Gradient for Cutting)

ລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຕັດດິນແມ່ນກຳນົດໃຫ້ເທົ່າກັບ 1:1.0 – 1:1.8 (ເຖິງແມ່ນວ່າລະດັບຄວາມເນີນແມ່ຈະຕ້ອງຂຶ້ນກັບລະພາບປະຈຸບັນຂອງລະດັບຄວາມເນີນຂອງດິນທຳມະຊາດ, ແຕ່ກໍຕ້ອງຄວນກຳນົດບໍ່ໃຫ້ຕໍ່າກວ່າຄ່າຄວາມເນີນໃຫຍ່ສຸດດັ່ງກ່າວ)

ເນື່ອງຈາກວ່າຄວາມສູງຂອງຕະຝົງຕ່ຳກວ່າ 5 ແມັດ, ຊຶ່ງພາກສ່ວນຄວາມເນີນຕະຝົງແມ່ນສ້າງໄດ້ພຽງໜຶ່ງຊັ້ນ, ສະນັ້ນການອອກແບບລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຕັດດິນແມ່ນກຳນົດເອົາ 1:1.5 ຊຶ່ງ ເທົ່າກັບ ການອອກແບບລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຖົມດິນ.

ສ່ວນລະດັບຄວາມເນີນສຳລັບການຕັດດິນ 1:1.0 ນັ້ນ, ເຖິງວ່າຈະເຮັດໃຫ້ມີປະລິມານດິນຕັດທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍ, ແຕ່ກໍເປັນການສະໜອງດິນຖົມເພີ່ມຂຶ້ນ. ເນື່ອງຈາກວ່າໃນກໍລະນີທີ່ມີຄວາມເນີນມີລະດັບຄວາມຊັນຫຼາຍ ຈະສົ່ງຜົນໃຫ້ປະສິດທິພາບຂອງໂຄງສ້າງຕ່ຳລົງກໍຄືສົ່ງຜົນໃຫ້ວັດສະດຸທຶນທີ່ປະກອບໃສ່ກະຕ່າໂຊດາຕິກເຮ່ຍເສຍຫາຍໄດ້ງ່າຍ).

ສຳລັບຄວາມເນີນສຳລັບການຕັດດິນໃນລະດັບ 1:1.8, ເຊັ່ນດຽວກັນເຖິງວ່າປະລິມານດິນຕັດມີຫຼາຍ, ແຕ່ກໍສາມາດສະໜອງດິນຖົມໄດ້ຫຼາຍຂຶ້ນ. ເມື່ອສົມທຽບກັບລະດັບຄວາມຊັນ 1:1.0 ເຫັນວ່າໂຄງສ້າງຈະມີປະສິດທິພາບສູງກວ່າ.

3) ການອອກແບບຄວາມສູງ (Design Elevation Level)

1) ຄວາມສູງຂອງຕະຝົງ (River Bank)

ຄວາມສູງຂອງການປ້ອງກັນທົວຕະຝົງແມ່ນກຳນົດໃຫ້ສູງໃນລະດັບ +291.0000 ສຳລັບເຂດເບື້ອງໃຕ້ຂອງທິດນ້ຳໄຫຼແລະ +292.000 ສຳລັບເຂດເບື້ອງເໜືອຂອງທິດນ້ຳໄຫຼ (ອີງໃສ່ຕັ້ງຮູບ 3.15).

2) ຄວາມສູງຂອງຮາກຖານໂຄງສ້າງ (Foundation) ຫຼືລະດັບການລຽນຫີນຢູ່ຮາກຖານ (riprap)

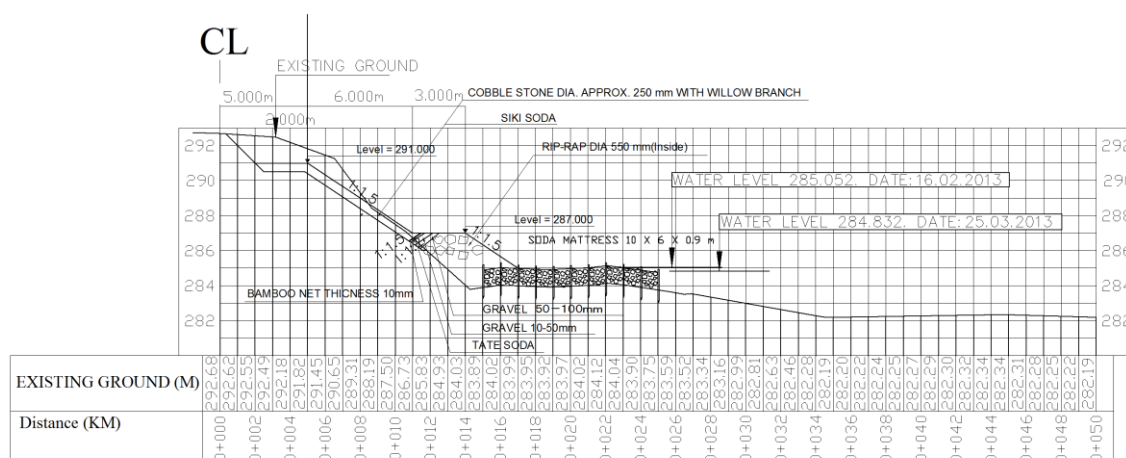
ລະດັບຄວາມສູງການລຽນຫີນຢູ່ຮາກຖານໂຄງສ້າງຈະກຳນົດໃຫ້ສູງໃນລະດັບ+1.0m ນັບຈາກລະດັບນ້ຳໃນໄລຍະທີ່ມີການກໍ່ສ້າງຫຼືສູງຂຶ້ນຈາກລະດັບຊັ້ນດິນຊາຍຂອງແມ່ນ້ຳຂອງ (the top layer of Mekong gravel)ຊັ້ນທີ່ເປັນຫາດຊາຍ(Boundary of the layer).

ລະດັບນ້ຳໃນຂອບເຂດການສຳຫຼວດພື້ນທີ່ ໃນລະດູແລ້ງ ເທົ່າກັບ+285.012 ~ 285.689 ແລະມີລະດັບຊັ້ນດິນຕີມຢູ່ປະມານ +282.000, ດັ່ງນັ້ນເພື່ອໃຫ້ໄດ້ລະດັບ+1.0m*ທຽບຈາກລະດັບນ້ຳສາມາດກຳນົດໄດ້ຄື: +285.689m+1.000m=+286.689m≈287.000.

3) ຈຸດທີ່ມີການວາງກະຕ່າກ່າງໄມ້ປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານ (Location of Soda Mattress)

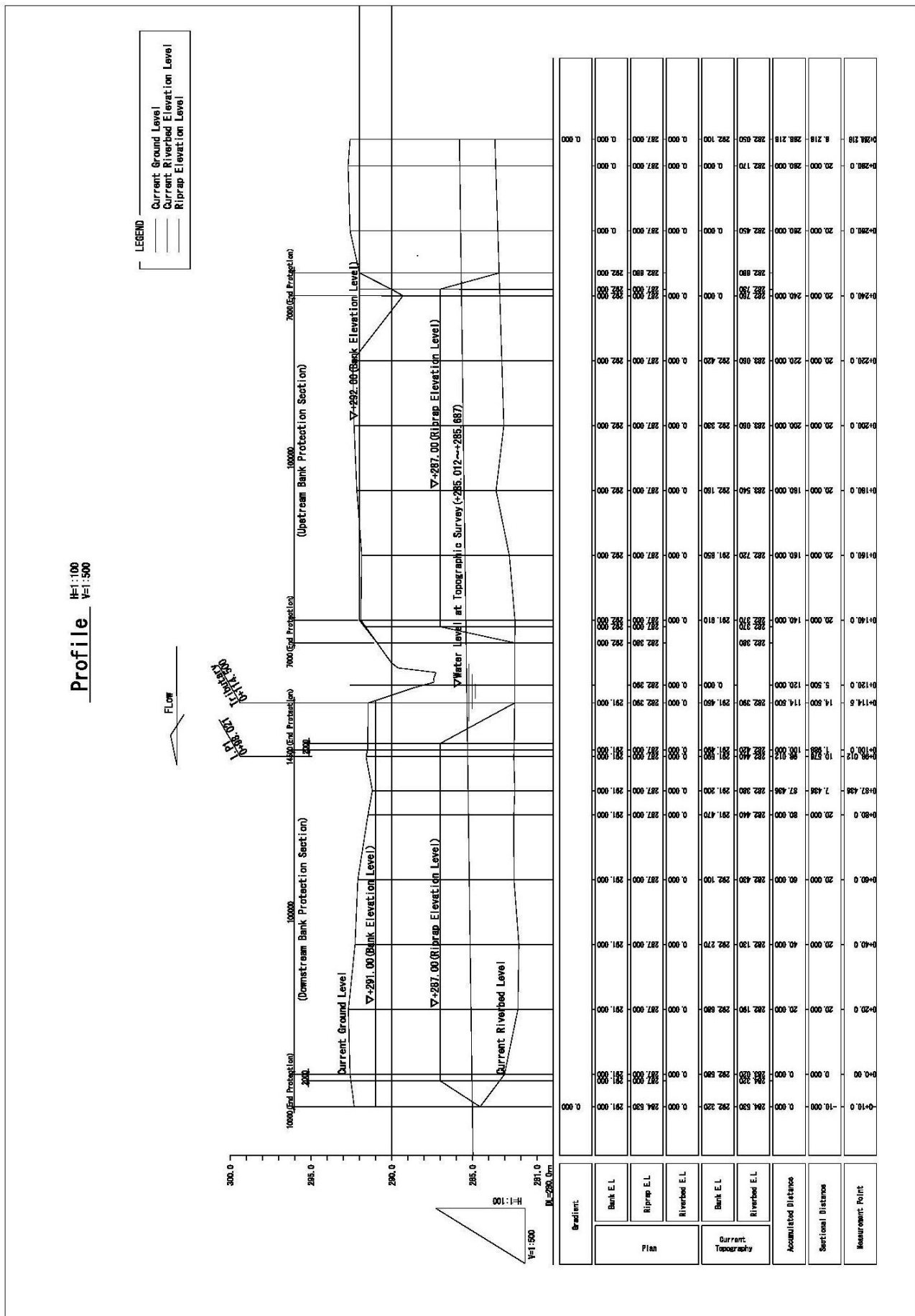
ຈຸດທີ່ມີການວາງກະຕ່າກ່າງໄມ້ປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານຄວນມີໄລຍະຫຼາຍກວ່າ 1 ແມັດນັບແຕ່ຕີນຄວາມເນີນຕະຝົງ, ໝາຍຄວາມວ່າກະຕ່າກ່າງໄມ້ຈະຢູ່ຫ່າງຈາກຈຸດເສັ້ນແລວໂຄງສ້າງ 15 ແມັດແລະໂຄງສ້າງກະຕ່າກ່າງໄມ້ປ້ອງກັນຕີນຮາກຖານຕ້ອງໃຫ້ຢູ່ໃນລະດັບນ້ຳ 1 ມ. (ກະຕ່າກ່າງໄມ້ຕ້ອງແຊ່ຢູ່ໃນນ້ຳຊຶ່ງຄວາມເລິກຂອງນ້ຳຢ່າງໜ້ອຍ1 ແມັດ).

TYPICAL CROSS SECTION 0+020



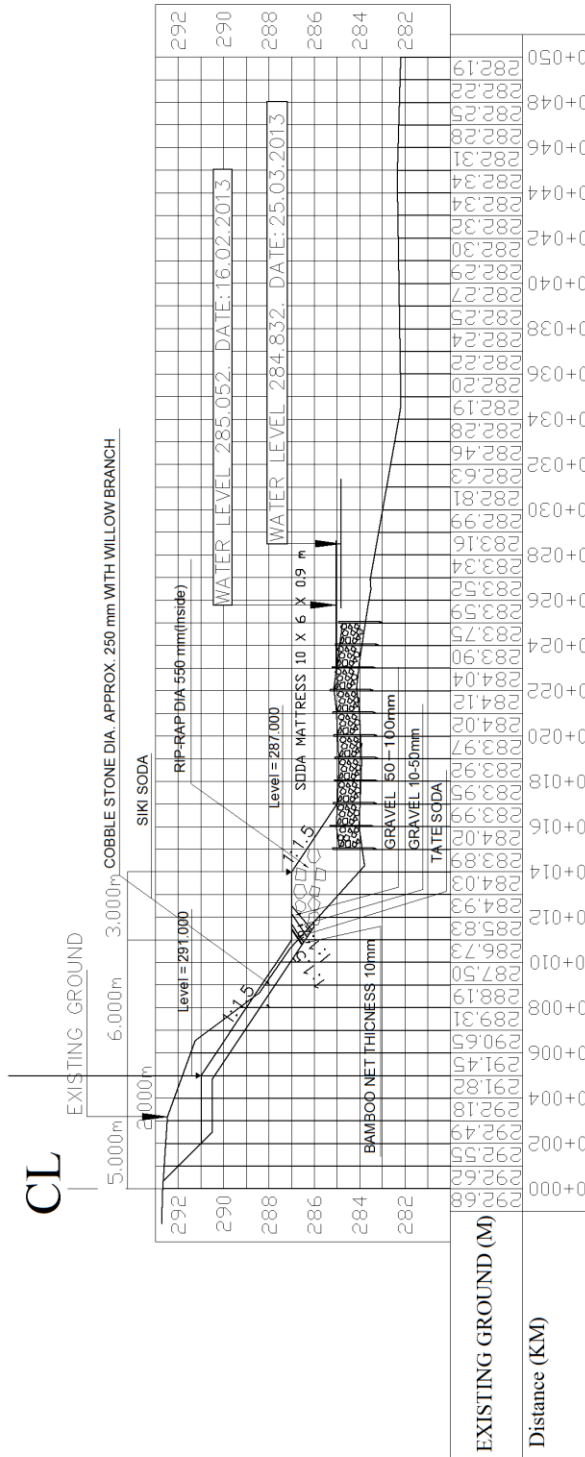
ຮູບ 3.14 ຮູບໜ້າຕັດຂວາງຂອງໂຄງສ້າງ

*ສຳລັບຢູ່ໂຄງການຕົວແບບບ້ານປາກທວຍ ແມ່ນໄດ້ກຳນົດເອົາໃນລະດັບ+0.5 ກໍ່ຄືອ້ອມວ່າມີຄວາມຫຍຸ້ງຍາກໃນການເອົາລະດັບດັ່ງກ່າວ ເນື່ອງຈາກ ໃນໄລຍະການກໍ່ສ້າງລະດັບການລຽນຫີນຢູ່ຮາກຖານໂຄງສ້າງ ແມ່ນຈົມຢູ່ໃນນ້ຳເນື່ອງຈາກມີຝົນຕົກໜັກ. ດັ່ງນັ້ນຖືວ່າລະດັບ+1.00m ແມ່ນສາມາດກຳນົດໄດ້ສະເພາະຢູ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງເຂດສວນຫຼວງ.



ຮູບ 3.15 ຮູບສະແດງທາງອຸທິກວິທະຍາ (Profile)

TYPICAL CROSS SECTION 0+020



Sanaphay Survey And Design Construction Sole Co., Ltd

BANK PROTECTION

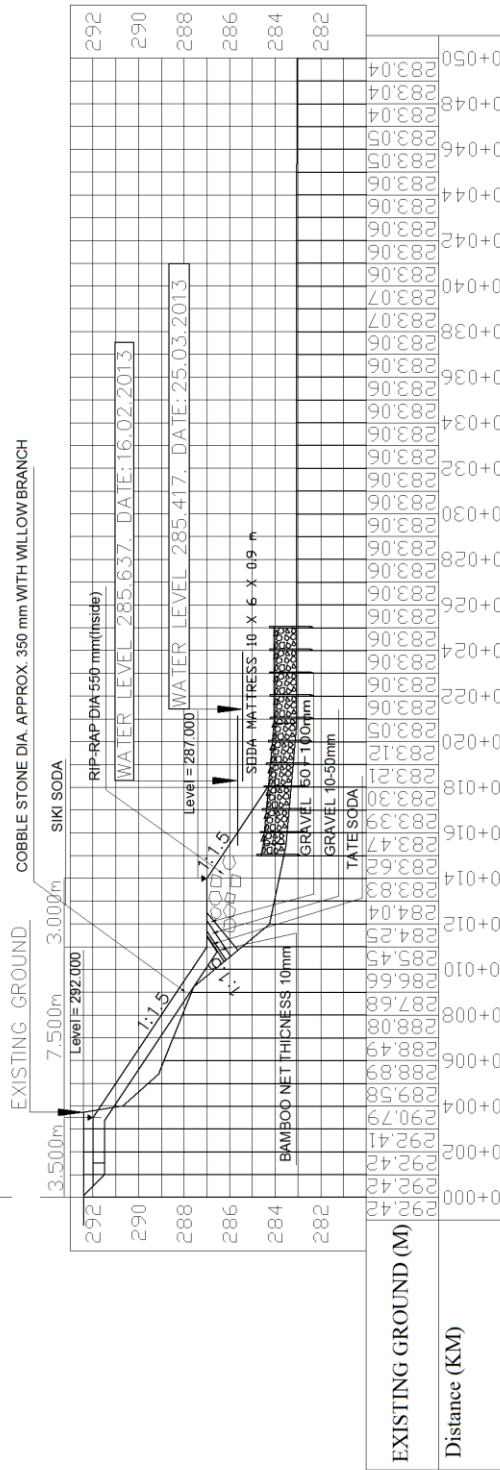
SOUANLOUANG VILLAGE, XIANG NGERN DISTRICT, LOUANGPRABANG PROVINCE

Cross Section

ຮູບ 3.16 ຮູບໜ້າຕັດຂວາງຂອງ ໂຄງສ້າງ (No. 0+020)

TYPICAL CROSS SECTION 0+220

CL



Sanaphay Survey And Design Construction Sole Co.,Ltd

SCALE	Project Name	DRAWING No.	RESPONSIBILITY	NAME AND SURNAME	SIGNATURE	DATE
	1: 200					
VERTICAL			SURVEY			
			DRAW			
			CHECK			
HORIZONTAL	1: 200		APPROVE			
		CS-15				

BANK PROTECTION
SOUANLOUANG VILLAGE, XIANG NGERN DISTRICT, LOUANGPRABANG PROVINCE

Cross Section

ຮູບ 3.17 ຮູບໜ້າຕັດຂວາງຂອງ ໂຄງສ້າງ (No. 0+220)

(2) ການກຳນົດເສັ້ນແລວຂອງໂຄງສ້າງ (Design Center Line)

ເສັ້ນແລວຕະຝົງທີ່ໄດ້ຈາກຂອງການສຳຫຼວດດ້ານພູມມິສາດກຳນົດໄດ້ໂດຍອີງໃສ່ການນຳໃຊ້ທີ່ດິນຕາມແຄມແມ່ນ້ຳແລະຄວາມສົມດູນກັນລະຫວ່າງບໍລິມາດດິນຕັດ ແລະການຮັກສາດິນຕະຝົງຊຶ່ງສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ໂດຍປະມານຈາກຮູບໜ້າຕັດຂວາງໂຄງສ້າງທີ່ໄດ້ຜ່ານການສຳຫຼວດ ໃນວັນເດືອນກຸມພາ 2013.

ການອອກແບບເສັ້ນແລວຂອງໂຄງສ້າງ ໂດຍອີງໃສ່ ເສັ້ນແລວຕະຝົງທີ່ໄດ້ຈາກຂອງການສຳຫຼວດທາງດ້ານພູມສາດແມ່ນຈະກຳນົດຂຶ້ນໂດຍໃຫ້ສອດຄ່ອງກັບເງື່ອນໄຂ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- i. ການຕັດຕົ້ນໄມ້ໃຫ້ໜ້ອຍທີ່ສຸດ.
- ii. ການຄຳນຶງເຖິງປະສິດທິພາບຂອງໂຄງສ້າງກໍ່ຄືໂຄງສ້າງຂອງກະຕ່າໂຊດາຕ້ອງຮັບປະກັນວ່າຢູ່ຈຸດຕະຝົງທີ່ມີການວາງລະບົບກະຕ່າໂຊດາຈະຕ້ອງໃຫ້ຢູ່ໃນລະດັບນ້ຳເລີກປະມານ 1.0 ແມັດ.
- iii. ຄຳນຶງເຖິງຄວາມສົມດູນກັນລະຫວ່າງບໍລິມາດດິນຕັດແລະການຮັກສາສະພາບຕະຝົງທຳມະຊາດ.

