



Survey and Analysis of Water Quality in Phou Chom Voy Provincial Protected Area of Bolikhamxay Province

Sopha Keoinpaeng^{1*}, Phengxay Deevanxay¹, Vanseng Chounlamany¹, Vanpaseuth
Phouthavong¹, Santi Kongmany²

Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences, National University of Laos, Lao PDR

^{1*}Correspondence:

Sopha KEOINPAENG

Department of Chemistry,
Faculty of Natural Sciences,
National University of Laos

Email:

s.keoinpaeng@nuol.edu.la

²Center of Excellence in
Environment, National
University of Laos

Article Info:

Submitted: May 18, 2022

Revised: Nov 22, 2022

Accepted: Dec 14, 2022

Abstract

Investigation of water quality in Phou Chom Voy Provincial Protected Area is an important sustainable forest management planning and conservation. Phou Chom Voy is located in the Khamkerd and Xaychamphone district, Bolikhamxay Province. It is rich in natural resources and biodiversity, and origin of many streams. This study aimed to investigate the water quality in the streams flowing through the Phou Chom Voy area as an initial indicator of water quality change. Water samples were collected from 13 sites (Heung Tai, Heung Noua, Jing Nga, Pakeo, Heung Neua, Tin Tok, Huay Lurk, Houay Ha, Nam Pan, Nam Khai, Houay Yeung, Houay Ja, Houay Jalai and Nam Tong) and water sampling was carried out 2 times a year from November 2017 to February 2020. The results found that pH 5.3 - 9.3, EC 10.0 - 84.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$, DO 5.0 - 8.6 mg/L, PO_4^{3-} ND - 0.06 mg/L, NO_3^- ND - 2.18 mg/L, Cu ND - 0.03 mg/L, Zn ND - 0.81 mg/L, As ND - 0.007 mg/L, Cd ND - 0.007 mg/L, Cr ND - 0.028 mg/L, Pb ND - 0.004 mg/L, Hg ND - 0.002 mg/L, all concentrations of each parameter found in this study were below the maximum allowable values of the Laos's national environmental standards on groundwater.

Key words: Water Quality, Heavy metals, Phou Chom Voy, Environmental Protection

1. ພາກສະເໜີ

ນ້ຳແມ່ນມີຄວາມສຳຄັນ ແລະ ຈຳເປັນສຳລັບສິ່ງມີຊີວິດທັງຫຼາຍລວມທັງມະນຸດຂອງພວກເຮົາ. ມະນຸດຄວນມີການນຳໃຊ້ນ້ຳໃນການອຸປະໂພກ ແລະ ບໍລິໂພກທີ່ສະອາດ ແລະ ປອດໄພ. ໃນຍຸກປະຈຸບັນນີ້, ນ້ຳອາດມີການປົນເປື້ອນຈາກສານເຄມີຕ່າງໆທີ່ອອກມາຈາກໂຮງງານອຸດສາຫະກຳ, ການຄົມມະນາຄົມ, ການກະເສດ, ການປະມົງ, ການລ້ຽງສັດ ແລະ ອື່ນໆ ເຊິ່ງກົດຈະກຳເຫຼົ່ານີ້ຈະປ່ອຍສິ່ງເສດເຫຼືອອອກສູ່ສິ່ງແວດລ້ອມ ແລະ ມີການປົນເປື້ອນຢູ່ໃນອາກາດ, ດິນ, ນ້ຳ ແລະ ຕ້ອງໄດ້ສ້າງຫຼັກ.

ພູຈອມວອຍເປັນປ່າຍອດນ້ຳ ແລະ ທັງເປັນປ່າສະຫງວນຂອງແຂວງບໍລິຄຳໄຊ (ຮູບ1), ສາຍພູນີ້ກວມຢູ່ເຂດເມືອງຄຳເກີດ ແລະ ເມືອງໄຊຈຳພອນ, ແຂວງບໍລິຄຳ

ໄຊ. ປ່າແຫ່ງນີ້ຍັງມີຄວາມອຸດົມສົມບູນ, ທັງເປັນແຫຼ່ງທີ່ສະໜອງນ້ຳໃຫ້ແກ່ຫວັຍນ້ຳ ລຳທານສາຍຕ່າງໆໃນຕອນລຸ່ມຂອງແຂວງບໍລິຄຳໄຊ ແລະ ຄຳມ່ວນໄດ້ແກ່ ແມ່ນ້ຳຍວງ, ນ້ຳພ້າວ, ນ້ຳກະດິງ ແລະ ນ້ຳອື່ນໆ (ຮູບ2), ນອກຈາກເປັນເຂດທີ່ສະໜອງແຫຼ່ງນ້ຳທຳມະຊາດແລ້ວ ຍັງມີປ່າໄມ້ທີ່ຫຼາກຫຼາຍ ແລະ ສວຍງາມຕາມທຳມະຊາດທີ່ຮັກສາຄວາມອຸດົມສົມບູນທາງນິເວດວິທະຍາ ແລະ ຊີວະ ນາໆພັນ (Provincial Agriculture and Forestry Office of Bolikhamxay, 2010). ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ປ່າສະຫງວນນີ້ມີຄວາມສ່ຽງຈາກໄພຂົ່ມຂູ່ທາງດ້ານສິ່ງແວດລ້ອມຈາກການພັດທະນາ ແລະ ການເຂົ້າຫາໄດ້ງ່າຍ ແລະ ຍັງບໍ່ທັນມີຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບການສຶກສາຄົ້ນຄ້ວາກ່ຽວກັບຄຸນນະພາບນ້ຳໃນເຂດດັ່ງກ່າວ.

