

ຄຸນລັກສະນະທາງເຄມີ ແລະ ຟີຊິກ ຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານ

ກຸນເພັດ ສຸດກົງທອງ¹, ພະນົມໄຊ ເທບບົວລີ², ແສງຈັນ ໄຊຍະລາດ² ແລະ ສັນຕິ ກົງມະນີ³

ພາກວິຊາຊີວະວິທະຍາ, ຄະນະວິທະຍາສາດທຳມະຊາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ສະຫວັນນະເຂດ, ສປປ ລາວ

¹ ຜູ້ຕິດຕໍ່ພົວພັນ:

ກຸນເພັດ ສຸດກົງທອງ

ພາກວິຊາຊີວະວິທະຍາ, ຄະນະ

ວິທະຍາສາດທຳມະຊາດ,

ມະຫາວິທະຍາໄລສະຫວັນນະເຂດ,

ເບີໂທ: +85620 22734666

ອີເມລ: skoonphet@gmail.com

² ພາກວິຊາເຄມີສາດ, ຄະນະວິທະຍາ

ສາດທຳມະຊາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລ

ຈຳປາສັກ, ສປປ ລາວ

³ ສູນຄວາມເປັນເລີດດ້ານສິ່ງແວດລ້ອມ

, ຫ້ອງການຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດ ແລະ

ບໍລິການວິຊາການ, ມະຫາວິທະຍາໄລ

ແຫ່ງຊາດລາວ

ຂໍ້ມູນບົດຄວາມ:

ການສົ່ງບົດຄວາມ: 09 ພະຈິກ 2021

ປັບປຸງສຳເລັດ: 09 ພຶດສະພາ 2022

ການຕອບຮັບ: 27 ພຶດສະພາ 2022

ບົດຄັດຫຍໍ້:

ຄຸນລັກສະນະທາງກາຍະພາບ ແລະ ເຄມີຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານ ທີ່ເມືອງສຸຂຸມາ ແຂວງຈຳປາສັກ ແມ່ນໄດ້ເລີ່ມປະຕິບັດຢູ່ໃນຊ່ວງລະດູແລ້ງ ແລະ ຊ່ວງລະດູຝົນ, ໄດ້ເກັບຕົວຢ່າງ 5 ຈຸດ, ແຕ່ລະຈຸດໄດ້ເກັບຕົວຢ່າງ 3 ຊໍ້າ ເຊິ່ງນຳເອົາຕົວຢ່າງນ້ຳໃສ່ໃນຂວດບັນຈຸ 1500 ml ຕົ້ມອາຊິດຊຸນຟູຣິກ ແລະ ອາຊິດນິຕຣິກ ຢ່າງລະ 2-3 ຢອດ ແລ້ວນຳໄປແຊ່ໄວ້ໃນຖັງນ້ຳກ້ອນ ເພື່ອຮັກສາຄຸນລັກສະນະເດີມໄວ້. ຈາກນັ້ນ, ນຳເອົາຕົວຢ່າງທີ່ໄດ້ຈາກພາກສະໜາມມາຕອງໃສ່ຈອກບົກເກີດ້ວຍເຈ້ຍຕອງ ແລ້ວຖອກໃສ່ຂວດ Vial ເພື່ອກວດສອບຄຸນນະພາບຂອງນ້ຳ ໂດຍມີ 8 ຕົວວັດແທກ ໄດ້ແກ່ ວິໄຈຫາຄ່າຄວາມເປັນອາຊິດ-ເບສ (pH) ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງມື pH meter, ວິໄຈຫາຄ່າຊັກນ້ຳໄຟຟ້າ (Electrical Conductivity) ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງມື Conductivity meter ແລະ ວິໄຈຫາຄ່າ Total Alkalinity, Calcium, Manganese, Sulfate, Sulfide and Ferrous Iron ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງມື Photometer.