ເນື່ອງຈາກມີຄວາມຫຍຸ້ງຍາກໃນການຊຸດດິນໃນບາງເຂດຍ້ອນມີເຮືອນຂອງປະຊາຊົນຕັ້ງຢູ່ຕາມແຄມຕະຝົງແລະແມ່ນ້ຳຢູ່ເຂດດັ່ງກ່າວແມ່ນມີຄວາມກວ້າງພໍທີ່ຈະຮອງຮັບລະດັບນ້ຳເພີ່ມ ເຖິງວ່າຈະມີການລຸດເນື້ອທີ່ໜ້າຕັດຂອງນ້ຳໃນເຂດດັ່ງກ່າວດ້ວຍການຖິ້ມດິນຂຶ້ນກໍ່ຕາມ. ດັ່ງນັ້ນໄດ້ມີການສ້າງທາງເລືອກໃນການອອກແບບແລວຂອງໂຄງສ້າງເພື່ອເປັນການສົມທຽບກັນຄື:

- No. 1 Topographic Center Line +3.000m
- No.2 Topographic Center Line +4.000m
- No. 3 Topographic Center Line +5.000m

ການສົມທຽບລະຫວ່າງທາງເລືອກໃນການອອກແບບໄດ້ສະແດງໃນ ຕາຕະລາງ3.5.

(3) ຈຸດເລີ່ມຕົ້ນ ແລະຈຸດສິ້ນສຸດຂອງໂຄງສ້າງ (Starting and ending points of construction works)

ຈຸດເລີ່ມຕົ້ນ ແລະຈຸດສິ້ນສຸດຂອງໂຄງສ້າງ ຈະຕ້ອງເປັນເຂດທີ່ແທດເໝາະກັບການສ້າງພາກສ່ວນປ້ອງກັນລື້ນໂຄງສ້າງ ເພື່ອໃຫ້ກົມກືນກັບສະພາບພູມມິສາດ.

ການປ້ອງກັນລື້ນໂຄງສ້າງຢູ່ຈຸດເລີ່ມຕົ້ນຂອງໂຄງສ້າງ ກໍ່ຕ້ອງໄດ້ມີການກໍ່ສ້າງ ແລະຕ້ອງໃຫ້ແທດເໝາະກັບສະພາບຂອງຄວາມເນີນຕະຝົງຊຶ່ງເລີ່ມແຕ່ຈຸດNo.0+00.

ແລະພາກສ່ວນລື້ນໂຄງສ້າງຢູ່ຈຸດສິ້ນສຸດຂອງໂຄງສ້າງ ກໍ່ຕ້ອງໄດ້ກໍ່ສ້າງ ແລະຕ້ອງໃຫ້ແທດເໝາະກັບສະພາບຂອງຄວາມເນີນຕະຝົງຊຶ່ງເລີ່ມແຕ່ຈຸດNo.0+240.

- (4) **ການຈັດວາງໂຄງສ້າງການປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ (Design of Layout for River Bank Protection)**
ເນື່ອງຈາກມີຄວາມສູງນ້ຳຊືນລະປະທານຢູ່ບໍລິເວນພື້ນທີ່ການກໍ່ສ້າງ, ດັ່ງນັ້ນ ໂຄງສ້າງຈຶ່ງໄດ້ແບ່ງອອກເປັນ 2 ພາສ່ວນຄື: ໂຄງສ້າງພາກສ່ວນເບື້ອງເໜືອທິດນ້ຳໄຫຼ ແລະ ໂຄງສ້າງເບື້ອງໃຕ້ທິດນ້ຳໄຫຼ.

ຕະຝັ່ງຢູ່ໜ້າຕັດທີ No. 0+000 ຫາ No.0+ 100 ແມ່ນມີຄວາມຊັນເນື່ອງຈາກ ມີການເຊາະເຈື່ອນຢ່າງໜັກ. ການຈັດວາງລັກສະນະໂຄງສ້າງແມ່ນຕ້ອງໄດ້ອີງໃສ່ເຂດທີ່ມີເຮືອນຂອງປະຊາຊົນຕັ້ງຢູ່ທັງຂອບເບື້ອງເທິງ ແລະ ລຸ່ມຕະຝັ່ງ.

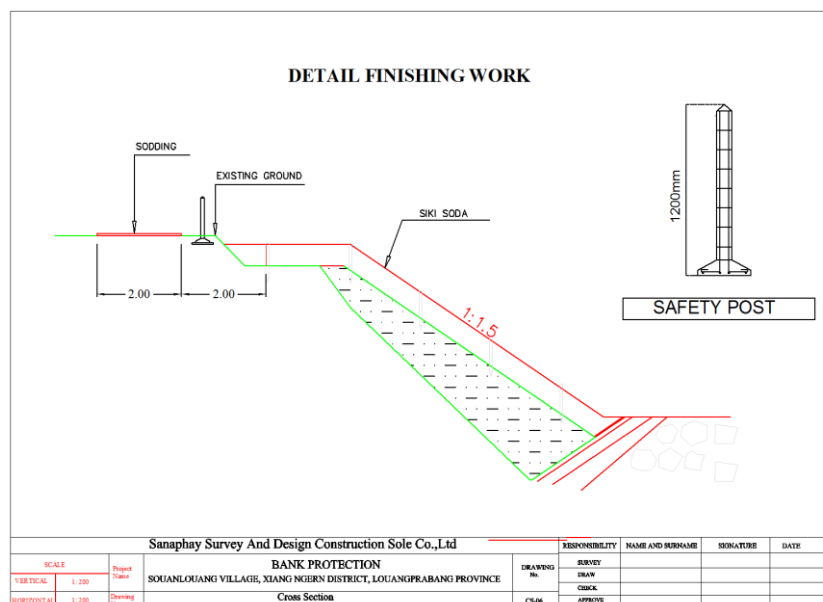
ຕະຝັ່ງຢູ່ໜ້າຕັດທີ No. 0+200 ຫາ No. 0+240 ມີຄວາມຊັນ ເນື່ອງຈາກເນື່ອງຈາກມີການເຊາະເຈື່ອນຢ່າງໜັກ ແລະ ຄາດວ່າຈະມີການເຊາະເຈື່ອນຕື່ມອີກໃນອານາຄົດ.

ຕະຝັ່ງຢູ່ໜ້າຕັດ No.0+140~No.0+200 ແມ່ນມີລະດັບຄວາມເນີນບໍ່ມີຫຼາຍ ແລະ ບໍ່ມີຄວາມສ່ຽງຕໍ່ການເກີດການເຊາະເຈື່ອນ; ເຂດດັ່ງກ່າວແມ່ນຖືກນ້ຳໃຊ້ເປັນເຂດກະສິກຳ ແລະ ຖືວ່າເປັນເຂດທີ່ບໍ່ຈຳເປັນຕ້ອງມີການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ, ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມຝ່າຍລາວ ແມ່ນມີຄວາມຕ້ອງການໃຫ້ມີການກໍ່ສ້າງຢູ່ເຂດດັ່ງກ່າວຍ້ອນມີເຮືອນປະຊາຊົນໄກ້ກັບ ເຂດໜ້າຕັດທີ 0+140 ແລະ ມີເສັ້ນທາງຫຼວງ ໄກ້ເຂດພື້ນທີ່ດັ່ງກ່າວ. ດັ່ງນັ້ນ ໂຄງສ້າງພາກສ່ວນເບື້ອງເໜືອທິດນ້ຳໄຫຼ ແມ່ນນັບແຕ່ໜ້າຕັດທີ No.0+140 ~No.0+240.

- (5) **ການປ້ອງກັນຄວາມປອດໄພ (Safety Countermeasure)**

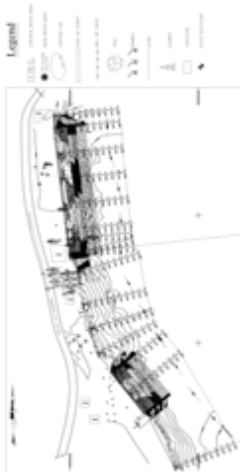
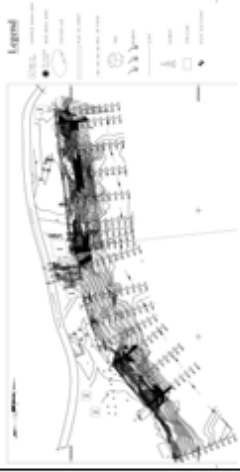
ຫຼັກການຕິດຕັ້ງພາກສ່ວນການປ້ອງກັນທົດຕະຝັ່ງ(Fall accidents at Cobble stone works)

ເນື່ອງຈາກວ່າຕະຝັ່ງມີຄວາມສູງໃນລະຫວ່າງ 4m – 5m ແລະ ມີລະດັບການປ້ອງກັນຄວາມເນີນ 1:1.5, ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງມີການຕິດຕັ້ງ ຫຼັກກັນຕົກ ເພື່ອເປັນການສ້າງຄວາມປອດໄພ ຕໍ່ປະຊາຊົນໃນທ້ອງຖິ່ນດັ່ງກ່າວ.



ຮູບ 3.18 ຮູບຂະໜາຍການຕິດຕັ້ງຫຼັກກັນຕົກ

ຕາຕະລາງ 3.5 ການສົມທຽບທາງເລືອກໃນການອອກແບບເສັ້ນແລວໂຄງສ້າງ

	Plan 1 (CL+3.0m)	Plan 2 (CL+4.0m)	Plan 3 (CL+5.0m)
ທາງເລືອກ			
ຈຸດີ	ປະຢັດງົບປະມານເພາະຖິ້ມດິນໜ້ອຍ	ງົບປະມານຢູ່ຫຼາຍ ແລະ ບໍ່ໜ້ອຍເກີນໄປໃນການສັ່ງສາດິນທັດ ແລະ ດິນຖິ້ມ	ເຮົາໄດ້ດິນໜ້ອຍແຕ່ໄຮງງົບປະມານຫຼາຍໃນການຖິ້ມ
ຈຸດອ່ອນ	ສູນເສຍດິນທີ່ມະຊາດຫຼາຍ ແລະ ໂຄງສ້າງຕະວັງເກີ ເສັ້ນທາງເລກທີ 13	ມີຄວາມຫຍຸ້ງຍາກໃນການທັດດິນ ແລະ ປະຊາຊົນອາດຈະບໍ່ພໍໃຈ ໃນການທັດດິນ ທີ່ຖືກສວນຂອງຕົນເອງ	ມີການຖິ້ມດິນເປັນຈຳນວນຫຼາຍ ແລະ ການທັດດິນກໍ່ບໍ່ປາດສະ ຈາກກໍ່ໄດ້ ໄຮງງົບປະມານຮ້ອນຮ້າງສູງ
ການກໍ່ສ້າງ	ການກໍ່ສ້າງວຽກດິນທັດແມ່ນມີຄວາມຍຸ້ງຍາກ ເພາະໄກ້ກັບ ເຂື່ອນ ແລະ ດິນຂອງປະຊາຊົນເຮດດັ່ງກ່າວ	ການກໍ່ສ້າງຄວນຈະດຳເນີນການຢ່າງລະວັງງ່ອງກັບການສ້າງຫຼວດ ລະດັບ ແລະ ມີຈາລະນາການກໍ່ສ້າງ	ການກໍ່ສ້າງແມ່ນງ່າຍປະຊາຊົນພໍໃຈເພາະບໍ່ເສຍດິນຕອນຫຼາຍ
ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍ	ຄ່າຄາຖືກທີ່ສຸດແຕ່ເສຍດິນຫຼາຍເຖິງໄປກັບການທັດດິນ	ມູນຄ່າອາດຈະເພາະສົມ ແຕ່ວ່າຍັງມີປະສິບາດດິນທັດຫຼາຍ	ຖືເດີນຫຼາຍແລະ ມູນຄ່າສູງແກ່ວ່າປະຊາຊົນມີຄວາມພໍໃຈເພາະ ສິດຖະມານກໍ່ເປັນດິນເປັນເສດຖະກິດ
ການຖື ລາຄາ	ບໍ່ເພາະສົມ	ນຳໃຊ້ໄດ້ຖືກງົບປະມານມີຈຳກັດ	ຄວນນຳໃຊ້ເພາະເປັນການຖິ້ມເອົາດິນຕອນຂອງໝວດເຂົ້າດິນ
ໝາຍເຫດ	× ບໍ່ເໝາະ	Δ ປານກາງ	○ ເໝາະ

ໂຄງການຮ່ວມມືທາງດ້ານເຕັກນິກປ້ອງກັນຕະຝົງລາວ-ຍີ່ປຸ່ນ ໄລຍະ 2
ໂຄງການຕົວແບບປ້ອງກັນຕະຝົງ ບ້ານສວນຫຼວງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ

3.2.5 ການອອກແບບໂຄງສ້າງຫຼັກ (Design of Main Structures)

(1) ການອອກຂະໜາດຫີນ (Design of the Stone Size)

ການອອກແບບຂະໜາດຫີນ ແມ່ນເພື່ອຕອບສະໜອງໄດ້ການຮັບແຮງດຶງຂອງນ້ຳແລະ ຈຳເປັນຕ້ອງມີການກຳນົດຂະໜາດຫີນ, ຊຶ່ງໃນກໍລະນີທີ່ຮູບແບບໂຄງສ້າງຮາກຖານທີ່ກໍ່ສ້າງດ້ວຍວັດສະດຸຫີນແບບບໍ່ໄດ້ມີການກຳນົດຂະໜາດນັ້ນແມ່ນສາມາດຖືກກັດເຊາະຈາກແຮງດຶງຂອງນ້ຳ.ຄວາມໝັ້ນຄົງຂອງຫີນທີ່ມີຕໍ່ແຮງດຶງຂອງນ້ຳ ແມ່ນຈະໄດ້ຮັບການທົດສອບຄວາມຕ້ານທານແຮງນ້ຳໃນຫີນ1ກ້ອນ.

ຂະໜາດຂອງຫີນແບ່ງອອກເປັນ 2 ພາກສ່ວນຄື: ຂະໜາດຫີນສຳລັບການລຽນຫີນຢູ່ພາກສ່ວນໂຄງສ້າງຮາກຖານແລະຂະໜາດຫີນສຳລັບການວາງຫີນໃສ່ກະຕ່າໂຊດາ. ຊຶ່ງການອອກແບບຂະໜາດຫີນແມ່ນຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກສູດດັ່ງລຸ່ມນີ້:

$$D = K \cdot D_m \cdot h/H_0$$

ໃນນີ້: $K = 1/ [\cos\theta(1-\tan2\theta/\tan2\Phi)^{1/2}]$

D_m : ສະເລ່ຍຂະໜາດຫີນນ້ອຍສຸດຂອງການລຽນຫີນຢູ່ພາກສ່ວນໂຄງສ້າງຮາກຖານ
ເພື່ອນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການລຽນຫີນໃນສ່ວນທີ່ເປັນຮາບພຽງ

$$= 1/ [E_1^2 \cdot 2g(\rho_s/\rho-1)] \cdot V_0^2$$

V_0 : ຄວາມໄວຂອງນ້ຳ (m/sec)

ρ_s : ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງຫີນ (Density of stone)

ρ : ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງນ້ຳ (Density of water)

θ : ຄວາມເນີນການປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ (Slope of protection work)

Φ : ມູມຮຸກຮູງຂອງຫີນທີ່ຈົມຢູ່ໃນນ້ຳ (Friction angle of submerged stone)
=38° ສຳລັບຫີນທຳມະຊາດ, =41°ສຳລັບຫີນທີ່ຖືກທູບ,

E_1 : ຄ່າສຳປະສິດທຽບເທົ່າກັບ1.2 (Coefficient(=1.2))

h : ການອອກແບບຄວາມເລິກDesign Depth (m)

H_0 : ຄວາມເລິກຂອງຫີນທີ່ຢູ່ຄວາມເນີນລຸ່ມສຸດ (Depth of Slope Bottom) (m)

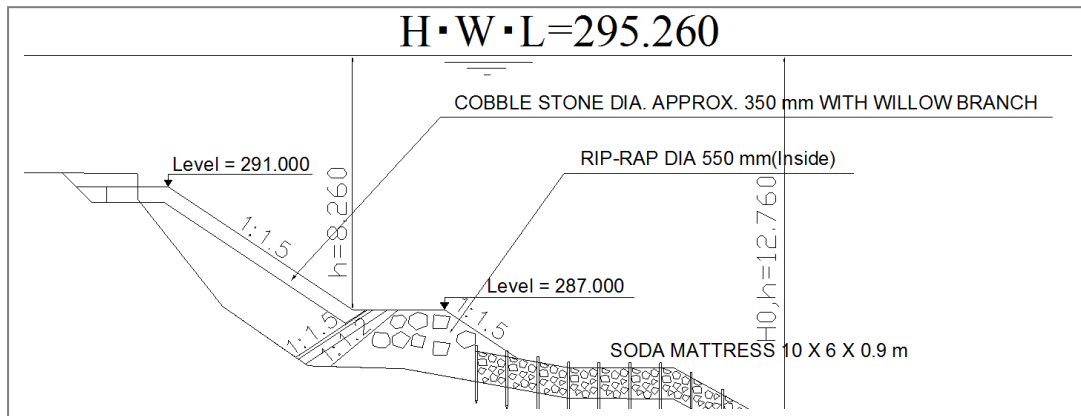
ການອອກແບບຂະໜາດຫີນທີ່ສະໜາມກໍ່ສ້າງ ເຂດສວນຫຼວງມີດັ່ງນີ້:

$H \cdot W \cdot L$:295.26 m

Foundation Crown Level : 287 m

Design Riverbed : 282.50 m

ລາຍລະອຽດການຄິດໄລ່ຂະໜາດຫີນສຳລັບການລຽນຫີນຢູ່ໂຄງສ້າງຮາກຖານດັ່ງສະແດງໃນຕາຕະລາງ
3.6 ແລະ3.7



ຮູບ 3.19 ໜ້າຕັດຂວາງທຽບກັບລະດັບນ້ຳສູງ

ຕາຕະລາງ 3.6 ການຄິດໄລ່ຂະໜາດທຶນສໍາລັບການລຽນທຶນຢູ່ຮາກຖານໂຄງສ້າງ ແລະການປ້ອງກັນຢູ່ຄວາມ
ເນີນຕະຝົນ

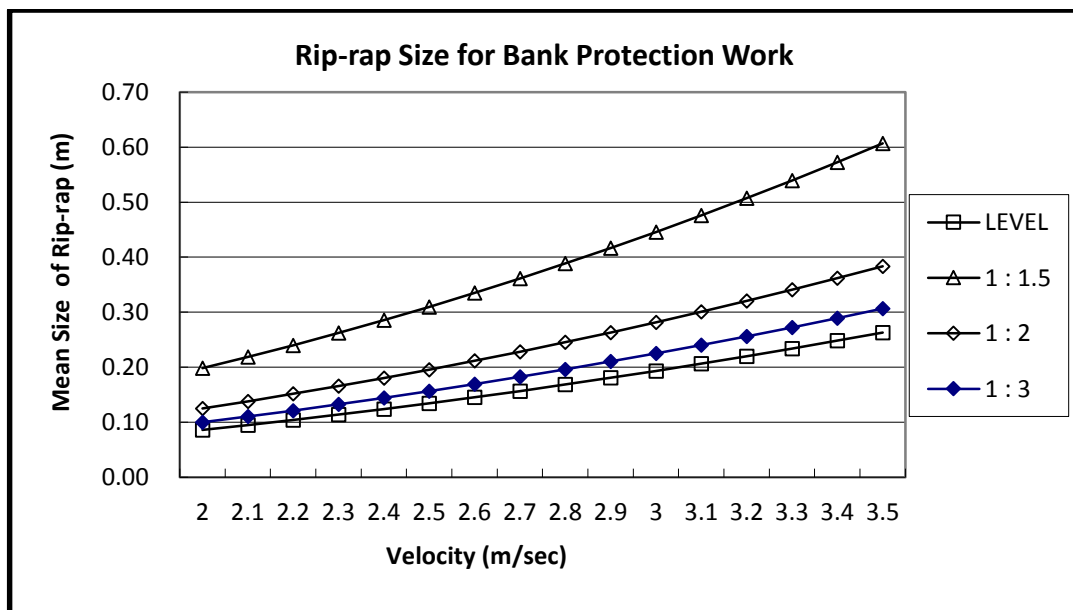
Calculation Sheet

Item	Degree	Foundation	Slope	Remark
Vo	m/s	3.2	3.2	
E1	—	1.2	1.2	
ρ_s / ρ	—	2.65	2.65	
θ	°	33.69 (1:1.5)	33.69 (1:1.5)	
Φ	°	38°	38°	
Design Depth	m	12.760	8.260	
Depth of Slope Bottom	m	12.760	12.760	
K	—	2.305	2.305	
Dm	m	0.22	0.22	
h/H_0	—	1	0.647	
D=Calculated Value	m	0.507	0.328	
D=Applied Value	cm	Approx 55cm	Approx 35cm	