ຈຸດປະສົງຂອງການຄົ້ນຄວ້າທາງວິທະຍາສາດຄັ້ງນີ້ແມ່ນເພື່ອສໍາຫຼວດ ແລະ ວິເຄາະຄຸນນະພາບນໍ້າທີ່ຢູ່ໃນເຂດປ່າສະຫງວນພູຈອມວອຍໂດຍໄດ້ມີການວິເຄາະຕົວຊີ້ວັດທີ່ເປັນພື້ນຖານທາງດ້ານຄຸນນະພາບນໍ້າໄດ້ແກ່: ຄວາມເປັນອາຊິດ-ເບສ (pH), ຄ່າຊັກນໍ້າໄຟຟ້າ (EC), ອົກຊີເຈນລະລາຍ (DO), ໄນເຕຼດ (NO_3^-), ຟົສເຟສ (PO_4^{3-}), ອາຊີນິກ (As), ແຄດມຽມ (Cd), ໂຄຣມຽມ (Cr), ທອງ (Cu), ບາຫຼອດ (Hg), ຊີນ (Pb) ແລະ ສັງກະສີ (Zn) ເພື່ອເປັນການລວບລວມເອົາຂໍ້ມູນຄຸນນະພາບນໍ້າໃຫ້ແກ່ຂະແໜງ

ການຄົ້ນຄວ້າອື່ນໆທີ່ກ່ຽວຂ້ອງເຊັ່ນ: ການຄົ້ນກ່ຽວກັບ ສັດເຄີງບົກ-ເຄີງນ້ຳ, ສັດນ້ຳ, ສັດຫາກິນກາງຄືນ, ພືດຂຶ້ນຕ່ຳ, ພືດຂຶ້ນສູງ, ການສຶກສາອົງປະກອບຂອງດິນ, ເພື່ອເປັນການຄຸ້ມຄອງ ແລະ ປົກປັກຮັກສາປ່າຍອດນ້ຳແຫ່ງນີ້ໄວ້ໃນຖານະເປັນແຫຼ່ງກໍາເນີດສາຍນ້ຳທໍາມະຊາດ. ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງເປັນກົດຈະກຳທີ່ສໍາຄັນ, ຈຳເປັນ ແລະ ຈັດເປັນບຸລິມະສິດພິເສດໃນການຄົ້ນຄວ້າຄັ້ງນີ້.



ຮູບ 1. ເຂດປ່າສະຫງວນພູຈອມວອຍ

2. ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

2.1 ອຸປະກອນ ແລະ ທາດເຄມີ

- Atomic Absorption Spectrometer
- UV-Visble Spectrometer
- Kjeldahl
- HNO_3 65%
- HCl 37%
- Stock Standard Solution of As, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn, grade, BDH; UK

2.2 ສໍາຫຼວດ ແລະ ເກັບຕົວຢ່າງ

ການເກັບຕົວຢ່າງເພື່ອມາວິເຄາະທາດຄໍາດັດສະນີຕົວຊີ້ວັດທາງດ້ານຄຸນນະພາບນໍ້າສໍາລັບການຄົ້ນຄວ້ານີ້ໄດ້ເນັ້ນໃສ່ໃນເຂດພູຈອມວອຍ, ມີສາຍນໍ້າຫຼາຍສາຍທີ່ມີຕົ້ນກໍາເນີດ

ມາຈາກພູໜ່ວຍນີ້, ການເກັບຕົວຢ່າງມາວິເຄາະແມ່ນເລີ່ມແຕ່ປີ 2017 ຫາ 2020 ແລະ ໄດ້ເກັບສອງຄັ້ງຕໍ່ປີ (ລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ), ເລືອກເກັບສາຍນໍ້າທີ່ໃຫຍ່ ແລະ ມີນໍ້າໄຫຼຕະຫຼອດປີ, ໃນນີ້ມີ 6 ສາຍນໍ້າຢູ່ໃນເຂດເມືອງຄໍາເກີດເຊັ່ນ: ນໍ້າເຮືອງ, ຫ້ວຍຈິງງ່າ, ຫ້ວຍປາແກ້ວ, ຫ້ວຍຕິນຕິກ, ນໍ້າຈາໄຫຼ, ນໍ້າຕອງ ແລະ ອີກ 6 ສາຍນໍ້າທີ່ຂຶ້ນກັບເຂດເມືອງໄຊຈຳພອນເຊັ່ນ: ຫ້ວຍເລິກ, ຫ້ວຍຮ່າ, ນໍ້າປັນ, ນໍ້າໄຄ້, ຫ້ວຍຈຳ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ, ເຂດຕໍ່າສຸດທຽບໃສ່ໜ້ານໍ້າທະເລແມ່ນ 540 m ທີ່ນໍ້າເຮືອງຕອນໃຕ້ ແລະ ເຂດສູງສຸດແມ່ນ 1032 m ທີ່ຫ້ວຍເລິກ, ສ່ວນນໍ້າເຮືອງແມ່ນເກັບຕົວຢ່າງຢູ່

2 ຈຸດຄື ນ້ຳເຮືອງຕອນໃຕ້ ແລະ ນ້ຳເຮືອງຕອນເໜືອ ຮູບ 2 ແລະ 3.

ນ້ຳໃຊ້ເຄື່ອງມືແບບພິກພາ ຍີ່ຫໍ້ YSI Pro Plus ແລະ ນ້ຳໃຊ້ຕາມຄູມີຂອງເຄື່ອງໃນການວັດແທກຄ່າ pH, DO, EC ຢູ່ໃນພາກສະໜາມ (YSI, 2009).



ອາຊິດແບບປິດ (Mester and Sturgeon, 2003) ແລະ ວິທີການວິເຄາະຫາໂລຫະໜັກໄດ້ໃຊ້ 2 ວິທີ ຄື (1) ວິທີ Hydride-AAS ເພື່ອວິເຄາະຫາ As, Hg ແລະ (2) Flame-AAS ວິເຄາະທາດ Cd, Cr, Cu, Pb ແລະ Zn ໂດຍການວັດແທກຫາຄ່າດູດກິນແສງຂອງອາຕອມທາດຕ່າງໆທີ່ຄວາມຍາວຄື້ນສະເພາະຂອງແຕ່ລະທາດໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງ Atomic Absorption Spectrometer ຍີ່ຫໍ້ Agilent ລຸ້ນ 240 AA ແລ້ວນຳຄ່າການດູດກິນແສງທີ່ໄດ້ໄປຄິດໄລ່ຫາປະລິມານຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງແຕ່ລະທາດໂດຍທຽບໃສ່ເສັ້ນສະແດງທີ່ສ້າງຈາກທາດລະລາຍມາດຕະຖານຂອງໂລຫະແຕ່ລະຊະນິດທີ່ຮູ້ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນທີ່ແນ່ນອນ ແລະ ລາຍງານເປັນນ້ຳໜັກຕໍ່ບໍລິມາດນ້ຳຕົວຢ່າງ (United States Enviromental Protection Agency, 1983).

ການວິເຄາະຄຸນນະພາບນ້ຳໂດຍການກວດສອບຫາ NO_3^- ແລະ PO_4^{3-} ນຳໃຊ້ຂະບວນການກຽມ ແລະ ວິເຄາະໂດຍນຳໃຊ້ວິທີສະຄຼິນິງ) Scanning Method) ໃນການວິເຄາະຫາ NO_3^- (U.S. Environmental Protection Agency, 1984)) ແລະ ໃຊ້ວິທີແອສກໍບິກອາຊິດ (Ascorbic acid Method) ສາລັບ PO_4^{3-} (Habibah, et al., 2018) ນຳໄປວັດແທກຫາຄ່າການດູດກິນແສງໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງ UV-VIS Spectrometer ຍີ່ຫໍ້ Labtronics, ລຸ້ນ LT-2201 ທີ່ຄວາມຍາວຄື້ນສະເພາະແລ້ວນຳມາປຽບທຽບກັບຄ່າດູດກິນແສງຂອງທາດລະລາຍມາດຕະຖານທີ່ສ້າງເປັນເສັ້ນສະແດງຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງ

ນ້ຳຕົວຢ່າງໃນແຕ່ລະຈຸດໄດ້ເກັບເປັນສອງຂວດ, ແຕ່ລະຂວດມີຂະໜາດບໍລິມາດ 1.5 L, ຂວດທີ 1 (ສາລັບວິເຄາະໂລຫະໜັກ) ຮັກສາໄວ້ໃນສະພາວະອາຊິດ $\text{pH} < 2$ ໂດຍ 63% HNO_3 ແລະ ຂວດທີ 2 ແມ່ນເພື່ອວິເຄາະທາງດ້ານຄຸນນະພາບນ້ຳໂດຍວິເຄາະຫາ NO_3^- , PO_4^{3-} , ທັງສອງຂວດເກັບຮັກສາໄວ້ທີ່ອຸນຫະພູມ 4 °C.



3. ຜົນການຄົ້ນຄວ້າ

3.1 ຕົວຊີ້ວັດທີ່ກວດສອບຢູ່ພາກສະໜາມ

pH ຂອງນ້ຳແຕ່ລະສາຍໃນເຂດສຶກສາແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 5.3-9.3, ຄ່າວັດໄດ້ຕໍ່າສຸດທີ່ຫ້ວຍຕີນຕົກໃນຊຸງເດືອນ ທັນວາ ປີ 2017 ແລະ ຄ່າສູງສຸດທີ່ນ້ຳປັ່ນໃນເດືອນ ເມສາ ປີ 2019. ແຕ່ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ຄ່າສູງສຸດທີ່ວັດແທກໄດ້ນີ້ແມ່ນເກີນຄ່າມາດຕະຖານ ແລະ ມີພຽງບາງຈຸດໃນຊ່ວງເວລາໃດໜຶ່ງເທົ່ານັ້ນ, ແຕ່ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນທີ່ໄດ້ກຳນົດຢູ່ລະຫວ່າງ pH 6-8 ຮູບ 5.

EC ຂອງນ້ຳແຕ່ລະສາຍທີ່ກວດສອບໄດ້ແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 10.0-84.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ຄ່າຕໍ່າສຸດທີ່ວັດໄດ້ທີ່ຫ້ວຍເລີກໃນເດືອນ ເມສາ ປີ 2019 ແລະ ຄ່າສູງສຸດທີ່ຫ້ວຍຈິງງາໃນເດືອນ ທັນວາ ປີ 2017, ຄ່າທັງໝົດທີ່ກວດສອບໄດ້ນີ້ຍັງຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນ ກຳນົດໄວ້ຕ້ອງຕໍ່າກວ່າ 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ຮູບ 6.

DO ທີ່ກວດພົບໃນເຂດສຶກຢູ່ລະຫວ່າງ 5.0-8.6 mg/L, ຄ່າວັດໄດ້ຕໍ່າສຸດທີ່ຫ້ວຍເລີກໃນເດືອນ ເມສາ ປີ 2019 ແລະ ສູງສຸດເຂດຫ້ວຍປາແກ້ວ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງໃນເດືອນ ທັນວາ ປີ 2018, ມີບາງສາຍນ້ຳກວດພົບຕໍ່າກວ່າຄ່າມາດຕະຖານພຽງເລັກນ້ອຍໃນບາງລະດູການ, ອາດເນື່ອງມາຈາກນ້ຳຊຸ່ມຈາກການເຊາະເຈືອນຂອງດິນລົງໃສ່ຫ້ວຍນ້ຳ

ຍ້ອນມີຝົນຕົກ ແລະ ເປັນພຽງຊົ່ວຄາວເທົ່ານັ້ນ, ໂດຍລວມ ຄ່າທີ່ພົບຍັງຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດ ໄດ້ກຳນົດວ່າຕ້ອງຫຼາຍກວ່າ 7 mg/L ຮູບ 7

3.2 ປະລິມານທາດອາຫານ

NO_3^- ທີ່ກວດພົບໃນນ້ຳແຕ່ລະສາຍໃນເຂດສຶກສາ, ຄ່າຕ່ຳສຸດແມ່ນ ກວດສອບບໍ່ພົບທີ່ ຫ້ວຍຈຳໄຫຼ ແລະ ນ້ຳ

PO_4^{3-} ຂອງນ້ຳໃນເຂດສຶກສາໃນແຕ່ລະລະດູຢູ່ ລະຫວ່າງ ກວດສອບບໍ່ພົບ-0.06 mg/L, ຄ່າທີ່ວັດໄດ້ຕ່ຳ ສຸດທີ່ ນ້ຳປັນ ເດືອນ ທັນວາ 2018, ນ້ຳເຮືອງໃຕ້ ເດືອນ ເມສາ 2019, ນ້ຳເຮືອງເໜືອ ແລະ ຫ້ວຍຕີນຕົກ ເດືອນ ພະຈິກ 2019 ແລະ ຄ່າສູງສຸດທີ່ເຂດຫ້ວຍຈິງງ່າ ເດືອນ ທັນວາ ປີ 2018, ແຕ່ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມຄ່າທັງໝົດທີ່ກວດ ສອບໄດ້ນີ້ຍັງຢູ່ໃນເກນທີ່ດີຫຼາຍ ແລະ ພົບຕ່ຳກວ່າຄ່າ ມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນໄດ້ ກຳນົດໄວ້ 0.5 mg/L ຮູບ 9.