**ຕາຕະລາງ 3.7 ການພົວພັນລະຫວ່າງການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ແລະ ຂະໜາດຫີນທີ່ຕ້ອງການ
ສໍາລັບການລຽນຫີນ**

$\rho_s/\rho =$	2.65		
$E1 =$	1.2	$\Phi(\text{deg})=$	38
		(rad)	0.6632246
	Slope		
LEVEL	1 : 1.5	1 : 2	1 : 3
angle(degree)	33.7	26.6	18.4
(rad)	0.5881755	0.4642572	0.3211403
K	2.307504	1.4570048	1.1647295

		D (m)		
Vo(m/s)	LEVEL	1 : 1.5	1 : 2	1 : 3
2	0.09	0.20	0.13	0.10
2.1	0.09	0.22	0.14	0.11
2.2	0.10	0.24	0.15	0.12
2.3	0.11	0.26	0.17	0.13
2.4	0.12	0.29	0.18	0.14
2.5	0.13	0.31	0.20	0.16
2.6	0.15	0.33	0.21	0.17
2.7	0.16	0.36	0.23	0.18
2.8	0.17	0.39	0.25	0.20
2.9	0.18	0.42	0.26	0.21
3	0.19	0.45	0.28	0.23
3.1	0.21	0.48	0.30	0.24
3.2	0.22	0.51	0.32	0.26
3.3	0.23	0.54	0.34	0.27
3.4	0.25	0.57	0.36	0.29
3.5	0.26	0.61	0.38	0.31

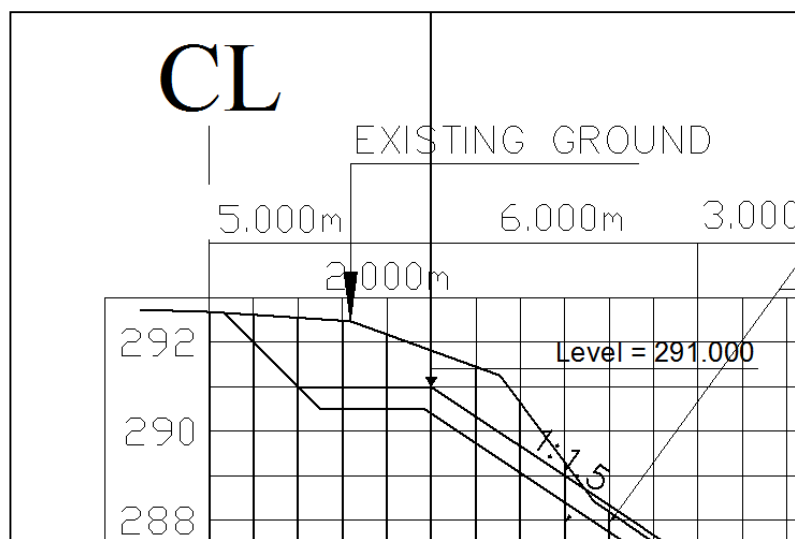


**ຮູບ 3.20 ເສັ້ນສະແດງການພົວພັນລະຫວ່າງການອອກແບບຄວາມໄວຂອງນ້ຳ ແລະ ຂະໜາດຫີນທີ່ຕ້ອງການ
ສໍາລັບການລຽນຫີນ**

3.2.6 ການອອກແບບອົງປະກອບຕ່າງໆຂອງໂຄງສ້າງ (Design of Auxiliary Structures)

(1) ການກໍ່ສ້າງ ແລະ ໂຄງສ້າງຂອງພາກສ່ວນປ້ອງກັນທົວຕະຝົງ

ເນື່ອງຈາກ ສະໜາມກໍ່ສ້າງເຂດສວນຫຼວງ ນອນໃນເຂດທີ່ຖືກນໍ້າຖ້ວມ ແລະ ເປັນພື້ນທີ່ທີ່ມີສິ່ງທີ່ຈະເກີດມີການກັດເຊາະດິນຢູ່ທີ່ພາກສ່ວນທົວຕະຝົງໃນເວລານໍ້າຖ້ວມ, ດ້ວຍເຫດນັ້ນຈຶ່ງຕ້ອງມີການວາງທຶນຢູ່ພາກສ່ວນທົວຕະຝົງເພື່ອເປັນການປ້ອງກັນທົວຕະຝົງໃຫ້ສາມາດຕ້ານທານຕໍ່ການກັດເຊາະດັ່ງກ່າວໄດ້. ເພື່ອເປັນຕົ້ນທານກັບຄວາມໄວຂອງນໍ້າໃນເວລານໍ້າຖ້ວມ ໂຄງສ້າງຂອງພາກສ່ວນປ້ອງກັນທົວຕະຝົງນີ້ແມ່ນຈະໄດ້ກໍ່ສ້າງໃຫ້ເປັນລະບົບດຽວກັນກັບພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນຕະຝົງກໍ່ຄື ການວາງທຶນໃສ່ກະຕ່າໂຊດາ. ຄວາມກວ້າງຂອງພາກສ່ວນປ້ອງກັນທົວຕະຝົງ 2.0 ແມັດ ໂດຍອີງໃສ່ຂະໜາດຂອງກະຕ່າໂຊດາ.



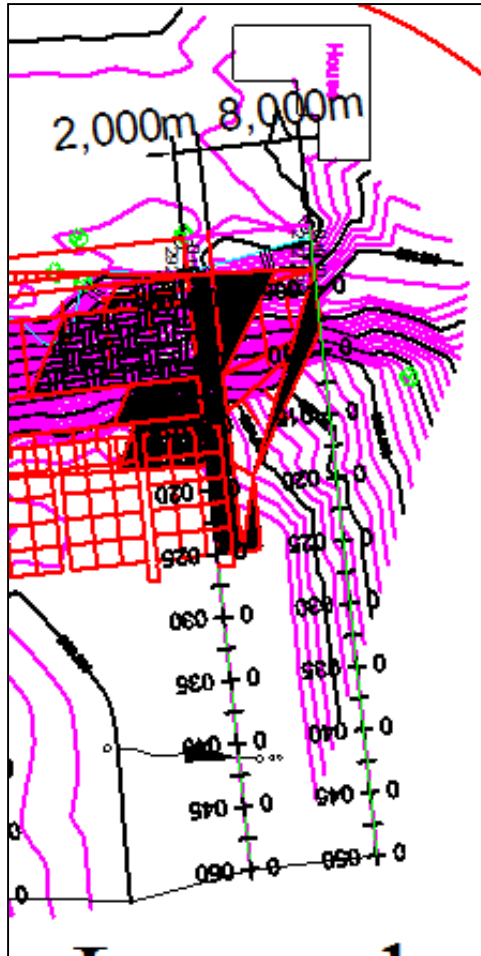
ຮູບ 3.21 ຮູບຂະໜາດພາກສ່ວນການປ້ອງກັນທົວຕະຝົງ

(2) ພາກສ່ວນການປ້ອງກັນສິ້ນໂຄງສ້າງ (End Protection Work)

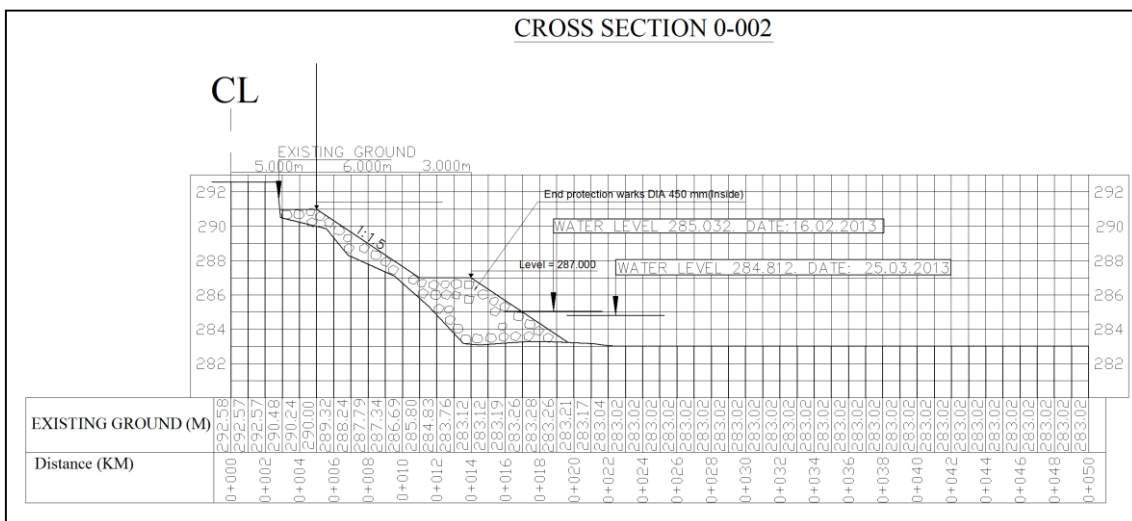
ພາກສ່ວນປ້ອງກັນສິ້ນໂຄງສ້າງ ແມ່ນຈະໄດ້ກໍ່ສ້າງຢູ່ທາງດ້ານເທິງ ແລະ ດ້ານລຸ່ມຂອງຂອບເຂດການປ້ອງກັນຕະຝົງທັງໝົດທີ່ນີ້ກໍ່ເພື່ອເປັນການປ້ອງກັນດິນທີ່ອາດຖືກກັດເຊາະຈາກການໄຫຼຂອງນໍ້າ ເທິງຕະຝົງ. ສໍາລັບການປ້ອງກັນສິ້ນໂຄງສ້າງ ໂດຍທົ່ວໄປ ແມ່ນຕ້ອງການວາງທຶນຢູ່ທາງຂອບສຸດທັງພາກສ່ວນດ້ານເທິງ ແລະ ດ້ານລຸ່ມ ໃຫ້ມີຄວາມໜາປະມານ 2m ~ 10m ແລະ ຕ້ອງໃຫ້ມີຄວາມແໜ້ນແທດເໝາະກັບຮູບຊົງຂອງຄວາມເນີນ. ຂະໜາດທຶນສໍາລັບການວາງທຶນເທິງທົວຕະຝົງ ແມ່ນໃຫ້ມີຂະໜາດດຽວກັນກັບການລຽນທຶນຢູ່ຮາກຖານໂຄງສ້າງ(D550).

1) ເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງໃຕ້ຂອງທົດນໍ້າໄຫຼ (Downstream Section (No.0+000~No.0+100))

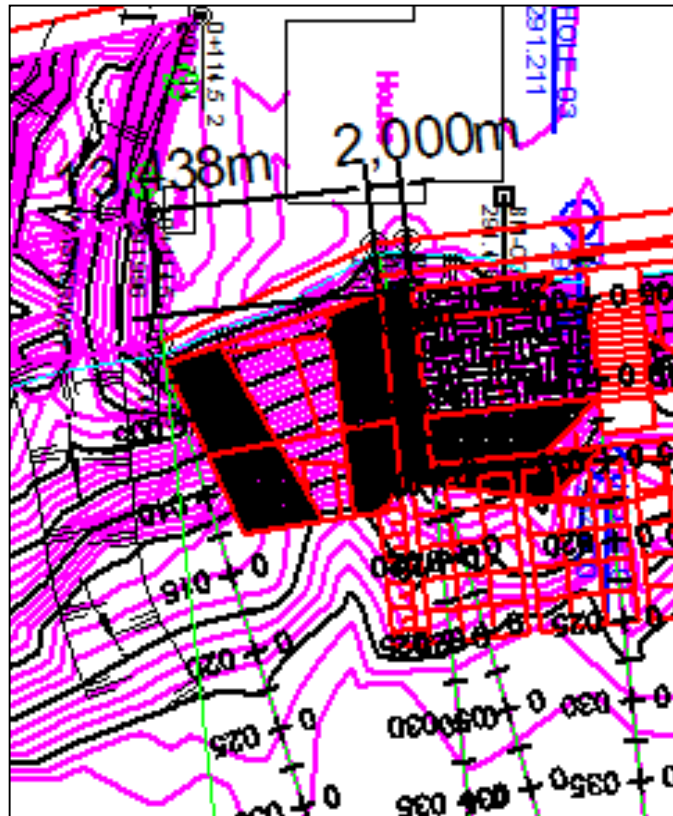
ເນື່ອງຈາກບໍລິເວນພື້ນທີ່ການກໍ່ສ້າງໂຄງການ ມີເຮືອນຂອງປະຊາຊົນທີ່ອາໄສຢູ່ບໍລິເວນດັ່ງກ່າວຈຳນວນໜຶ່ງ, ດັ່ງນັ້ນ ເພື່ອເປັນການປ້ອງກັນຊັບສິນຂອງປະຊາຊົນພາກສ່ວນປ້ອງກັນສິ້ນໂຄງສ້າງຈຶ່ງໄດ້ກໍ່ສ້າງໃຫ້ມີຄວາມກວ້າງປະມານ 10m.



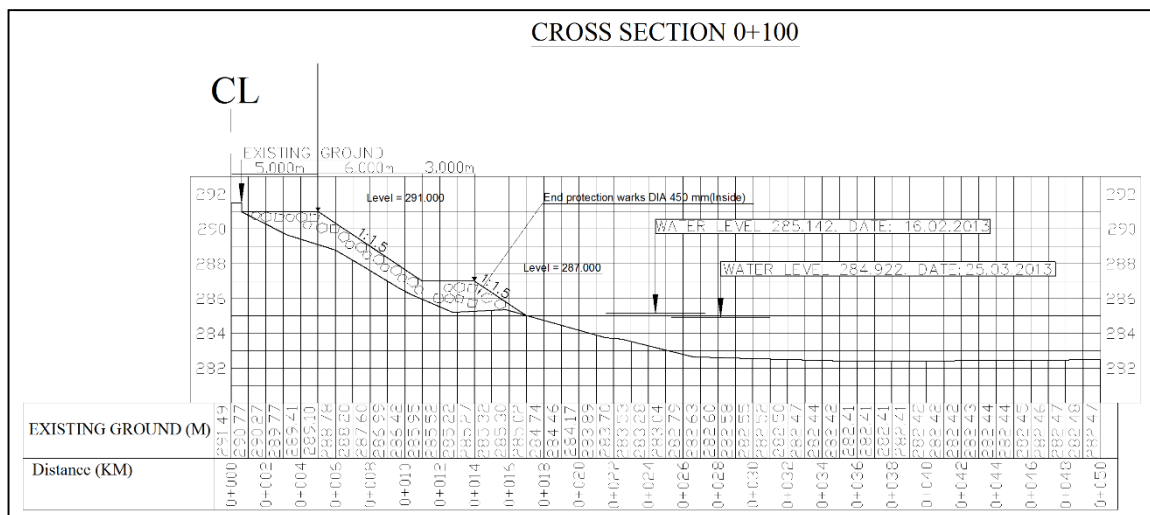
ຮູບ 3.22 ຮູບຂະຫຍາຍແຜນຜັງພາກສ່ວນປ້ອງກັນສົ້ນໂຄງສ້າງຢູ່ຂອບດ້ານລຸ່ມຂອງໂຄງສ້າງ
(ເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງໃຕ້ຂອງທົດນໍ້າໄຫຼ)



ຮູບ 3.23 ຮູບໜ້າຕັດຂວາງພາກສ່ວນປ້ອງກັນສົ້ນໂຄງສ້າງຢູ່ຂອບດ້ານລຸ່ມຂອງໂຄງສ້າງ
(ເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງໃຕ້ຂອງທົດນໍ້າໄຫຼ)

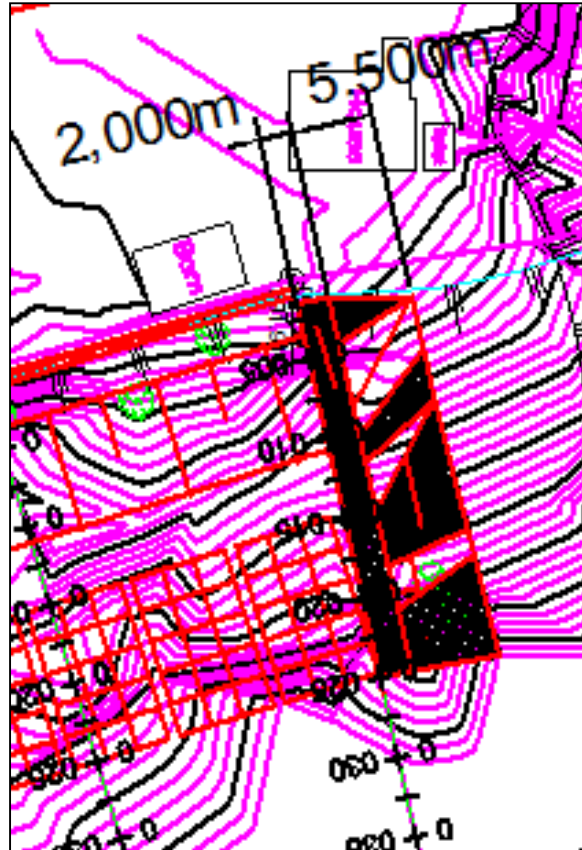


ຮູບ 3.24 ຮູບຂະຫຍາຍ ແຜນຜັງພາກສ່ວນປ້ອງກັນສົນໂຄງສ້າງຢູ່ຂອບດ້ານເທິງໂຄງສ້າງ
(ເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງໃຕ້ຂອງທົດນໍ້າໄຫຼ)

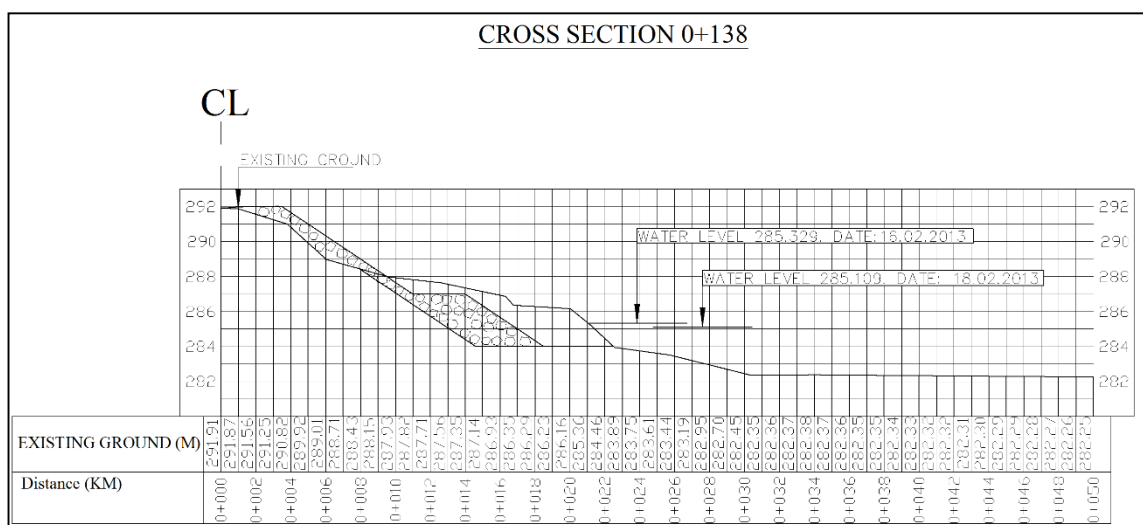


ຮູບ 3.25 ຮູບໜ້າຕັດຂວາງພາກສ່ວນປ້ອງກັນສົນໂຄງສ້າງຢູ່ຂອບດ້ານເທິງໂຄງສ້າງ
(ເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງໃຕ້ຂອງທົດນໍ້າໄຫຼ)

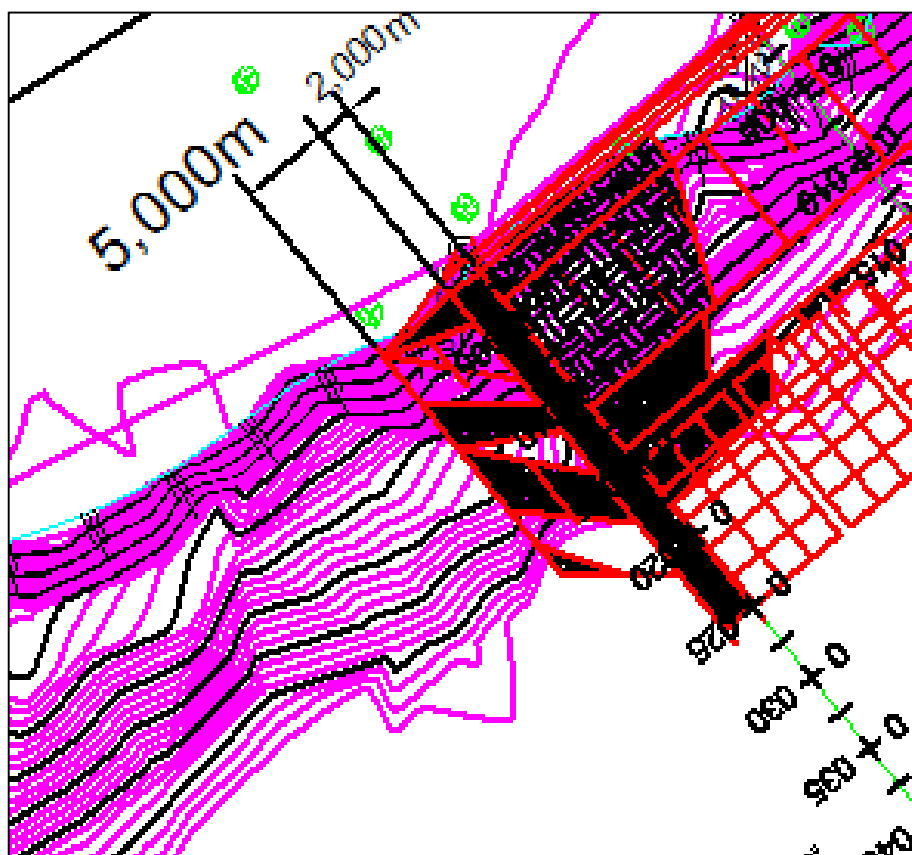
- 2) ເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງເໜືອຂອງທົດນ້ຳໄຫຼ (Upstream Section (No.0+000~No.0+100))
ເນື່ອງຈາກມີເຮືອນຂອງປະຊາຊົນຢູ່ບໍລິເວນດັ່ງກ່າວແລະມີແມ່ນ້ຳນ້ອຍທີ່ເປັນສາຂາຂອງນ້ຳຄານຢູ່
ບໍລິເວນຂອບລຸ່ມຂອງໂຄງສ້າງ,ດັ່ງນັ້ນຄວາມກ້ວາງຂອງພາກສ່ວນປ້ອງກັນສິ້ນໂຄງສ້າງຢູ່ຂອບສຸດທ້າງ
ດ້ານເທິງແລະດ້ານລຸ່ມມີປະມານ 5 m.



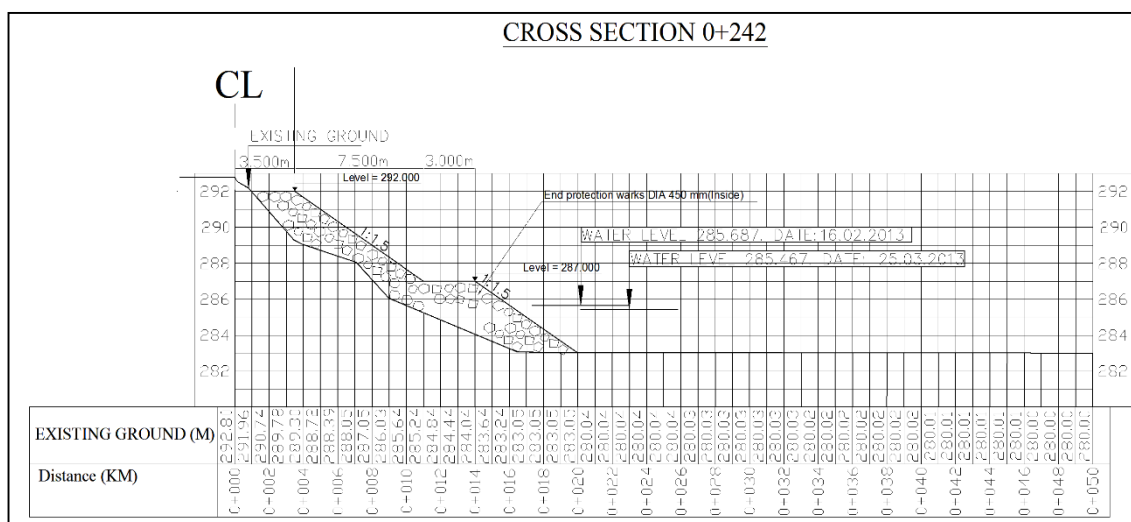
ຮູບ 3.26 ຮູບຂະຫຍາຍແຜນຜັງພາກສ່ວນປ້ອງກັນສິ້ນໂຄງສ້າງຢູ່ຂອບດ້ານລຸ່ມໂຄງສ້າງ
(ເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງເໜືອຂອງທົດນ້ຳໄຫຼ)



ຮູບ 3.27 ຮູບໜ້າຕັດຂວາງພາກສ່ວນປ້ອງກັນສິ້ນໂຄງສ້າງຢູ່ຂອບດ້ານລຸ່ມໂຄງສ້າງ
(ເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງເໜືອຂອງທົດນ້ຳໄຫຼ)



ຮູບ 3.28 ຮູບຂະຫຍາຍແຜນຜັງພາກສ່ວນປ້ອງກັນສົ້ນໂຄງສ້າງຢູ່ຂອບດ້ານເທິງໂຄງສ້າງ
(ເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງເໜືອຂອງທິດນ້ຳໄຫຼ)



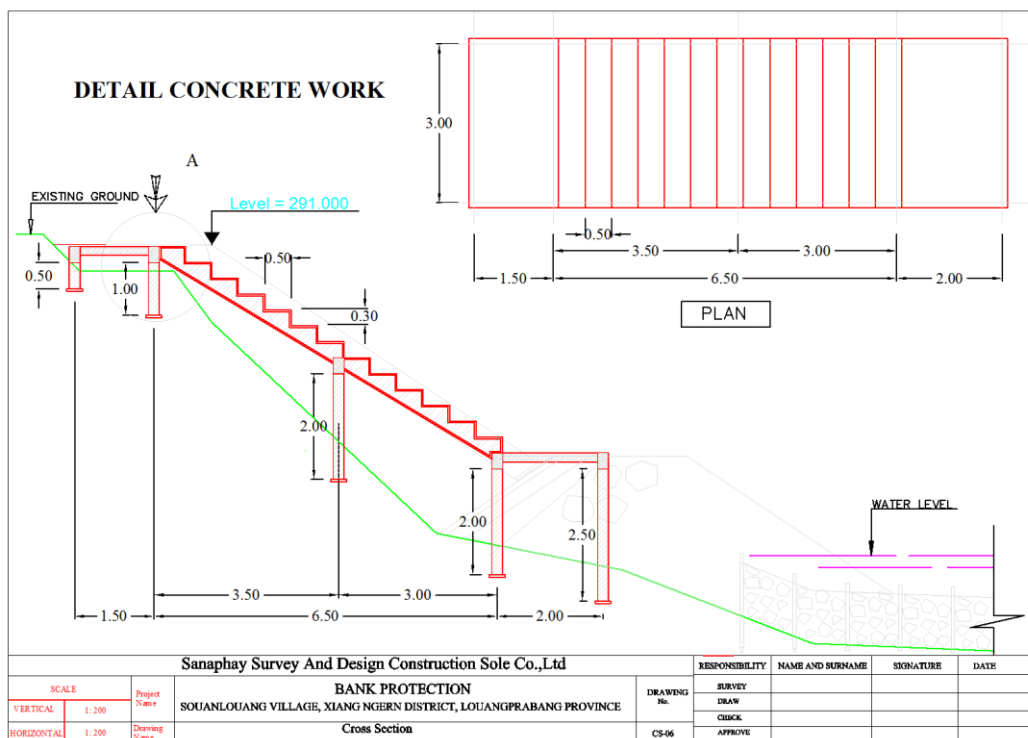
ຮູບ 3.29 ຮູບໜ້າຕັດຂວາງພາກສ່ວນປ້ອງກັນສົ້ນໂຄງສ້າງຢູ່ຂອບດ້ານເທິງໂຄງສ້າງ
(ເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງເໜືອຂອງທິດນ້ຳໄຫຼ)

*ເຖິງວ່າຄວາມກວ້າງຂອງພາກສ່ວນປ້ອງກັນລື້ນໂຄງສ້າງຢູ່ສະໜາມPakthoay ຈະອອກແບບໃຫ້ມີຄວາມເນີນ1:1.5 ເພື່ອໃຫ້ແທດເໝາະກັບສະພາບດ້ານພູມສາດ, ແຕ່ ເມື່ອມີການກໍ່ສ້າງຕົວຈິງຄວາມກວ້າງດັ່ງກ່າວແມ່ນຈະແຄບກວ່າການອອກແບບ, ນັ້ນກໍ່ຍ້ອນວ່າຄວາມເນີນຂອງຄວາມກວ້າງດັ່ງກ່າວຖືກປົກຄຸມດ້ວຍການລຽນຫີນຕາມຄວາມເນີນຕະຝົງຫຼັງຈາກມີການຖິ້ມດິນຊາຍ, ດັ່ງນັ້ນຄວາມກວ້າງຂອງພາກສ່ວນປ້ອງກັນຄວາມເນີນນັ້ນ ແມ່ນຈະຂຶ້ນກັບຄວາມຮາບພຽງຂອງຄວາມກວ້າງຢູ່ຈຸດດັ່ງກ່າວ.

(3) ພາກສ່ວນຂັ້ນໄດ (Stair Work)

ການກໍ່ສ້າງຂັ້ນໄດຢູ່ໃນໂຄງການປ້ອງກັນຕະຝົງໜຶ່ງກໍ່ຕ້ອງມີການສຶກສາລະອຽດ ທັງທີ່ຕັ້ງ ແລະ ອອກແບບໃຫ້ແທດເໝາະກັບສະພາບຕົວຈິງກໍ່ເພື່ອເປັນການປັບປຸງພື້ນທີ່ແຄມຕະຝົງໃຫ້ເກີດຜົນປະໂຫຍດສູງສຸດຕໍ່ປະຊາຊົນ.

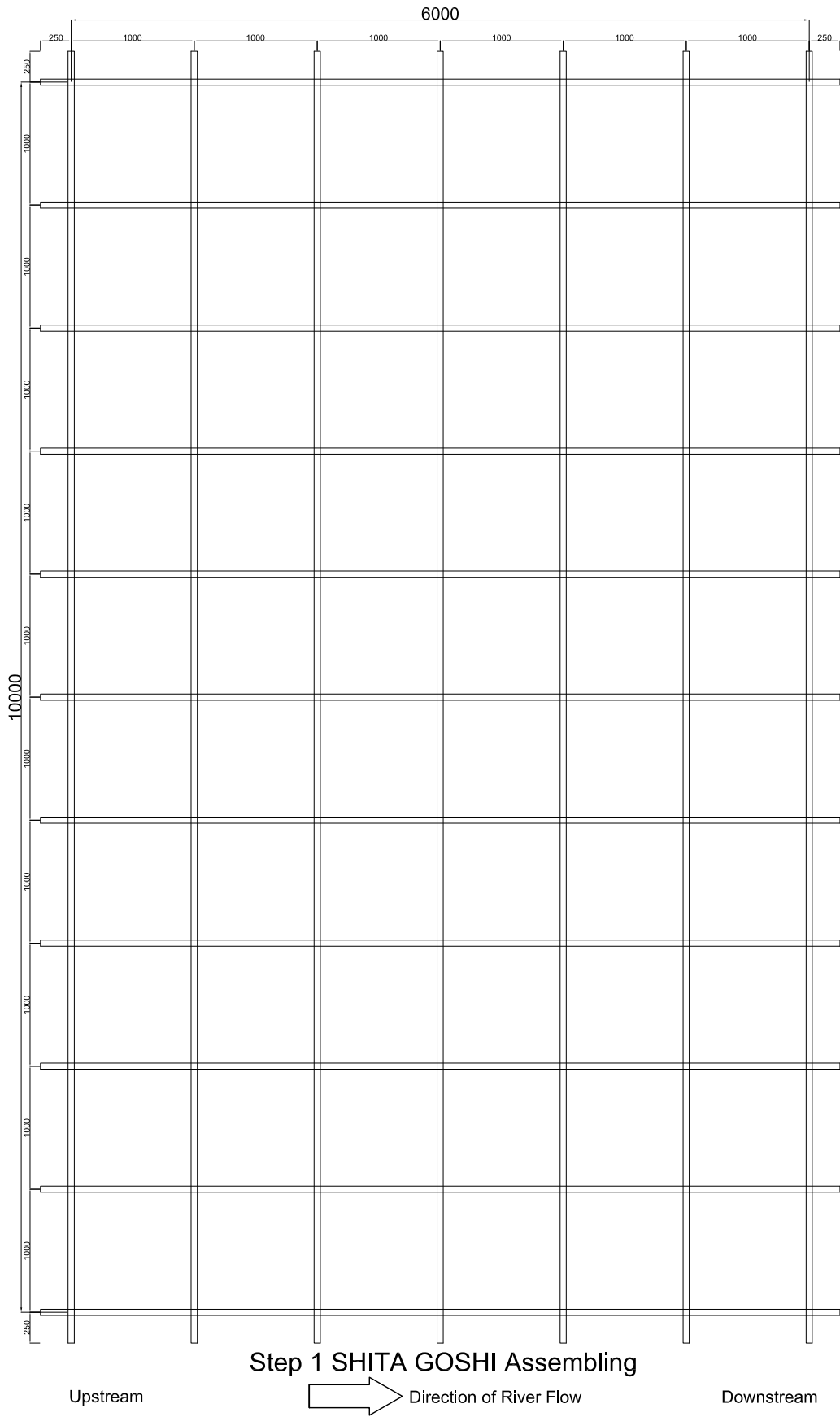
ຍ້ອນມີການປ້ອງກັນຢູ່ພາກສ່ວນເທິງສຸດຂອງເຂດໜ້າຕັດເບື້ອງໃຕ້ຂອງທິດນ້ຳໄຫຼ ແລະ ເພື່ອເປັນການປັບປຸງເຂດແຄມຕະຝົງແມ່ໃຫ້ປະຊາຊົນສາມາດລົງນຳໃຊ້ແມ່ນ້ຳ, ຈຶ່ງໄດ້ມີການກໍ່ສ້າງຂັ້ນໄດນັບແຕ່ເທິງຕະຝົງທາງພາກສ່ວນການປ້ອງກັນຕີນໂຄງສ້າງຢູ່ຈຸດດັ່ງກ່າວ.



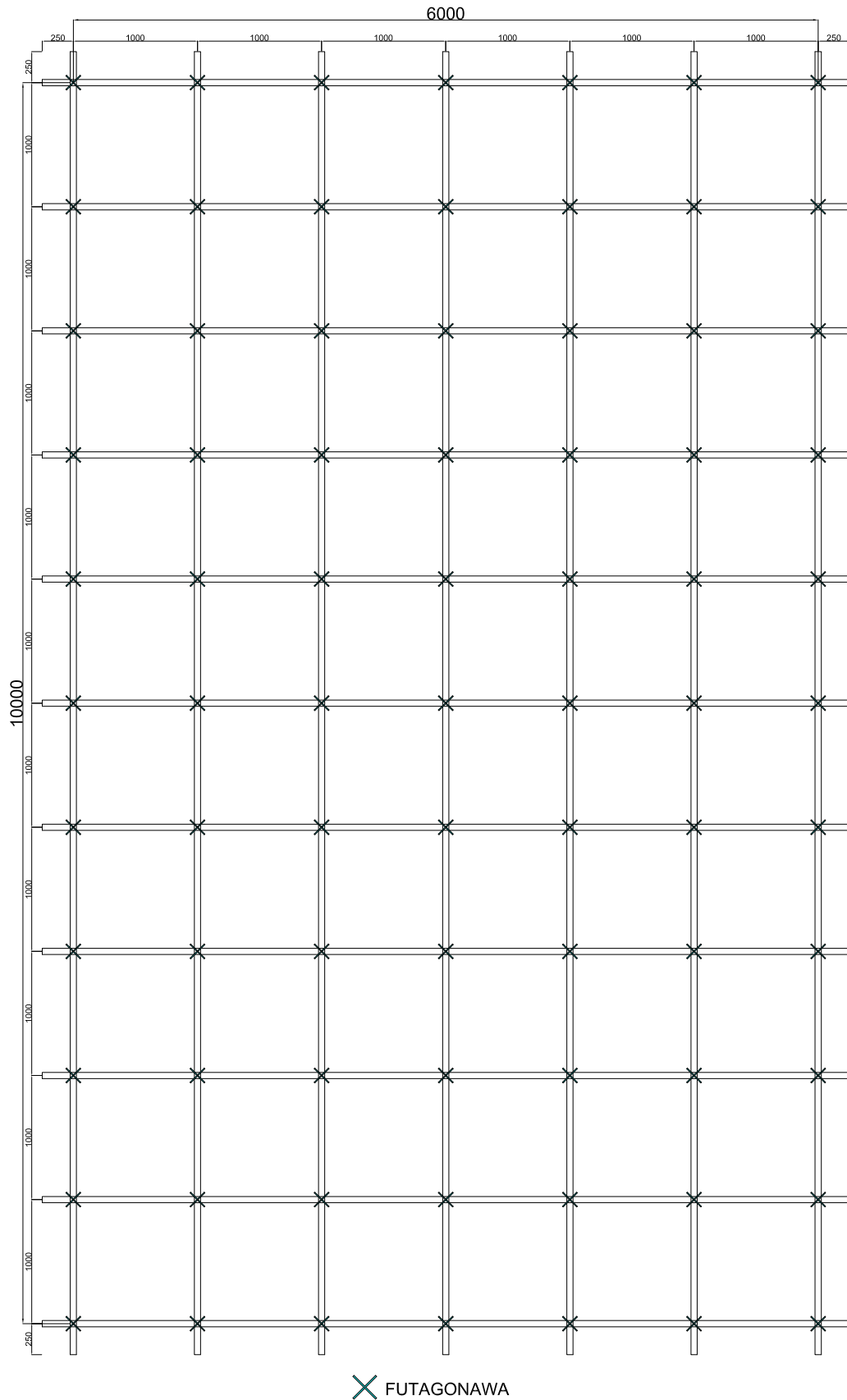
ຮູບ 3.30 ຮູບຂະຫຍາຍພາກສ່ວນຂັ້ນໄດ

ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ 4 ຂະບວນການກໍ່ສ້າງປ້ອງກັນຕະຝັ່ງ
ດ້ວຍວິທີກະຕ່າກ່າງໄມ້

Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50

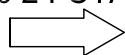


Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



Step 2 FUTAGONAWA Location

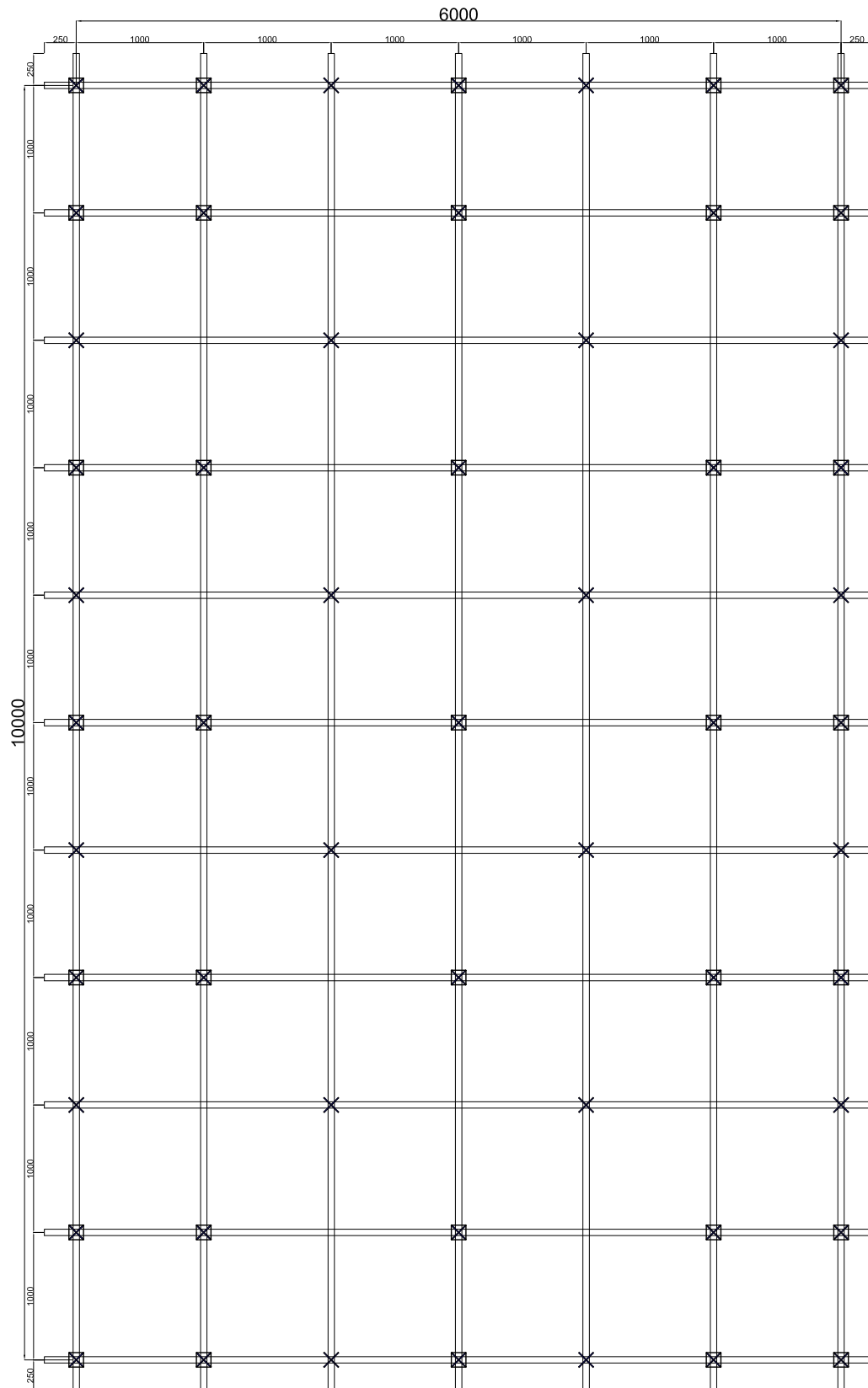
Upstream



Direction of River Flow

Downstream

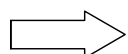
Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