3.3 ປະລິມານແຮ່ທາດ

ປະລິມານ Cu ໃນເຂດສຶກສາພົບຄ່າຕ່ຳສຸດ ກວດ ສອບບໍ່ພົບທີ່ຫ້ວຍຈຳໄຫຼ ແລະ ນ້ຳຕອງ ເດືອນ ກຸມພາ 2020 ແລະ ຄ່າສູງສຸດ 0.03 mg/L ທີ່ນ້ຳໄຄ້ ເດືອນ ມິຖຸ ນາ 2018, ຄ່າທັງໝົດທີ່ກວດສອບໄດ້ນີ້, ຖ້າທຽບໃສ່ຄ່າ ມາດຕະຖານແລ້ວຍັງຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມ ແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນໄດ້ກຳນົດໄວ້ 1.5 mg/L ຮູບ 10.

ປະລິມານ Zn ໃນເຂດສຶກສາພົບຄ່າຢູ່ລະຫວ່າງ ກວດສອບບໍ່ພົບ ທີ່ ນ້ຳເຮືອງໃຕ້, ຫ້ວຍຮ່າ, ນ້ຳໄຄ້, ຫ້ວຍ ຈຳ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ ເດືອນ ທັນວາ 2017, ຫ້ວຍຈຳ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ ເດືອນ ມິຖຸນາ 2018, ຫ້ວຍເລິກ, ຫ້ວຍຮ່າ, ນ້ຳປັນ, ນ້ຳໄຄ້, ຫ້ວຍຈຳ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ ເດືອນ ພະຈິກ 2019 ແລະ ສູງສຸດພົບ 0.81 mg/L ທີ່ ຫ້ວຍປາແກ້ວ ເດືອນ ທັນວາ ປີ 2017, ຖ້າທຽບໃສ່ຄ່າມາດຕະຖານສິ່ງ ແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນກຳນົດໄວ້ 1 mg/L ຮູບ 11.

3.4 ໂລຫະເປັນພິດ

ປະລິມານຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ As ທີ່ກວດພົບໃນເຂດ ສຶກສາຢູ່ລະຫວ່າງຄ່າຕ່ຳສຸດແມ່ນ ກວດສອບບໍ່ພົບ ໃນ ເຂດນ້ຳຕອງ ເດືອນ ກຸມພາ 2020 ແລະ ຄ່າສູງ 0.007 mg/L ທີ່ຫ້ວຍປາແກ້ວ ທັນວາ 2017, ຖ້າທຽບໃສ່ຄ່າ ມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນໄດ້

ຕອງ ເດືອນ ກຸມພາ 2020 ແລະ ຄ່າສູງສຸດ 2.18 mg/L ເຂດຫ້ວຍເລິກ ເດືອນ ເມສາ ປີ 2019 mg/L, ຄ່າທັງໝົດ ທີ່ກວດສອບໄດ້ນີ້ຍັງຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມ ແຫ່ງຊາດ ປະເພດນ້ຳໜ້າດິນທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້ວ່າຕ້ອງຕ່ຳກວ່າ 5 mg/L ດັ່ງສະແດງໃນຮູບ 8.

ກຳນົດໄວ້ທີ່ 0.01 mg/L, ເຫັນວ່າຄ່າທີ່ກວດພົບຍັງຕ່ຳກວ່າ ຄ່າມາດຕະຖານຫຼາຍ ຮູບ 12.

ປະລິມານຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ Cd ໃນເຂດສຶກສາພົບຄ່າ ຕ່ຳສຸດແມ່ນ ກວດສອບບໍ່ພົບ ໃນຫ້ວຍປາແກ້ວ ແລະ ຫ້ວຍ ຕີນຕົກ ເດືອນ ພະຈິກ 2019, ນ້ຳຕອງ ເດືອນ ກຸມພາ 2020 ແລະ ຄ່າສູງສຸດພົບທີ່ ຫ້ວຍປາແກ້ວ 0.007 mg/L ເດືອນ ທັນວາ 2017. ແຕ່ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ຈາກການ ວິເຄາະພົບວ່າມີ 4 ຈຸດໃນແຕ່ລະຊ່ວງມີຄ່າສູງເກີນຄ່າ ມາດຕະຖານທີ່ກຳນົດເຊັ່ນ: ຫ້ວຍປາແກ້ວ ແລະ ນ້ຳປັນ ເດືອນ ທັນວາ 2017 ແລະ ນ້ຳໄຄ້ ເດືອນ ມິຖຸນາ ແລະ ນ້ຳ ເຮືອງເໜືອ ເດືອນ ທັນວາ 2018, ທັງ 4 ຈຸດນີ້ເປັນເຂດທາງ ຜ່ານຂອງຊຸມຊົນ ແລະ ມີກິດຈະກຳຫຼາຍຢ່າງອາດເຮັດມີ ການປົນເປື້ອນທາດເຫຼົ່ານີ້ລົງສູ່ສາຍນ້ຳ ແລະ ອາດເປັນຊ່ວງ ໄລຍະໃດໜຶ່ງເທົ່ານັ້ນ, ແຕ່ສ່ວນຫຼາຍຍັງຢູ່ໃນເກນ ມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນໄດ້ ກຳນົດ 0.003 mg/L ຮູບ 13.