 MIKONAWA
 IRON WIRE

Step 3 MIKONAWA and Steel Wire Location

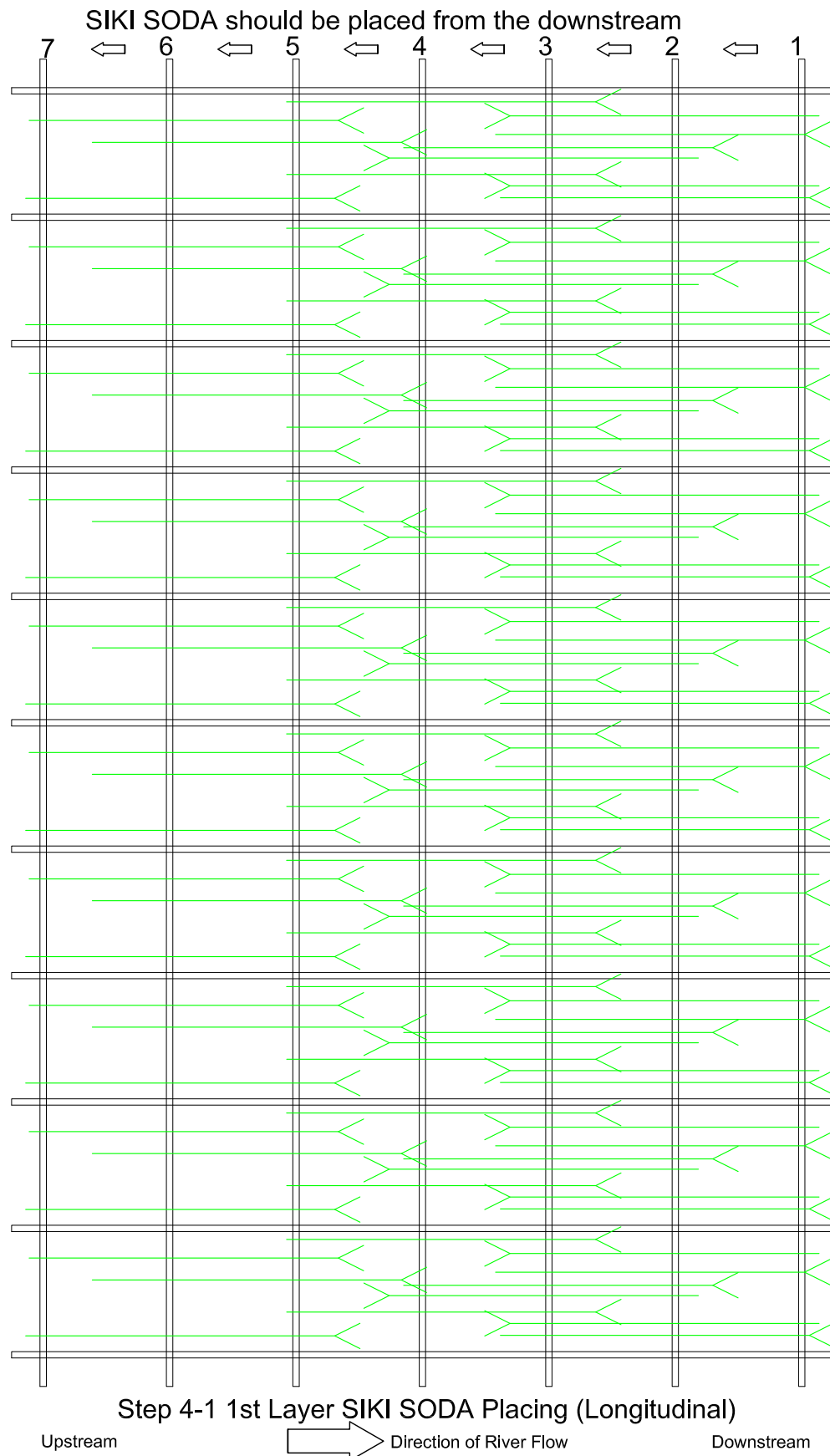
Upstream



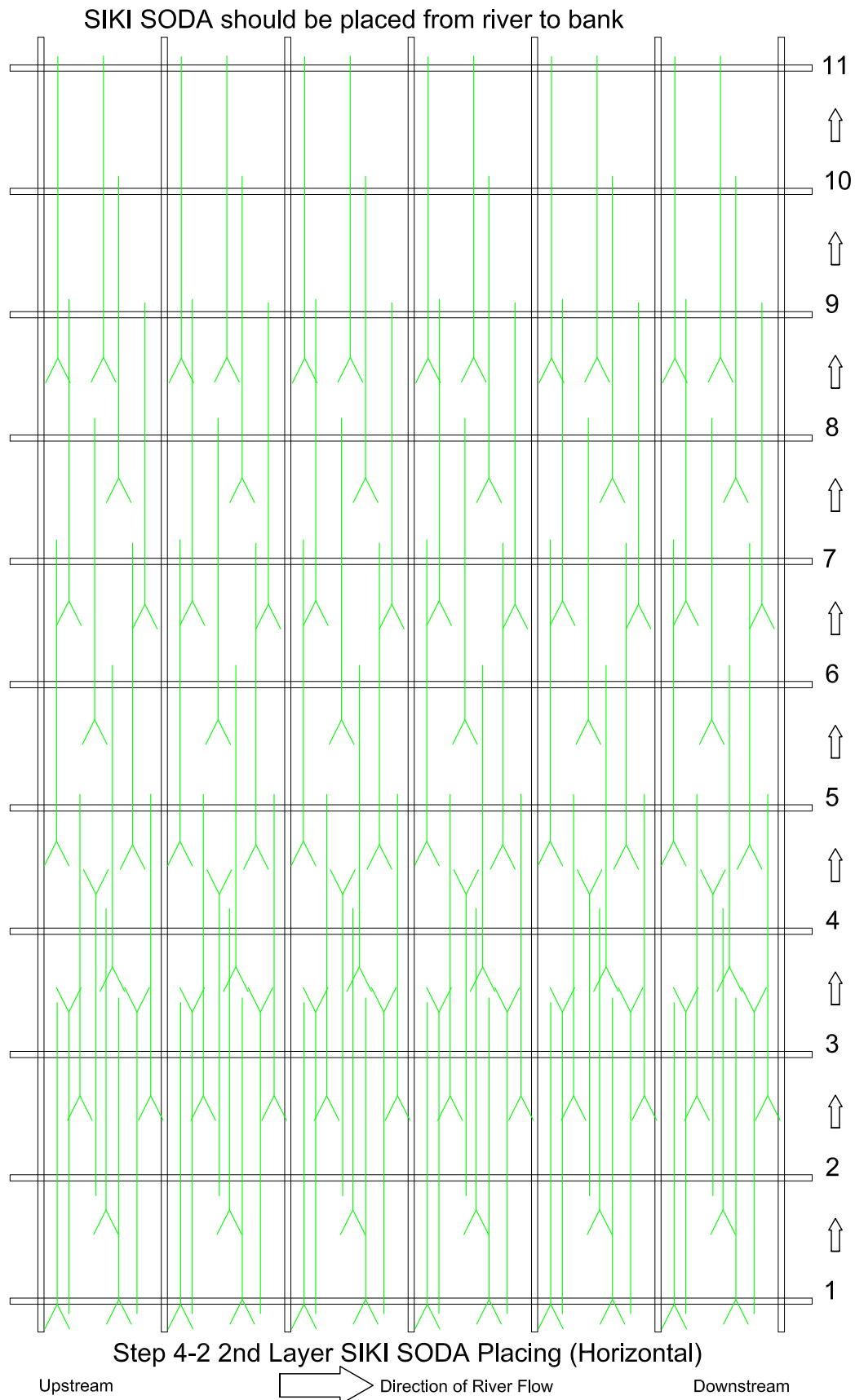
Direction of River Flow

Downstream

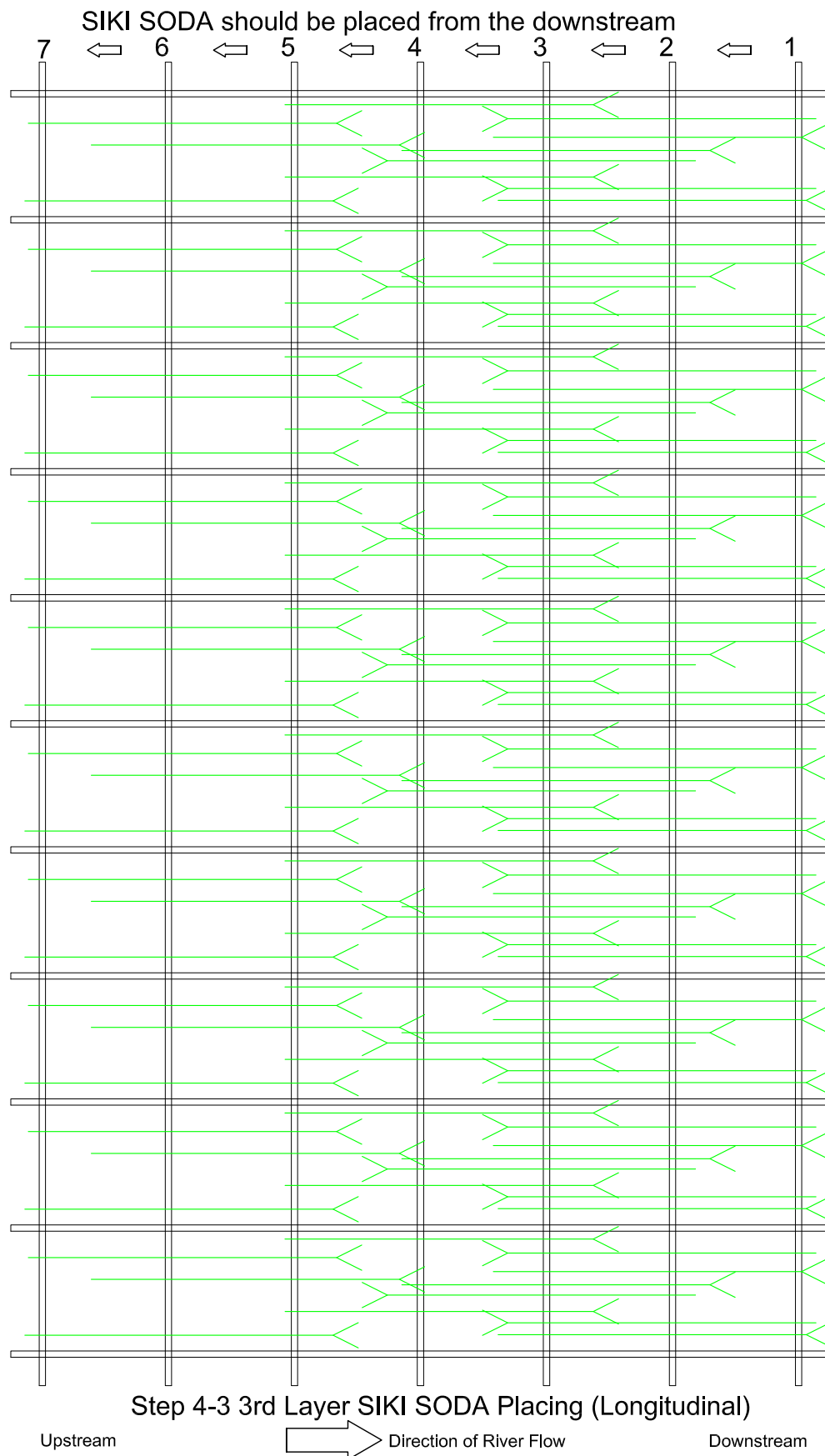
Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



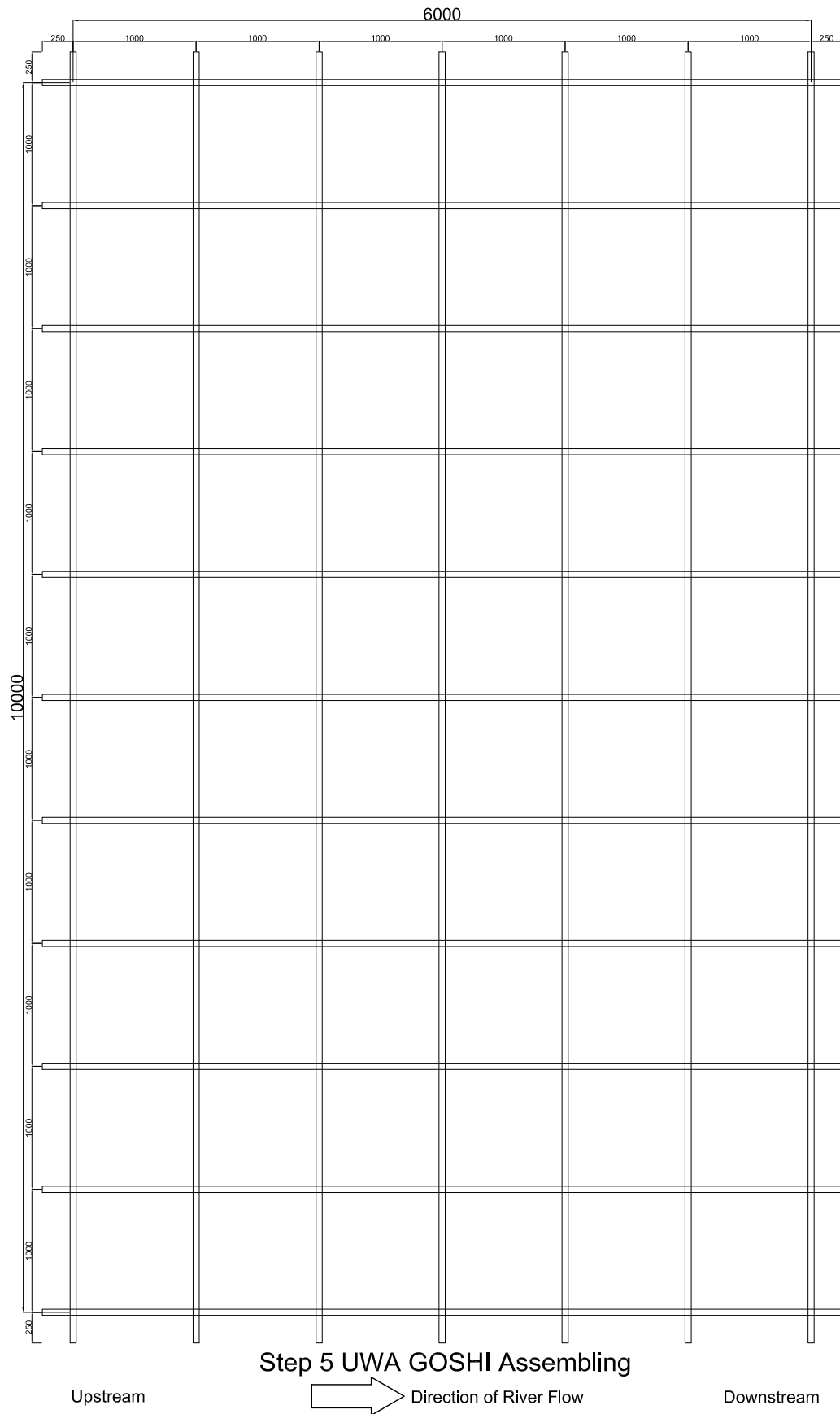
Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



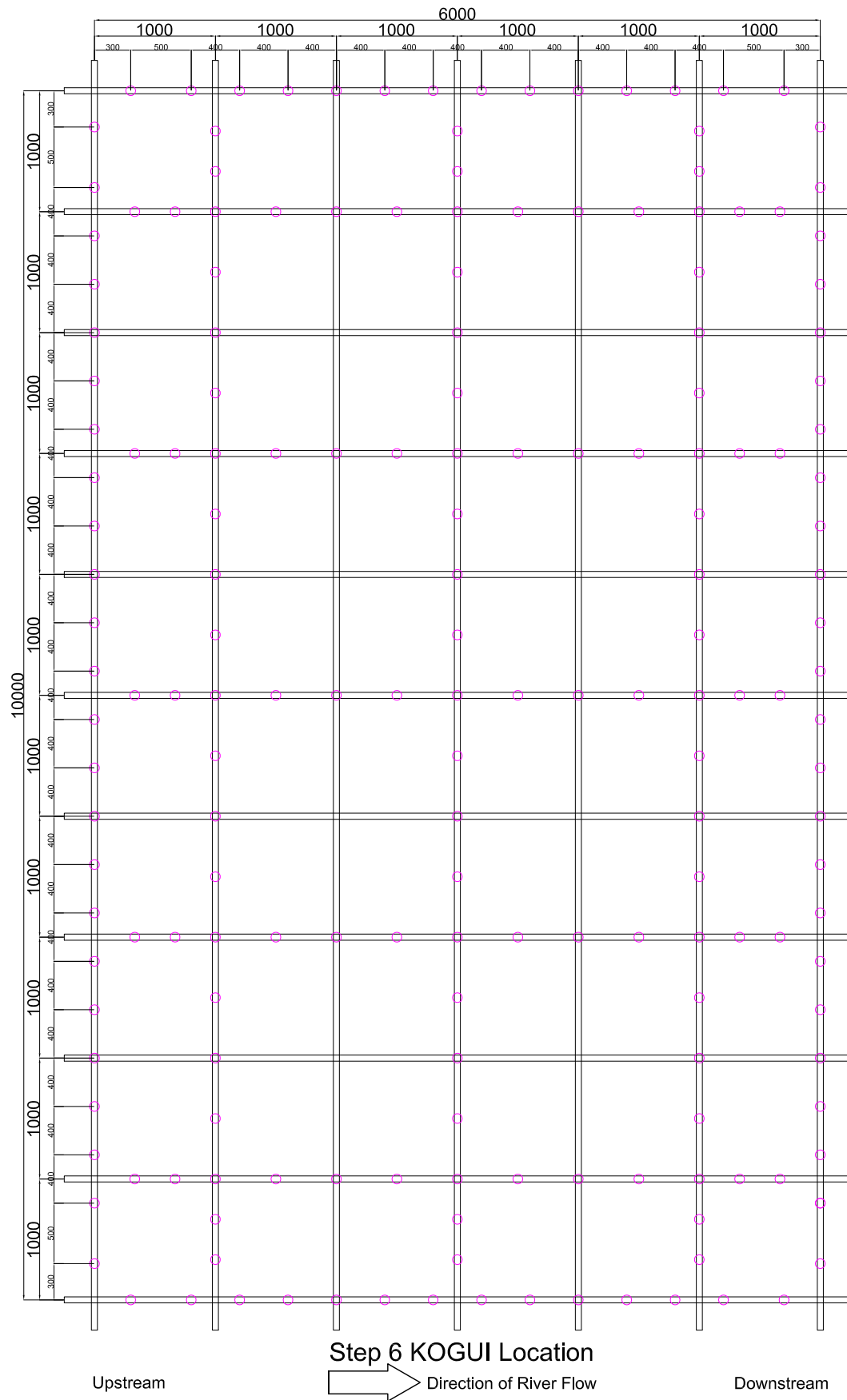
Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



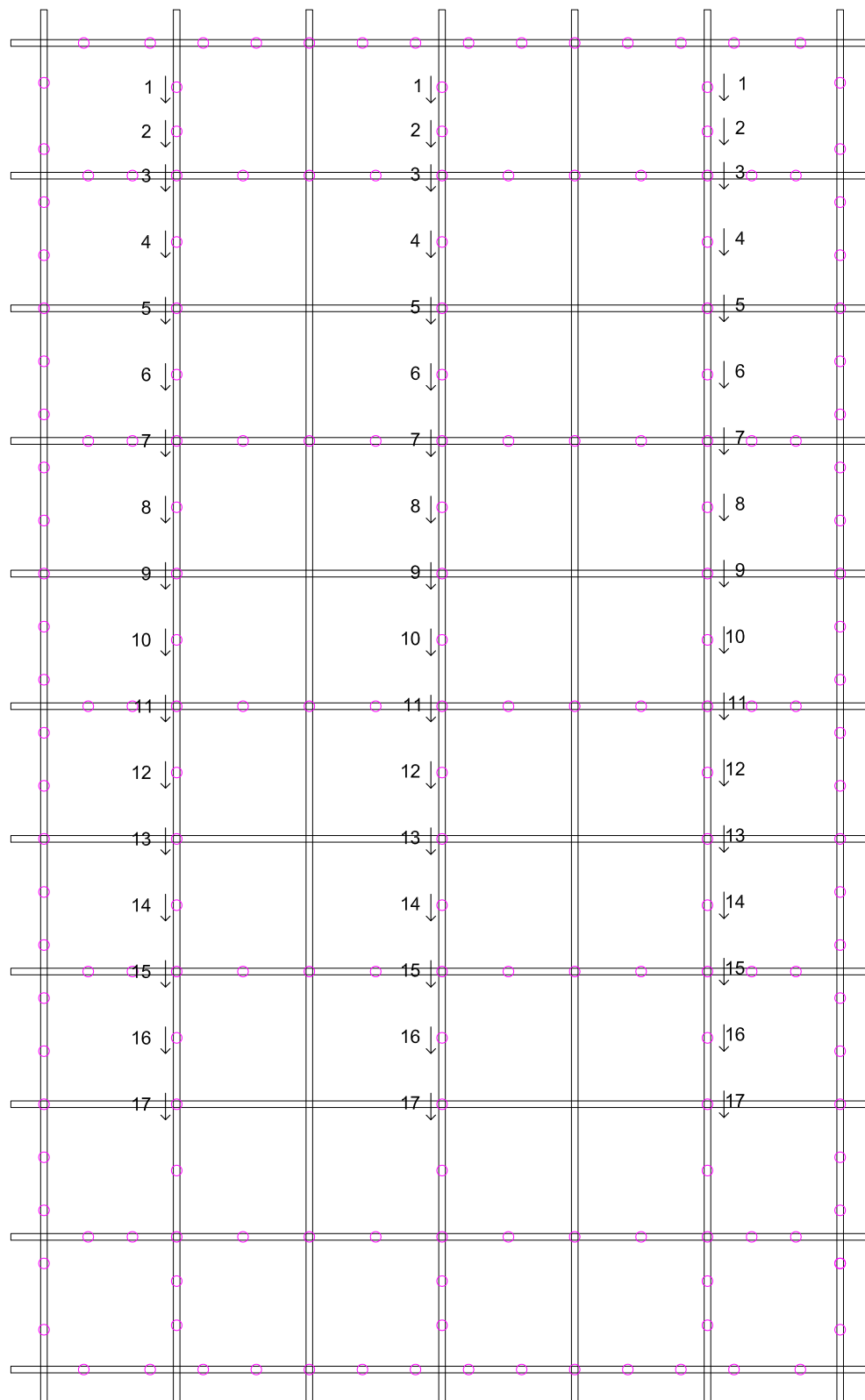
Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



Upstream

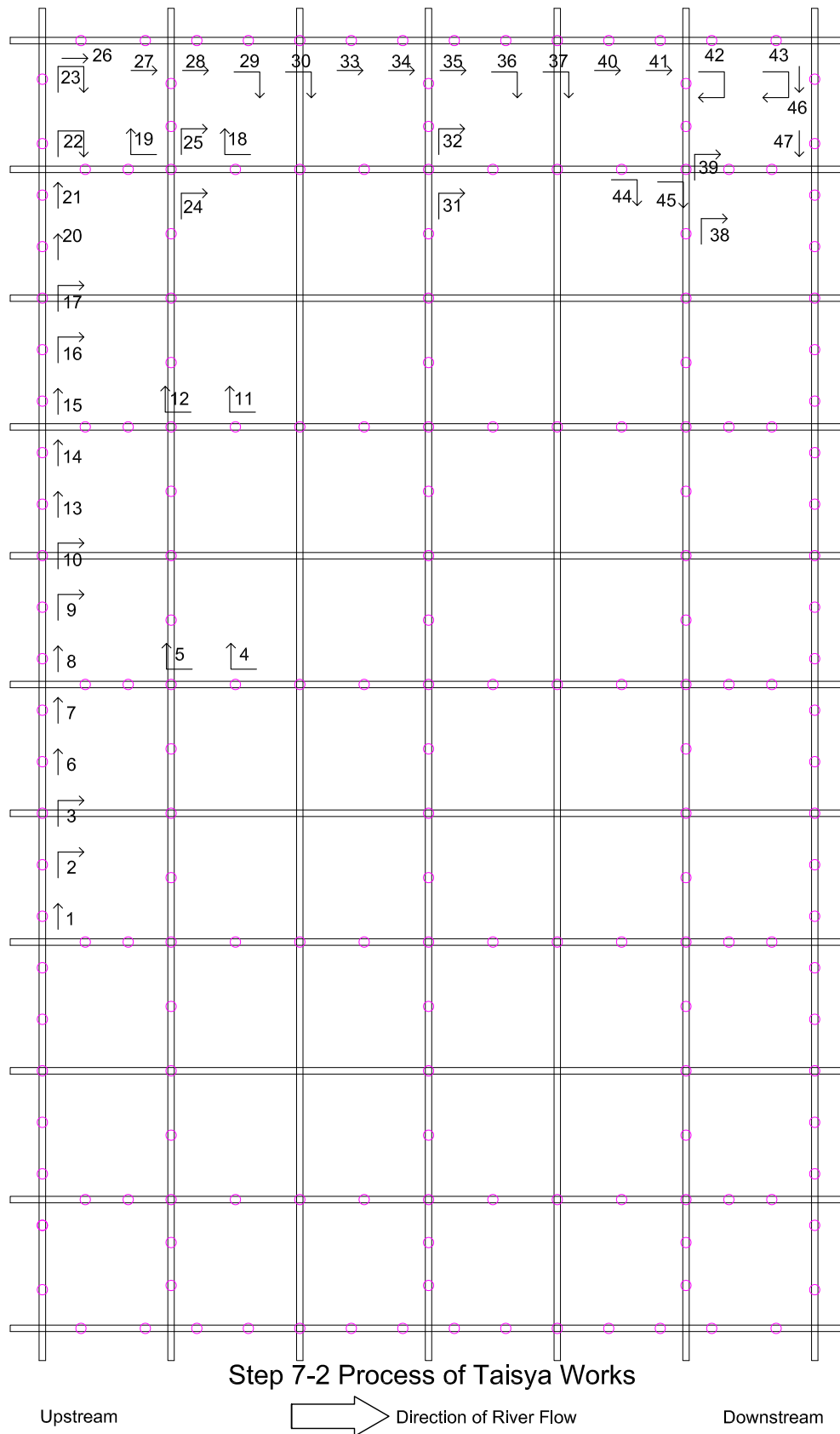
Step 7-1 Process of Taisya Works



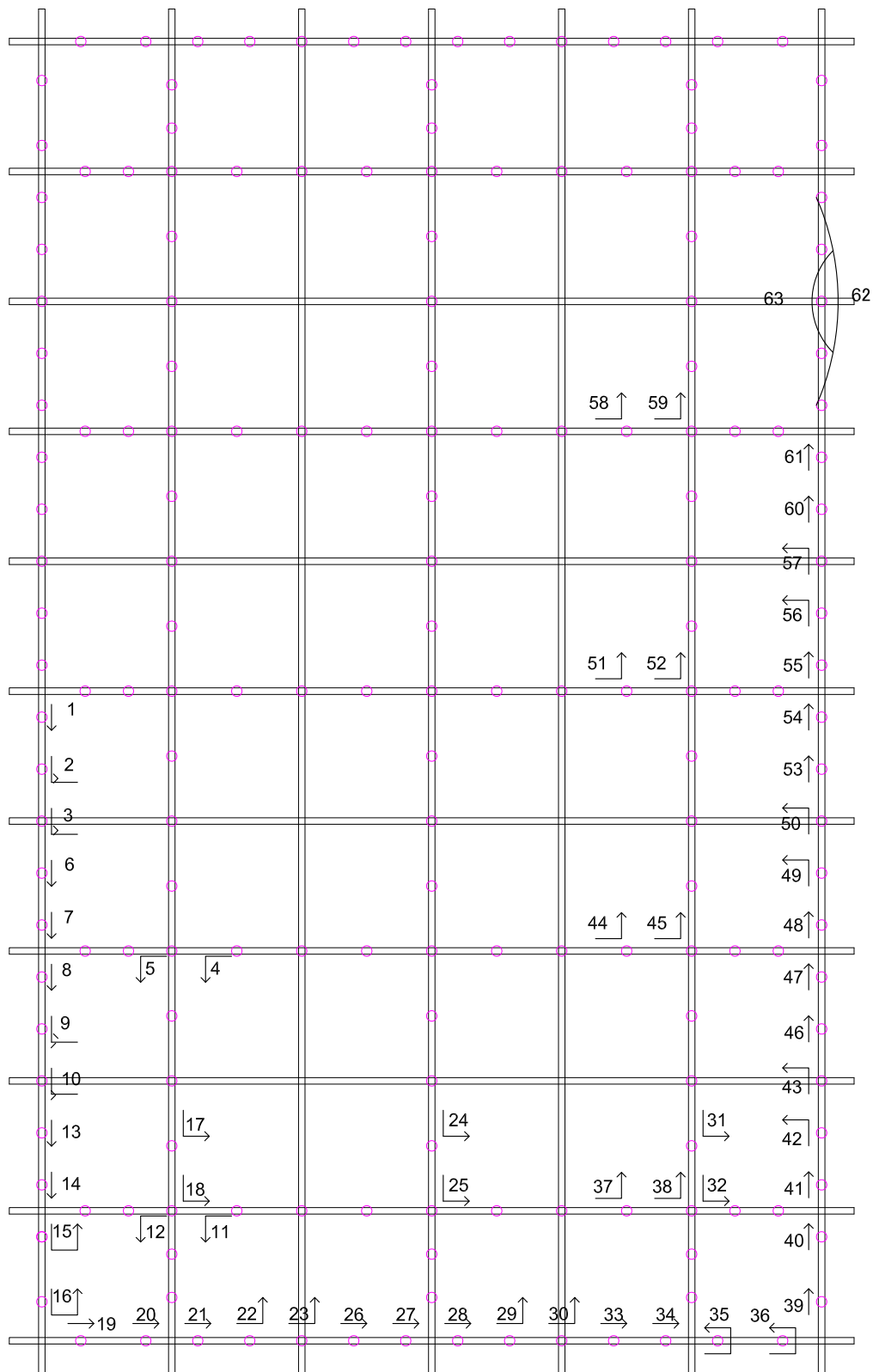
Direction of River Flow

Downstream

Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



Step 7-3 Process of Taisya Works

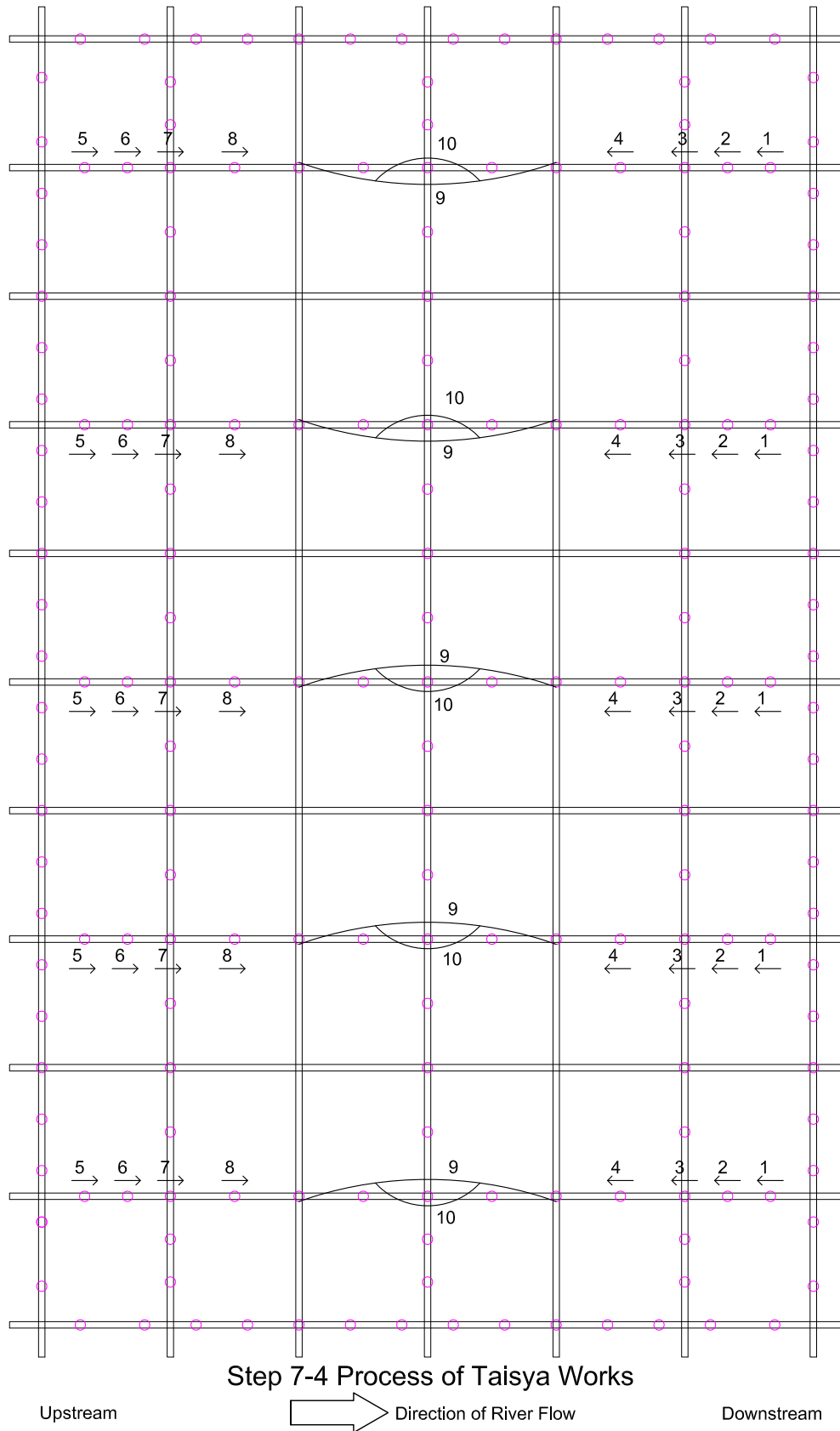
Upstream



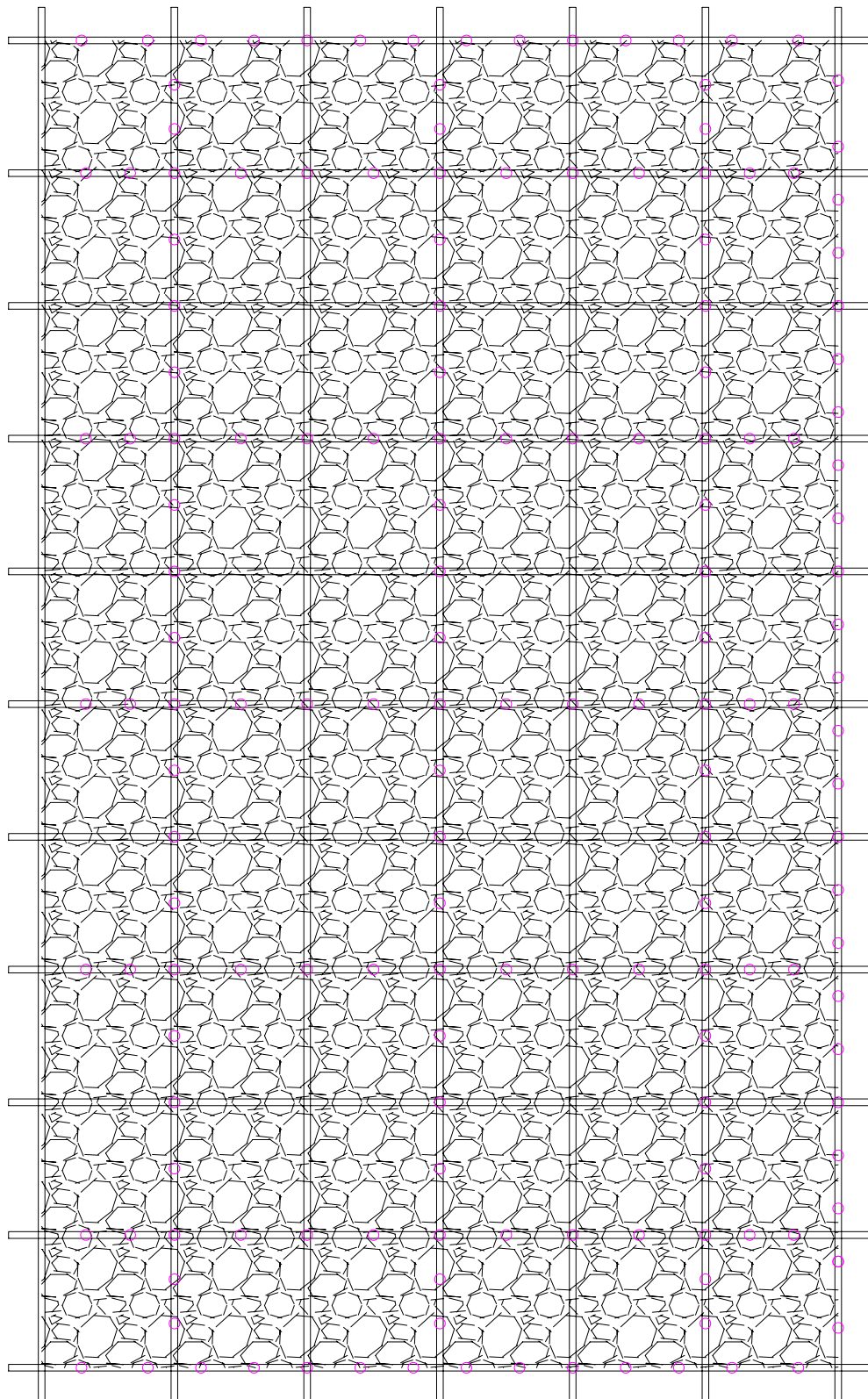
Direction of River Flow

Downstream

Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50



Conceptual Layout of SODA Mattress 1:50

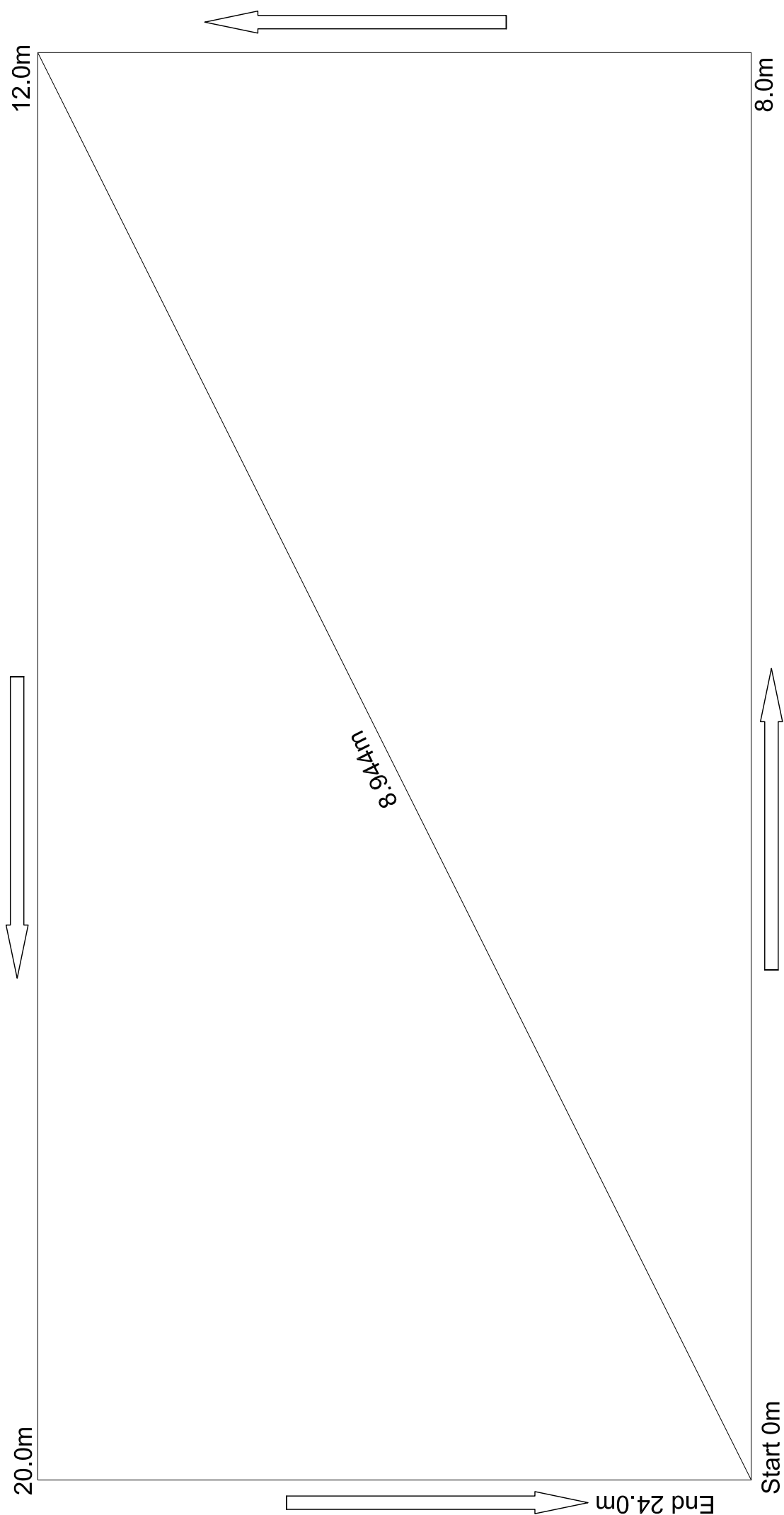


Upstream

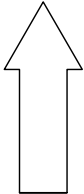
Step 8 Filling of Rock
➡ Direction of River Flow