ປະລິມານຄ່າຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ Cr ໃນເຂດສຶກສາຄ່າ ຕ່ຳສຸດແມ່ນ ກວດສອບບໍ່ພົບ ທີ່ຫ້ວຍຈຳໄຫຼ ແລະ ນ້ຳຕອງ ເດືອນ ກຸມພາ 2020 ແລະ ຄ່າສູງສຸດ 0.028 mg/L ທີ່ ຫ້ວຍຈິງງ່າ ເດືອນ ພະຈິກ 2019, ຖ້າທຽບໃສ່ຄ່າ ມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນ ກຳນົດ 0.05 mg/L ຮູບ 14.

ປະລິມານຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ Pb ໃນເຂດສຶກສາຄ່າຕ່ຳ ສຸດແມ່ນ ກວດສອບບໍ່ພົບ ທີ່ນ້ຳເຮືອງໃຕ້, ຫ້ວຍຈິງງ່າ, ຫ້ວຍຮ່າ, ນ້ຳໄຄ້, ຫ້ວຍຈຳ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ ເດືອນ ທັນວາ 2017, ຫ້ວຍປາແກ້ວ, ຫ້ວຍເລິກ, ນ້ຳປັນ, ນ້ຳໄຄ້, ຫ້ວຍ ຈຳ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ ເດືອນ ມິຖຸນາ 2018, ເຮືອງເໜືອ, ຫ້ວຍຕີນຕົກ, ຫ້ວຍເລິກ ຫ້ວຍຮ່າ, ນ້ຳປັນ, ນ້ຳໄຄ້ ຫ້ວຍ ຈຳ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ ເດືອນ ພະຈິກ 2019 ແລະ ຄ່າສູງສຸດ ທີ່ພົບ 0.004 mg/L ໃນ ຫ້ວຍຕີນຕົກ ເດືອນ ທັນວາ ປີ 2018, ຄ່າກວດພົບແມ່ນຕ່ຳຫຼາຍ ແລະ ຢູ່ໃນເກນທີ່ດີ, ຖ້າ

ທຽບໃສ່ຄ່າມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນກຳນົດ 0.01 mg/L ຮູບ 15.

ປະລິມານຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ Hg ຢູ່ລະຫວ່າງຄ່າຕ່ຳສຸດກວດສອບບໍ່ພົບ ທີ່ນ້ຳເຮືອງໃຕ້, ຫ້ວຍຈິງງາ, ຫ້ວຍຕິນຕົກ, ຫ້ວຍຮ່າ, ນ້ຳໄຄ້, ຫ້ວຍຈ່າ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ ເດືອນ ທັນວາ 2017, ຫ້ວຍຕິນຕົກ, ຫ້ວຍເລິກ, ຫ້ວຍຮ່າ, ນ້ຳປັ່ນ, ນ້ຳໄຄ້, ຫ້ວຍຈ່າ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ ເດືອນ ມິຖຸນາ 2018, ຫ້ວຍເລິກ, ຫ້ວຍຮ່າ, ນ້ຳປັ່ນ, ນ້ຳໄຄ້, ຫ້ວຍຈ່າ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ ເດືອນ ພະຈິກ 2019 ແລະ ຄ່າສູງສຸດທີ່ພົບແມ່ນ 0.002

4. ວິພາກຜົນ

ການວິເຄາະພົບວ່າ ຄ່າວັດ pH ຂອງນ້ຳແຕ່ລະສາຍ, ມີພຽງສາຍດຽວເທົ່ານັ້ນທີ່ເກີນຄ່າມາດຕະຖານຢູ່ທີ່ນ້ຳປັ່ນໃນເດືອນ ເມສາ 2019, ແຕ່ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນທີ່ໄດ້ກຳນົດຢູ່ລະຫວ່າງ pH 6-8 ຮູບ 5. ຄ່າ DO ກວດພົບຕ່ຳກວ່າຄ່າມາດຕະຖານທີ່ຫ້ວຍເລິກໃນເດືອນ ເມສາ ປີ 2019 ພຽງເລັກນ້ອຍໃນບາງລະດູການ, ອາດເນື່ອງມາຈາກນ້ຳຊຸ່ມຈາກການເຊາະເຈືອນຂອງດິນລົງໃສ່ຫ້ວຍນ້ຳຍ້ອນມີຝົນຕົກ ແລະ ເປັນພຽງຊົ່ວຄາວເທົ່ານັ້ນ, ໂດຍລວມຄ່າທີ່ພົບຍັງຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານໄດ້ກຳນົດຕ້ອງຫຼາຍກວ່າ >7 mg/L ຮູບ 7. ປະລິມານຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ Cd, ຈາກການວິເຄາະພົບວ່າຄ່າສູງເກີນຄ່າມາດຕະຖານທີ່ກຳນົດມີຢູ່ 4 ສາຍນ້ຳ ທີ່ຫ້ວຍປາແກ້ວ, ນ້ຳປັ່ນ ເດືອນ ທັນວາ 2017, ນ້ຳໄຄ້ ເດືອນ ມິຖຸນາ ແລະ ນ້ຳເຮືອງເໜືອ ເດືອນ ທັນວາ 2018, ຄ່າມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດປະເພດນ້ຳໜ້າດິນໄດ້ກຳນົດ 0.003 mg/L ຮູບ 13. ປະລິມານຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ Hg ທີ່ພົບຄ່າເກີນມາດຕະຖານໃນບາງໄລຍະເຊັ່ນ: ນ້ຳເຮືອງເໜືອ, ຫ້ວຍຕິນຕົກ ແລະ ຫ້ວຍເລິກ ເດືອນ ເມສາ 2019, ຈຸດດັ່ງກ່າວນີ້ເປັນບ່ອນທາງຂ້າມຜ່ານໄປເມືອງ ໄຊຈຳພອນ, ອາດເປັນສາເຫດເຮັດໃຫ້ມີການປົນເປື້ອນໂລຫະປະເພດນີ້ລົງສູ່ສາຍນ້ຳ, ແຕ່ກໍ່ເກີດຂຶ້ນເປັນພຽງຊົ່ວໄລຍະໃດໜຶ່ງເທົ່ານັ້ນ, ໂດຍລວມຄ່າທີ່ພົບຍັງຢູ່ໃນເກນທີ່ຕິດ ຖ້າທຽບໃສ່ຄ່າມາດຕະຖານປະເພດນ້ຳໜ້າດິນໄດ້ກຳນົດ 0.001 mg/L ຮູບ 16. ຄ່າຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງແຕ່ລະຕົວຊີ້ວັດໃນນ້ຳແຕ່ລະສາຍທີ່ກວດພົບໃນການເຮັດວິໄຈຄັ້ງນີ້ຍັງຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ ແລະ ມີພຽງບາງສາຍນ້ຳໃນຊ່ວງໄລຍະເວລາໃດໜຶ່ງເທົ່ານັ້ນທີ່ເກີນຄ່າມາດຕະຖານອາດເນື່ອງມາຈາກເວລາເກັບຕົວຢ່າງມີຝົນຕົກ ແລະ ເຮັດໃຫ້ນ້ຳ