Downstream

Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30



Step 0 Identification of KOGUI Location

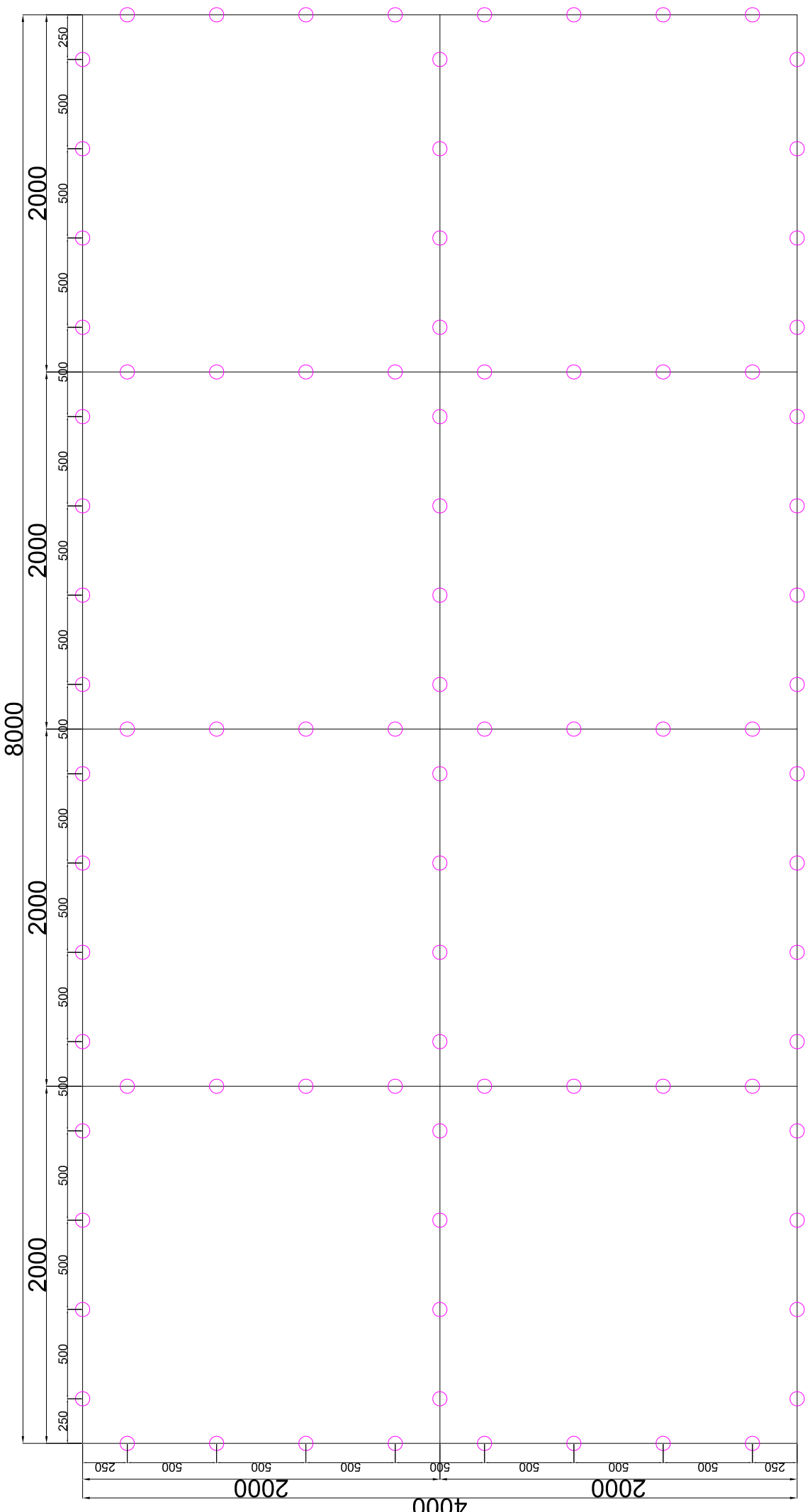


Upstream

Direction of River Flow

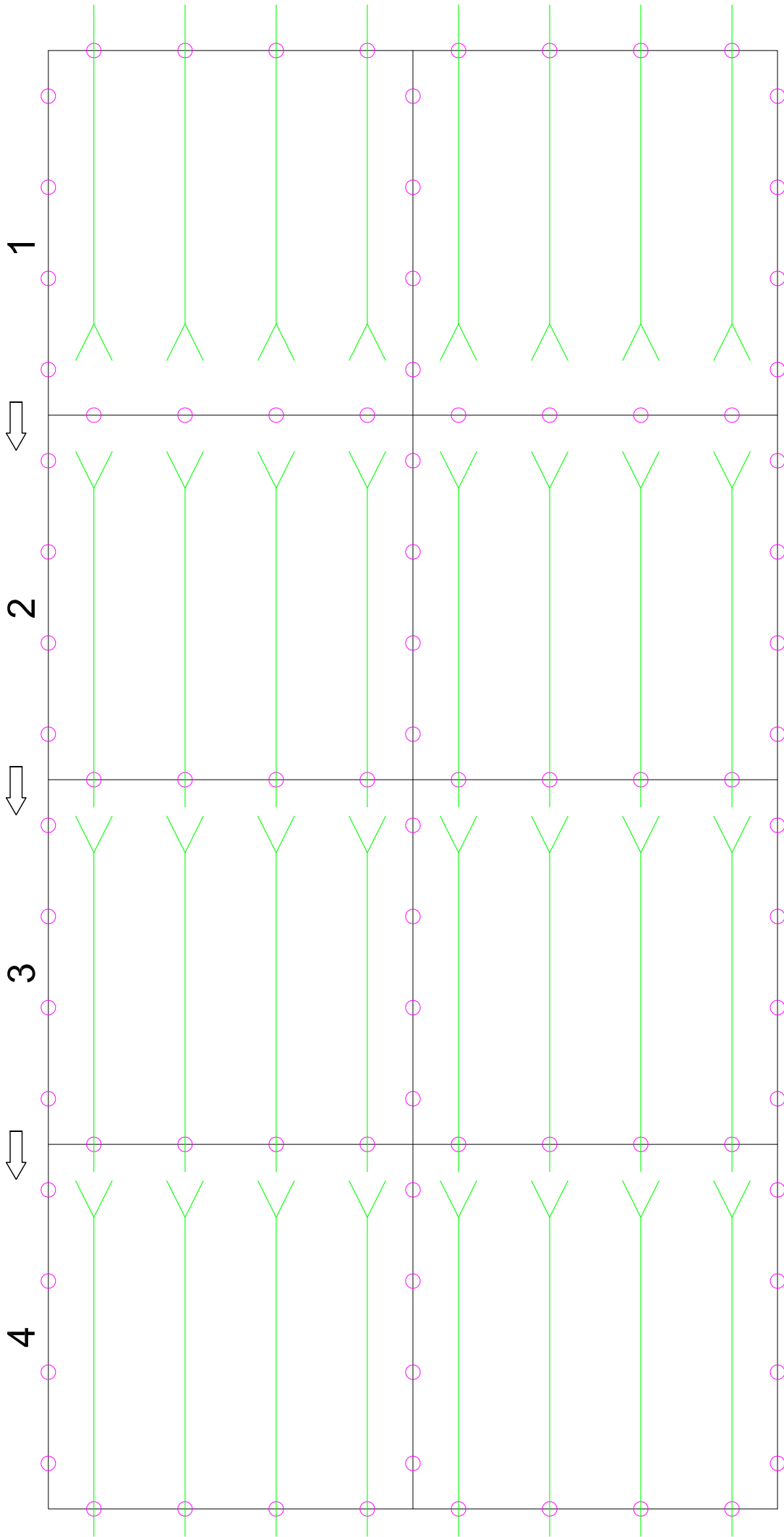
Downstream

Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30

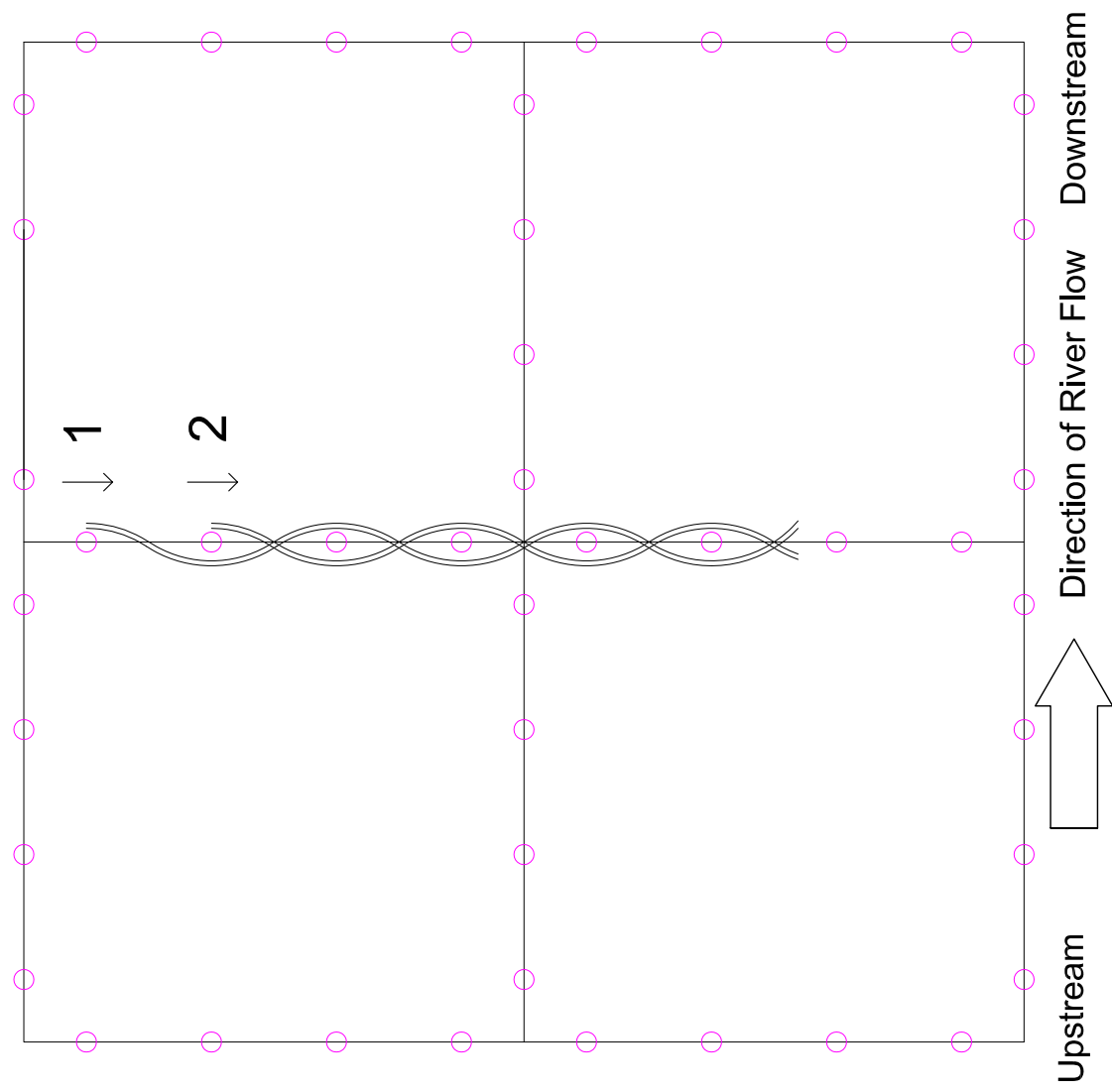


Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30

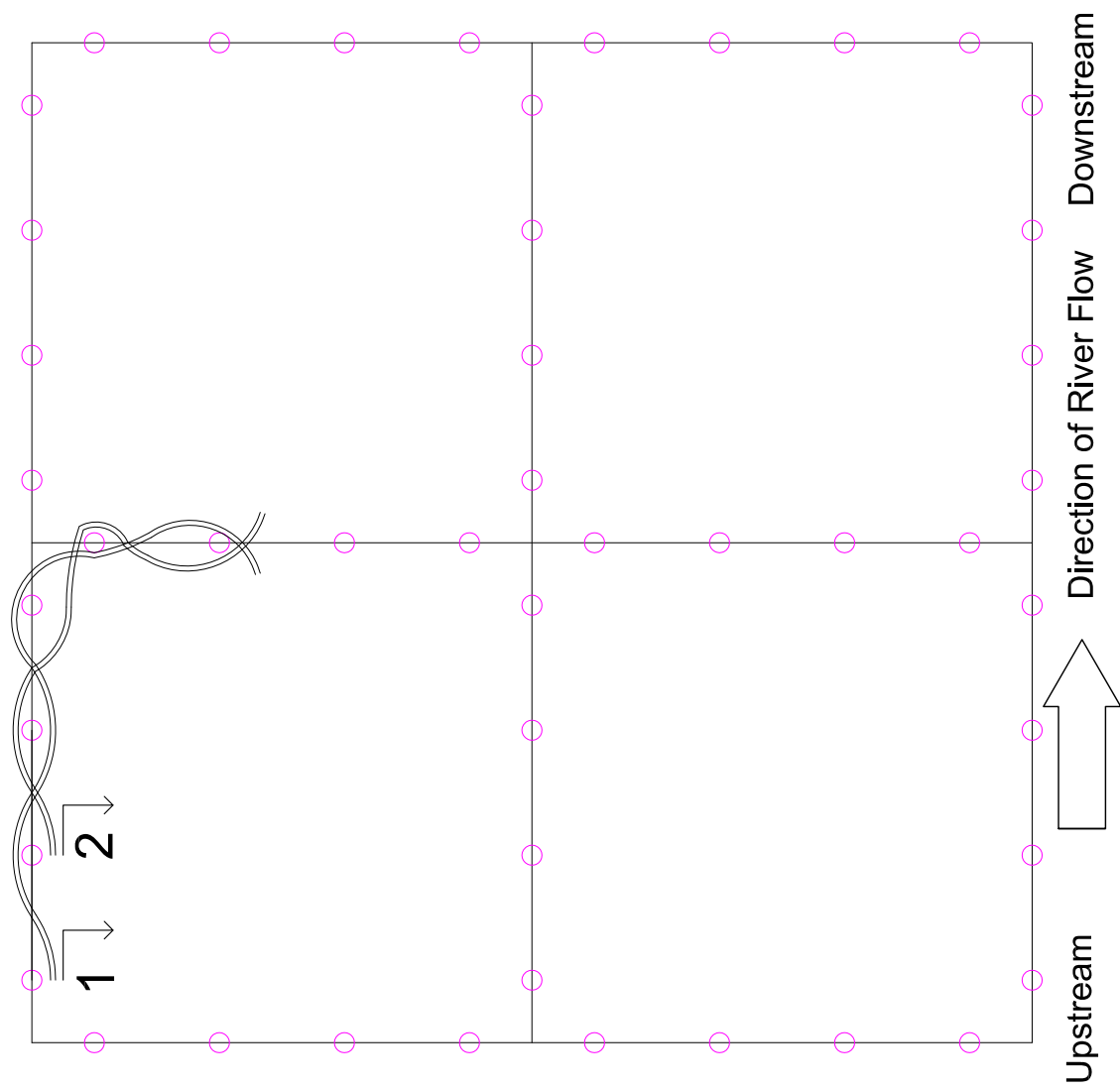
SIKI SODA should be placed from the downstream



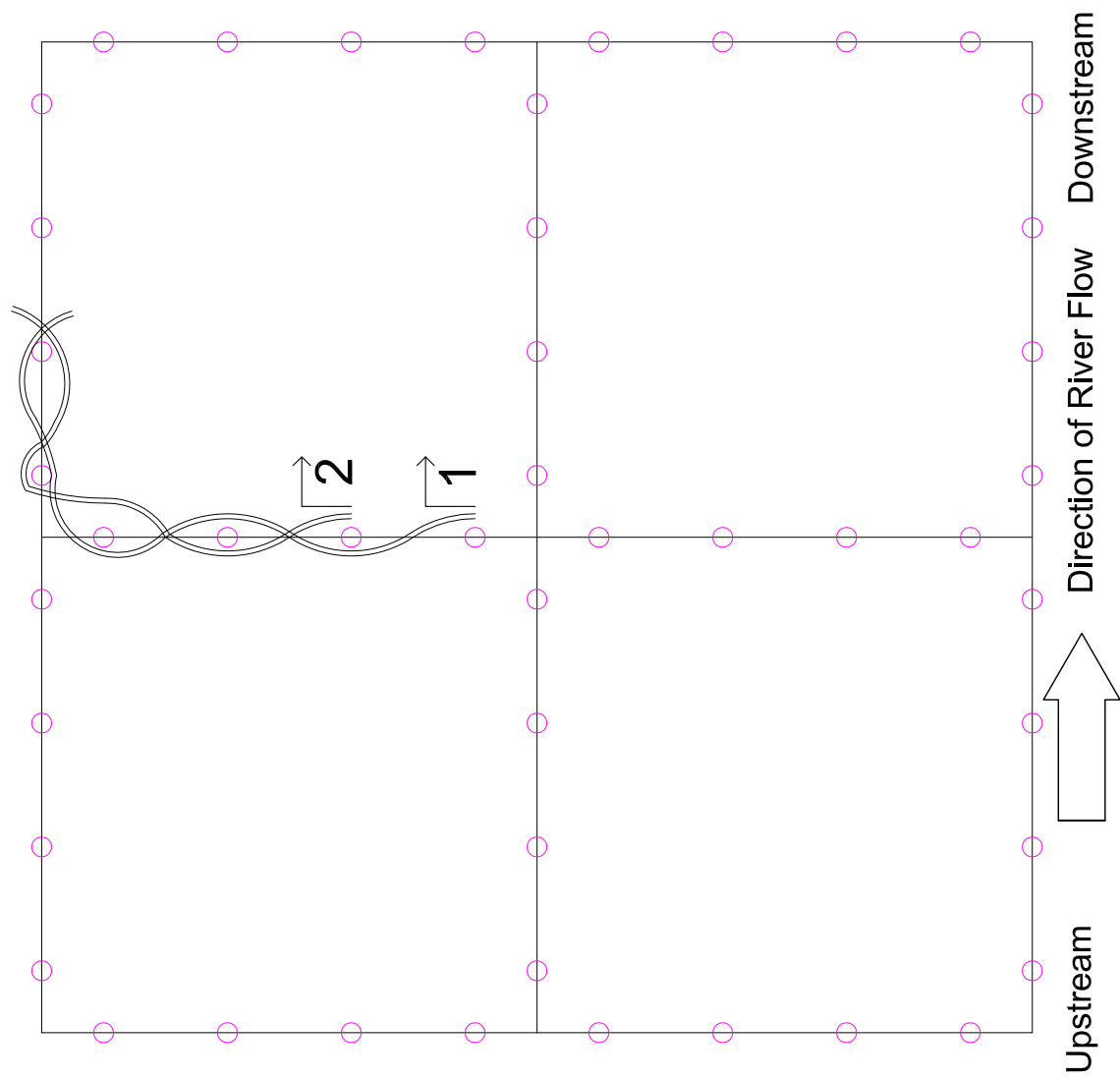
Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30