mg/L ທີ່ຫ້ວຍຕິນຕົກ 2019 ແລະ ມີຄ່າທີ່ພົບເກີນຄ່າມາດຕະຖານໃນບາງໄລຍະເຊັ່ນ: ນ້ຳເຮືອງເໜືອ, ຫ້ວຍຕິນຕົກ ແລະ ຫ້ວຍເລິກ ເດືອນ ເມສາ 2019, ຈຸດດັ່ງກ່າວນີ້ເປັນບ່ອນທາງຂ້າມຜ່ານໄປເມືອງ ໄຊຈຳພອນ, ອາດເປັນສາເຫດເຮັດໃຫ້ມີການປົນເປື້ອນໂລຫະປະເພດນີ້ລົງສູ່ສາຍນ້ຳ, ແຕ່ກໍ່ເກີດຂຶ້ນເປັນພຽງຊົ່ວໄລຍະໃດໜຶ່ງເທົ່ານັ້ນ, ໂດຍລວມຄ່າທີ່ພົບຍັງເກນທີ່ຕິດຖ້າທຽບໃສ່ຄ່າມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມແຫ່ງຊາດ ປະເພດນ້ຳໜ້າດິນໄດ້ກຳນົດ 0.001 mg/L ຮູບ 16.

ຊະເອົາເສດ ດິນ, ຫິນ ແລະ ໃບໄມ້ລົງສູ່ກະແມ່ນ້ຳ, ເພາະເຂດດັ່ງກ່າວເປັນປ່າຍອດນ້ຳທີ່ຍັງຄົງມີຄວາມອຸດົມສົມບູນ ແລະ ມີລັກສະນະພິເສດ, ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມການສຶກສາຄັ້ງນີ້ເປັນການເກັບກຳຂໍ້ມູນຂັ້ນພື້ນຖານສຳລັບຄຸນນະພາບນ້ຳໃນເຂດດັ່ງກ່າວ ແລະ ສາມາດໄປອ້າງອີງໃຫ້ແກ່ການສຶກສາຄຸນນະພາບນ້ຳໃນຄັ້ງຕໍ່ໄປ.

5. ສະຫຼຸບ

ຜົນການວິເຄາະນ້ຳ 13 ຈຸດ ຈາກແມ່ນ້ຳ 12 ສາຍໄດ້ແກ່ ນ້ຳເຮືອງ, ຫ້ວຍຈິງງາ, ຫ້ວຍປາແກ້ວ, ຫ້ວຍຕິນຕົກ, ນ້ຳຈາໄຫຼ, ນ້ຳຕອງ, ຫ້ວຍເລິກ, ຫ້ວຍຮ່າ, ນ້ຳປັ່ນ, ນ້ຳໄຄ້, ຫ້ວຍຈ່າ ແລະ ຫ້ວຍເຍືອງ, ໄດ້ວິເຄາະຕົວຊີ້ວັດພື້ນຖານທາງດ້ານຄຸນນະພາບນ້ຳເຊັ່ນ: EC, DO, NO_3^- , PO_4^{3-} , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb ແລະ Zn. ຈາກການທົດລອງພົບວ່າ pH, DO ແລະ Cd ພົບຄ່າສູງເກີນມາດຕະຖານໃນບາງສາຍນ້ຳໃນຊ່ວງໄລຍະເວລາໃດໜຶ່ງເທົ່ານັ້ນ ແລະ ເມື່ອເວລາຜ່ານກໍ່ຈະກັບສູ່ປົກກະຕິ, ໂດຍລວມແລ້ວຕົວຊີ້ວັດທັງໝົດທີ່ໄດ້ກວດສອບໃນແຕ່ລະເຂດ ແລະ ແຕ່ລະຊ່ວງຂອງການສຳຫຼວດແມ່ນຍັງຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານທີ່ຕິດ, ເນື່ອງຈາກເຂດພູຈອມວອຍນີ້ເປັນເຂດປ່າສະຫງວນທີ່ອຸດົມສົມບູນ ແລະ ທັງເປັນທາງຜ່ານໄປສູ່ເມືອງໄຊຈຳພອນ, ສະນັ້ນຈຶ່ງເໝາະສົມກັບການເຮັດທອງທ່ຽວແບບອະນຸລັກທຳມະຊາດ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມຖ້າຈະບໍລິໂພກນ້ຳໃນເຂດນີ້ຄວນມີການກັ່ນຕອງ ຫຼື ຂ້າເຊື້ອກ່ອນ.

6. ຂໍ້ຂັດແຍ້ງ

ຂ້າພະເຈົ້າໃນນາມຜູ້ຄົນຄວ້າວິທະຍາສາດ ຂໍປະຕິຍານຕີນວ່າຂໍ້ມູນທັງໝົດທີ່ມີໃນບົດຄວາມວິຊາການດັ່ງກ່າວນີ້ແມ່ນບໍ່ມີຂໍ້ຂັດແຍ້ງທາງຜົນປະໂຫຍດກັບພາກສ່ວນໃດ ແລະ ບໍ່ໄດ້ເອື້ອປະໂຫຍດໃຫ້ກັບພາກສ່ວນ

ໃດພາກສ່ວນໜຶ່ງ, ກໍລະນີມີການລະເມີດໃນຮູບການໃດໜຶ່ງຂ້າພະເຈົ້າມີຄວາມຍິນດີທີ່ຈະຮັບຜິດຊອບແຕ່ພຽງຜູ້ດຽວ.

7. ເອກະສານອ້າງອີງ

ກິ ມ ຄ ວ ບ ຄຸ ມ ມີ ນ ລ ະ ພິ ດ ກ ະ ຊ ວ ງ
ຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມຂອງ
ສປປ ລາວ. (2017). ມາດຕະຖານສິ່ງແວດລ້ອມ
ແຫ່ງຊາດ. ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ. (81).

ແກ້ວມະນີ ໄທພະຈັນ. (2014). ເຄມີສິ່ງແວດລ້ອມ. ພາກ
ວິຊາເຄມີ ຄະນະວິທະຍາສາດທຳມະຊາດ
ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ, ສັນຕິພາບ (1) 88-
100.

Habibah, N., Dhyanaputri, G.A.S., Karta3, I.W.,
Hana Sundari, C.D.W & Hadi, MC.
(2018). A Simple Spectrophotometric
Method for the Qualitative Analysis of
Phosphoate in Water Samples. Jurnal of
Sains dan Teknologi (7) 2548-8570.

Mester, Z., & Sturgeon, R. E. (2003). Sample
Preparation for Trace Element Analysis.

Elsevier B.V. Sara Burgerhartstraat (12),
858-1220.

Provincial Agriculture and Forestry Office of
Bolikhamxay. (2010). Phou Chom Voy
Provincial Protected Area Management
Plan,09-43.

Parvin, R., Mohammad, R.A & Keivan, S. (2013)
Assessment of heavy metals contamination
in surface water of the upstream Sardabrud
River, North of Iran. Life Science Journal.
10(7s)

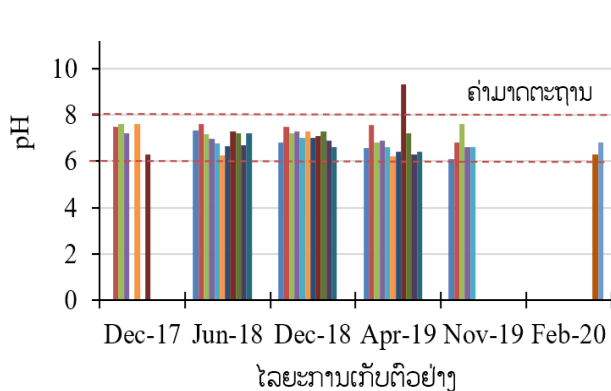
U.S. Environmental Protection Agency. (1984).
Definition and procedure for the
determination of method detection limits.
Appendix B to 40 CFR 136. 120-121.

Water Quality Standards Handbook (2017).
USA: United States Environmental
Protection Agency.

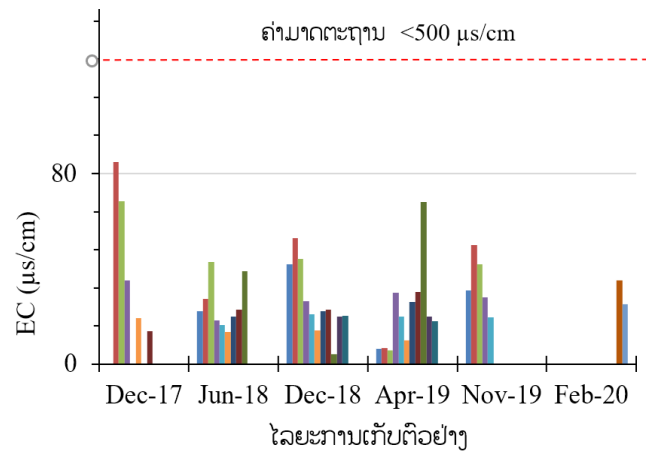
YSI. (2009). Professional Plus Quick-Start
Guide, 1- 4.