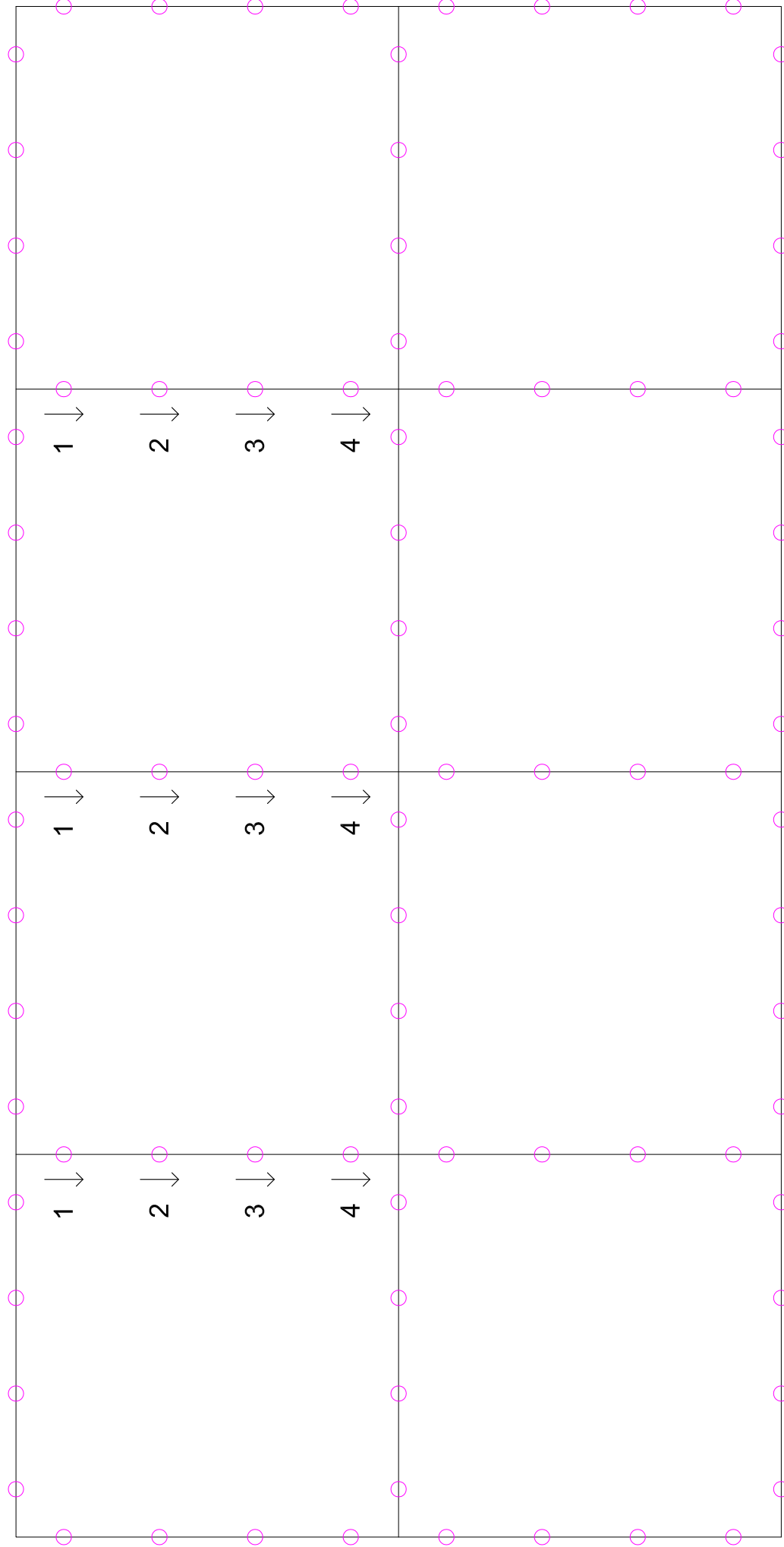
Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30



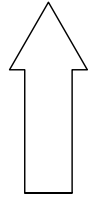
Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30



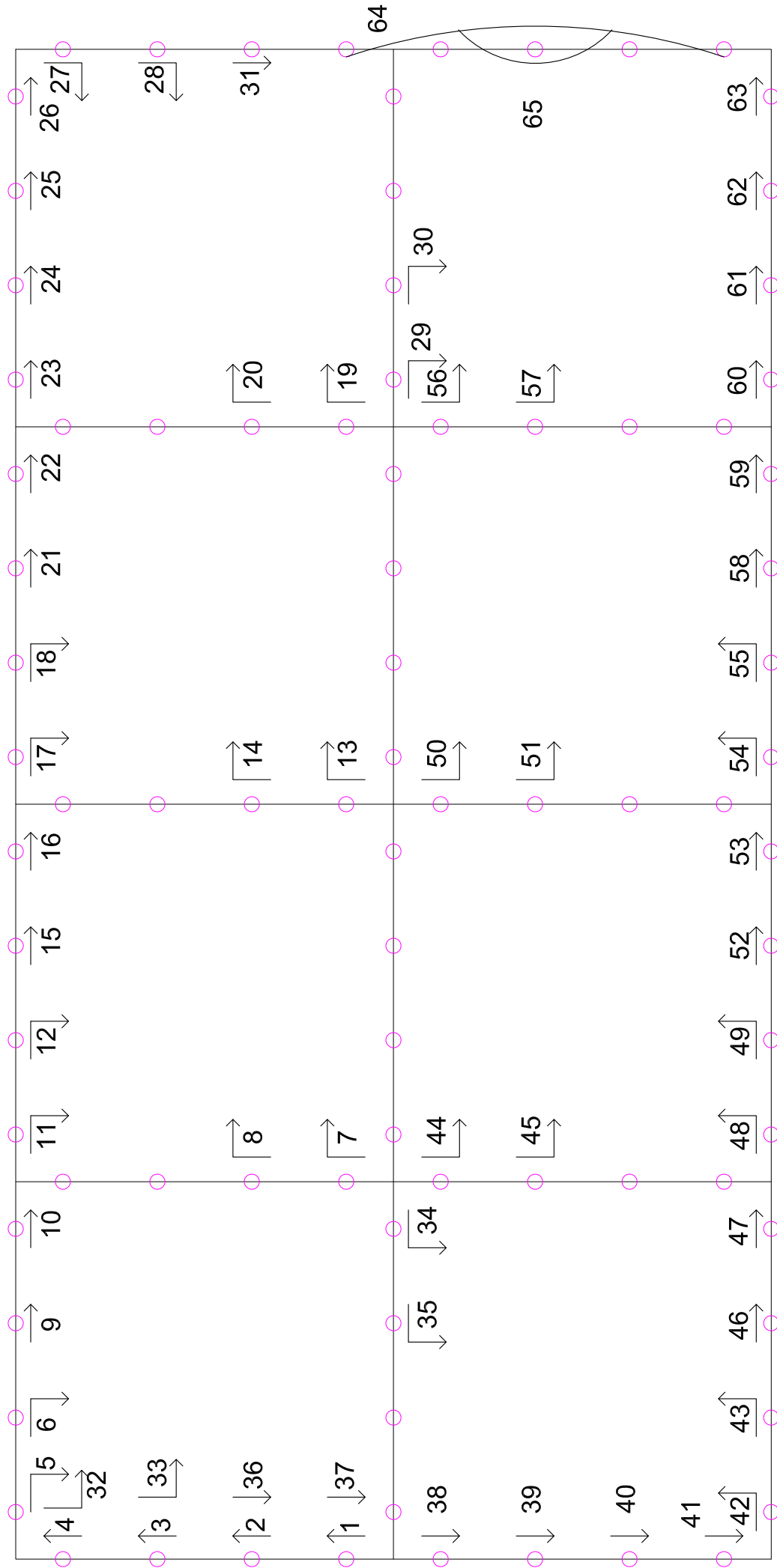
Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30



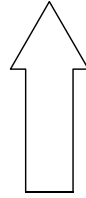
Step 3-1 Process of Taisya Works



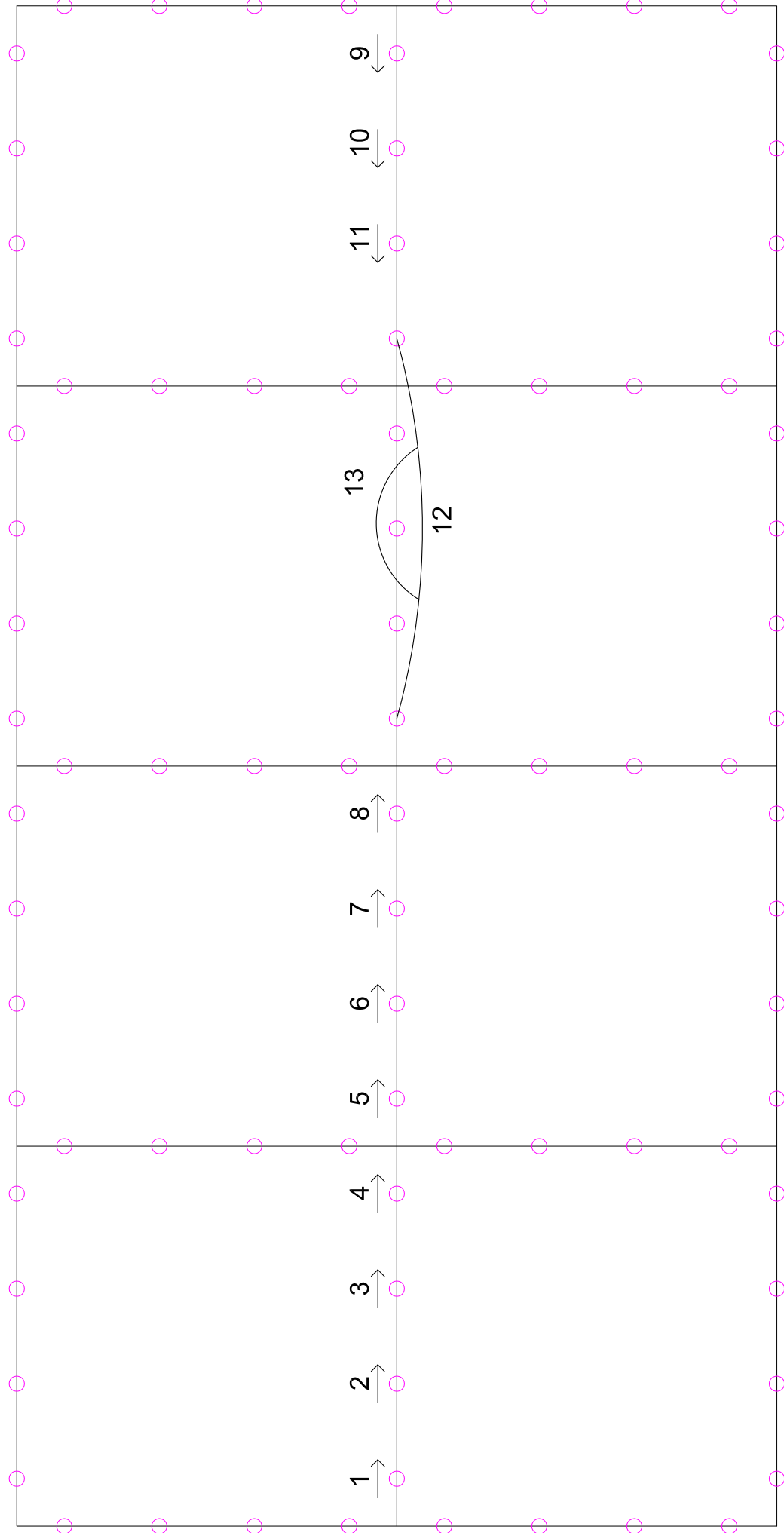
Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30



Step 3-2 Process of Taisya Works



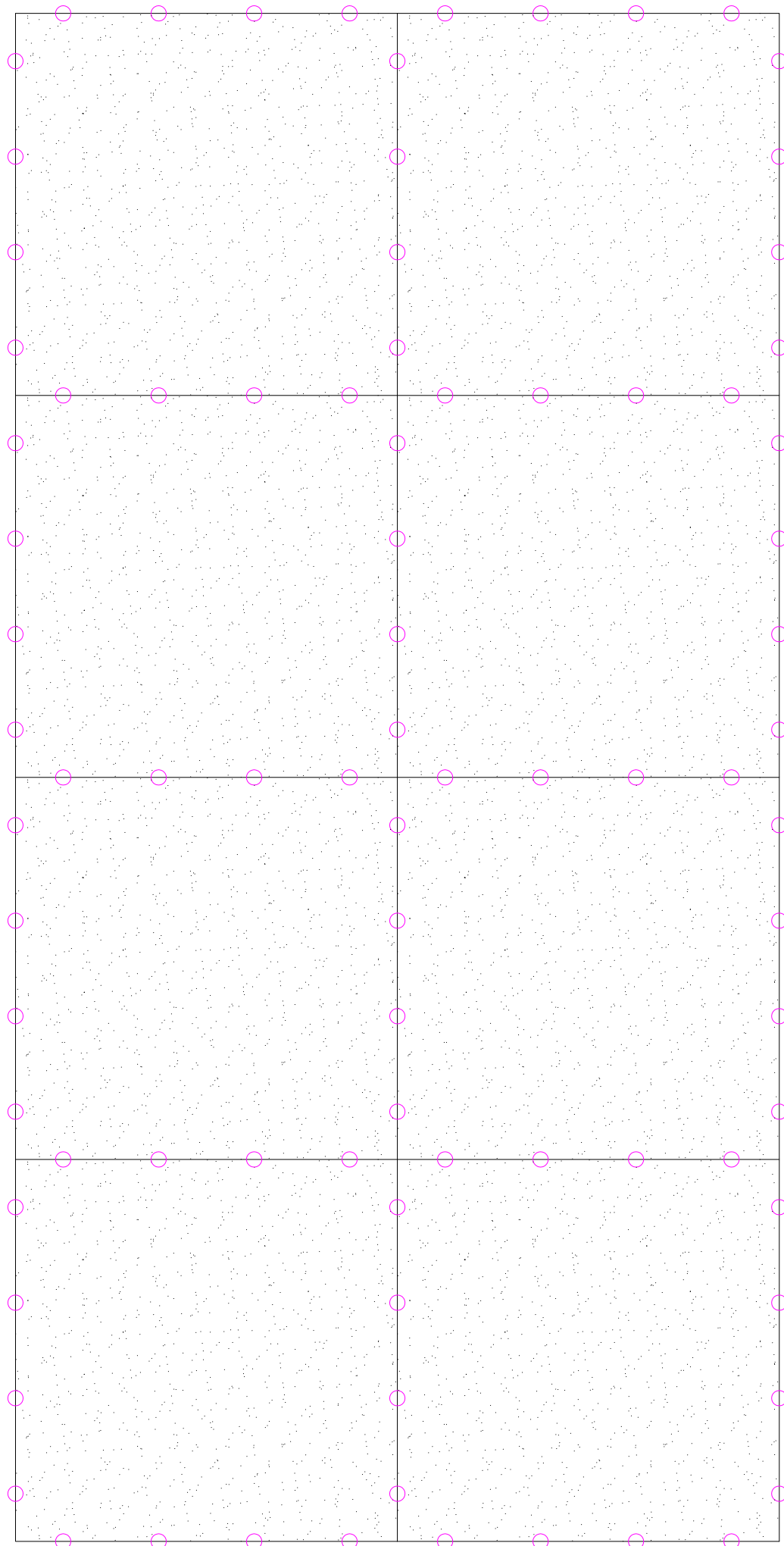
Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30



Step 3-3 Process of Taisya Works



Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30



Step 4 Filling of Gravel or Sand

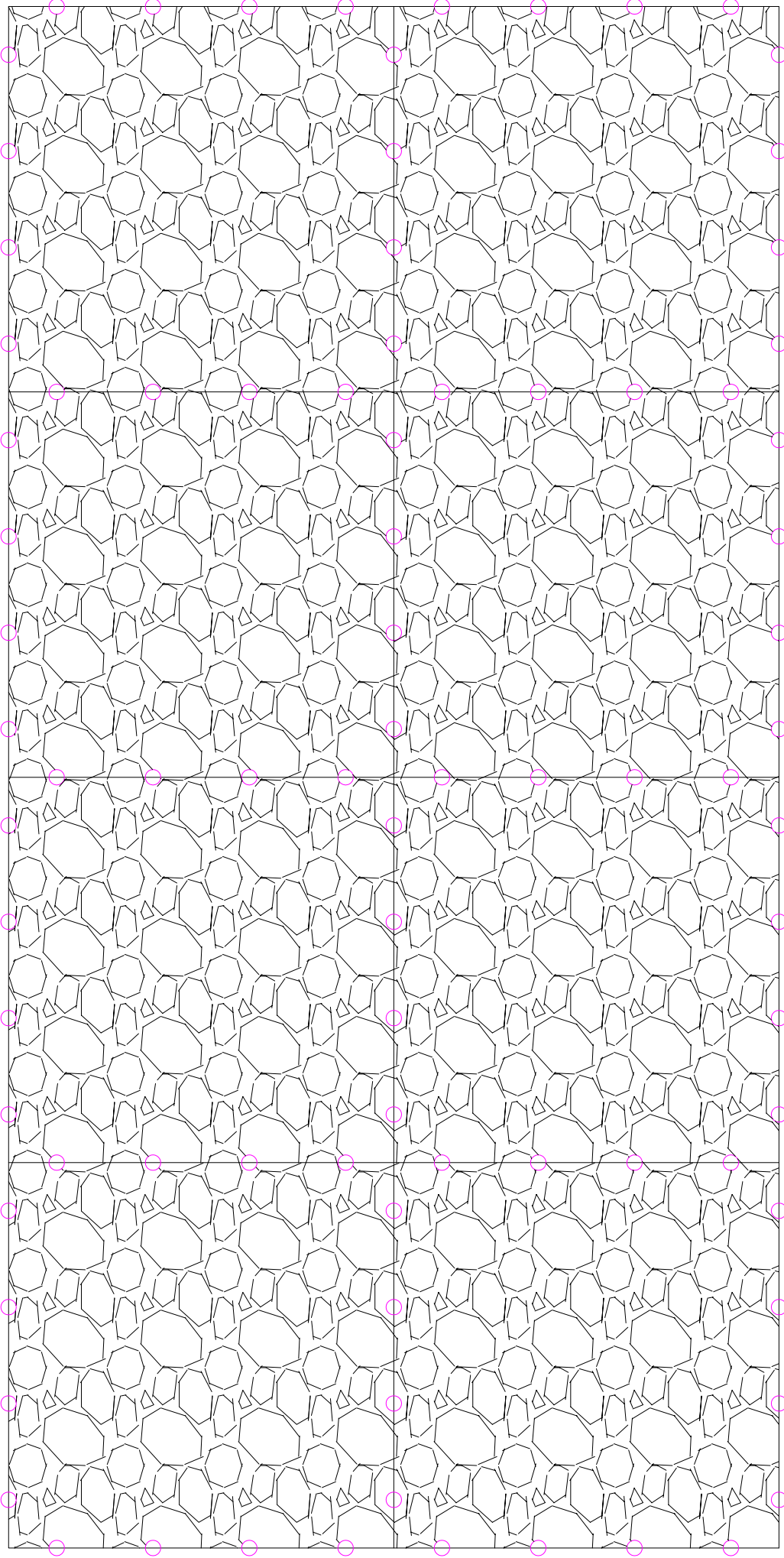


Direction of River Flow

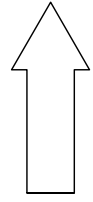
Downstream

Upstream

Conceptual Layout of Cobble Stone Fascine 1:30



Step 5 Filling of Cobble Stone



Direction of River Flow

Downstream

Upstream