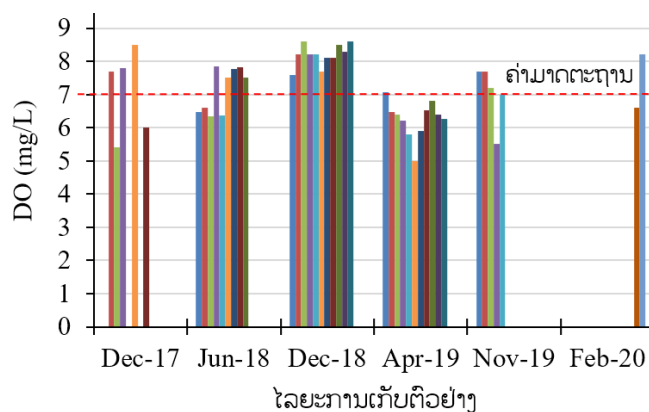
ຮູບ 4. ສະແດງສັນຍາລັກເຂດເກັບຕົວຢ່າງ



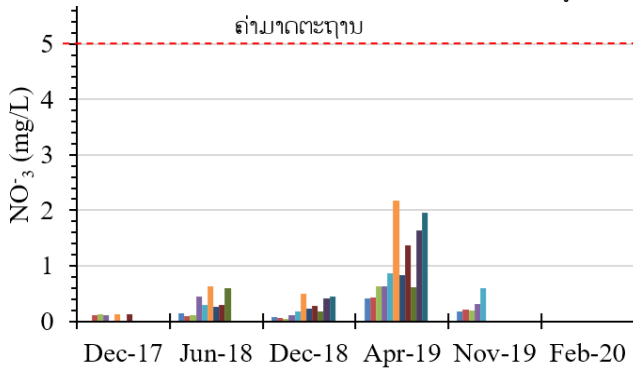
ຮູບ 5. ຄ່າຂອງ pH



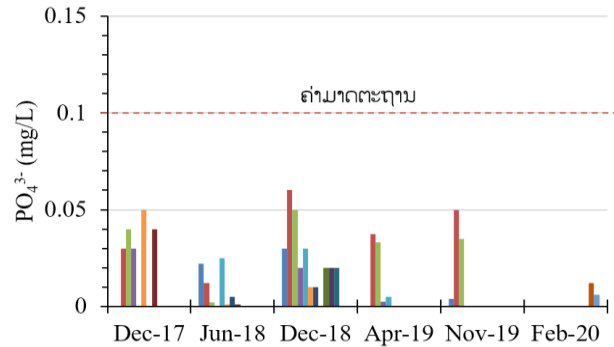
ຮູບ 6. ຄ່າຂອງ EC



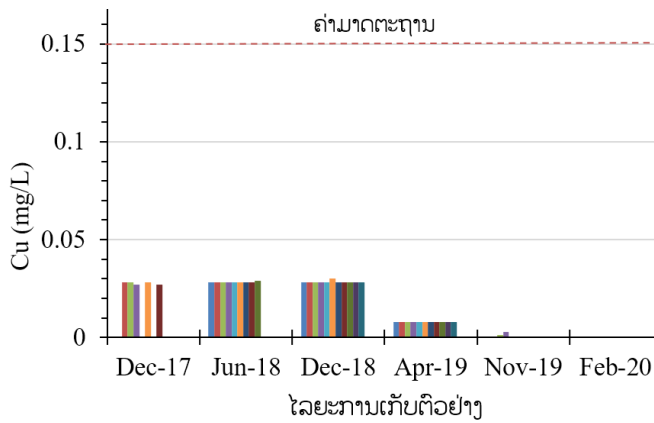
ຮູບ 7. ປະລິມານ DO



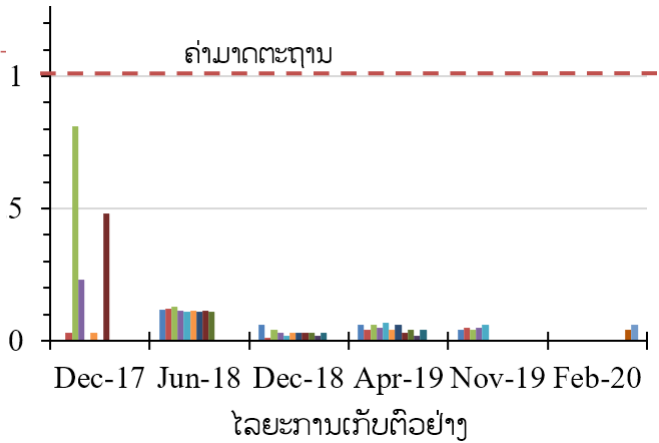
ຮູບ 8. ປະລິມານ NO₃⁻



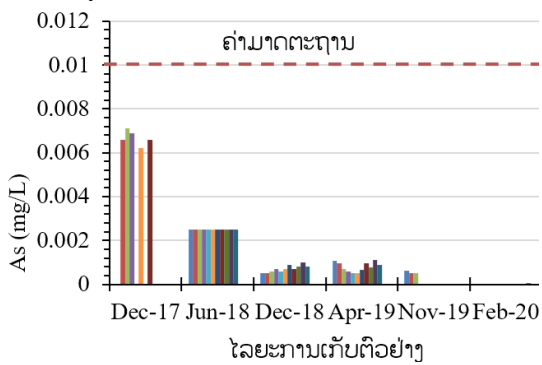
ຮູບ 9. ປະລິມານ PO₄³⁻



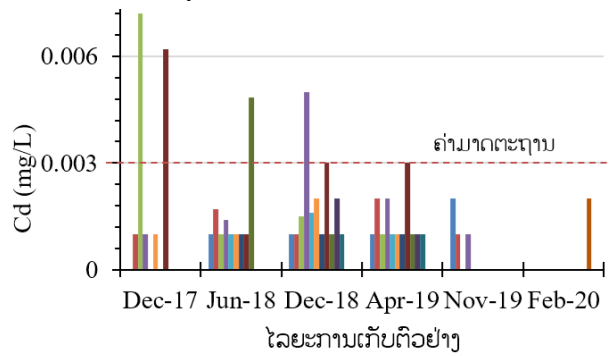
ຮູບ 10. ປະລິມານທາດ Cu



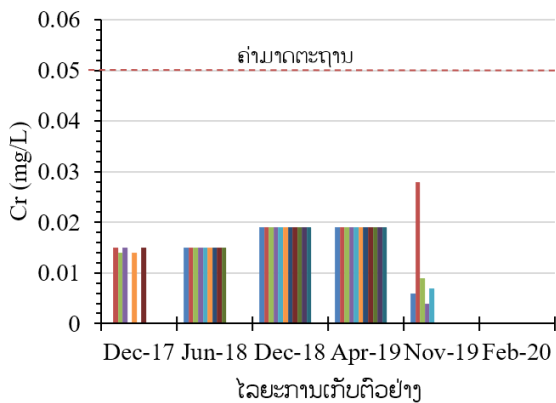
ຮູບ 11. ປະລິມານທາດ Zn



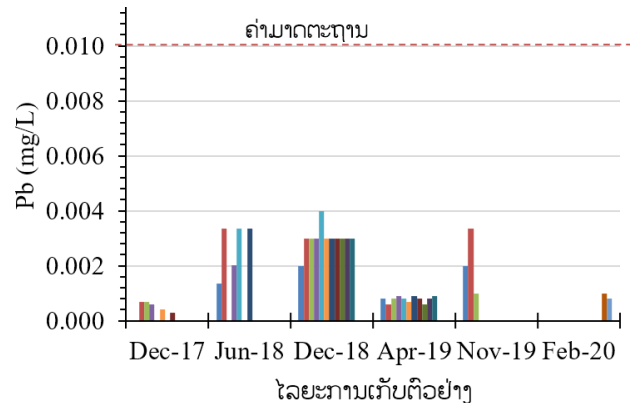
ຮູບ 12. ປະລິມານທາດ As



ຮູບ 13. ປະລິມານທາດ Cd



ຮູບ 14. ປະລິມານທາດ Cr



ຮູບ 15. ປະລິມານທາດ Pb