ຜົນໄດ້ຮັບພົບວ່າ: ໃນລະດູແລ້ງ, ຄ່າຄວາມເປັນອາຊິດ-ເບສຂອງນ້ຳສ້າງ ມີຄ່າຕໍ່າກວ່າຄ່າມາດຕະຖານເກືອບທຸກຈຸດ, T2 ມີຄ່າມັງກາເນສ ສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, T1 ມີຄ່າຊັລໄຟດ ສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, ສ່ວນວ່າ: ຄ່າຊັກນ້ຳໄຟຟ້າ, ແຄລຊຽມ, ຊັລເຟດ ແລະ ໄອອອນເຫຼັກ II ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານທຸກຈຸດ. ໃນລະດູຝົນ, ຄ່າຄວາມເປັນອາຊິດ-ເບສ ຂອງນ້ຳສ້າງ ມີຄ່າຕໍ່າກວ່າຄ່າມາດຕະຖານທຸກຈຸດ (ສ່ວນຕົວວັດແທກອື່ນແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານທຸກຈຸດ). ໃນລະດູແລ້ງ, T3 ມີຄ່າຄວາມເປັນອາຊິດ-ເບສຂອງນ້ຳບາດານ ຕໍ່າກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, T1 ແລະ T5 ມີຄ່າ ຄ່າຊັກນ້ຳໄຟຟ້າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, T3 ມີຄ່າໂລຫະດັ່ງລວມ ສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, T5 ມີຄ່າແຄລຊຽມ ແລະ ມັງກາເນສ ສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, ສ່ວນວ່າ: ຊັລເຟດ, ຊັລໄຟດ ແລະ ໄອອອນເຫຼັກ II ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານທຸກຈຸດ. ໃນລະດູຝົນ, T1, T2 ແລະ T3 ມີຄ່າຄວາມເປັນອາຊິດ-ເບສ ຂອງນ້ຳບາດານ ຕໍ່າກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, T1 ມີຄ່າຊັກນ້ຳໄຟຟ້າ ສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, T4 ມີຄ່າໂລຫະດັ່ງລວມ ສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, T1 ແລະ T5 ມີຄ່າຊັລເຟດ ສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, T1 ແລະ T5 ມີຄ່າຊັລໄຟດ ສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ. ສ່ວນວ່າ: ແຄລຊຽມ, ມັງກາເນສ ແລະ ໄອອອນເຫຼັກ II ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານທຸກຈຸດ. ສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ: ນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານ ບາງຈຸດບາງພາລາເມເຕີ ແມ່ນຍັງບໍ່ຜ່ານຕາມເກນມາດຕະຖານ ເຊິ່ງວ່າມີລັກສະນະປົນເປື້ອນຂອງທາດເຄມີໃນນ້ຳ ແລະ ມີຄວາມສ່ຽງຕໍ່ຄວາມປອດໄພທາງດ້ານສຸຂະພາບຂອງປະຊາຊົນໃນຂົງເຂດດັ່ງກ່າວ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມການຄົ້ນຄວ້າຄັ້ງນີ້ເປັນພຽງການວິໄຈຂັ້ນພື້ນຖານເທົ່ານັ້ນ.

ຄຳສັບສຳຄັນ: ນ້ຳສ້າງ, ນ້ຳບາດານ, ລັກສະນະທາງກາຍະພາບ, ລັກສະນະທາງເຄມີ.

Physical and Chemical Characteristics of Well and Groundwater)

Koonphet SOOTKONGTHONG¹, Phanomxay THAPBOUALY², Sengchanh SAIYALARD² and Santi KONGMANY³

Department of Biology, Faculty of Natural Science, Savannakhet University, Lao PDR

¹ Correspondence:

Koonphet SOOTKONGTHON,
Department of Biology, Faculty
of Natural Science,
Savannakhet University, Laos
Tel: +85620 22734666
Email: skoonphet@gmail.com

²Department of Chemistry,
Faculty of Natural Science,
Champasak University, Lao
PDR

³Excellence Center of
Environment, Research and
Service Office, National
University of Laos

Article Info:

Submitted: Nov 09, 2022

Revised: May 09, 2022

Accepted: May 27, 2022

Abstract:

The physical and chemical characteristics of well and groundwater at Soukhuma District of Champasack Province started in dry and rainy season. It's collected 5 sampling point each point was 3 replications. Which the water samples contained in a 1500 ml bottle with 2–3 drops of sulfuric acid and nitric acid then soak into ice bucket to preserved its original characteristics. After that, filter sample from the field into a beaker with filter paper and pour into a vial for examined by 8 parameters: Acidity-Base (pH) by using a pH meter SD300pH, Electrical Conductivity (EC) by using a Conductivity meter AL20Con and Total Alkalinity, Calcium (Ca^{2+}), Manganese (Mn^{2+}), Sulfate (SO_4^{2-}), Sulfide (S^-) and Ferrous II ion (Fe^{2+}) by using a Photo meter MD600.

The research result founded that: In the dry season, pH value of well is lower than the standard value at almost all points, Manganese of well at T2 is higher than the standard value, Sulfide of well at T1 is higher than the standard value, for EC, Calcium, Sulfate and Ferrous II ion are all standard. pH of well in rainy season is lower than the standard value at almost all points (for other parameters are within the standard at all point). pH of groundwater in dry season at T3 is lower than the standard value, EC of groundwater at T1 and T5 is higher than the standard value, Total Alkalinity of groundwater at T4 is higher than the standard value, Calcium and manganese of groundwater at T5 is higher than the standard value. for Sulfate, Sulfide and Ferrous II ion are all standard. In the rainy season, pH value of groundwater at T1, T2 and T3 is lower than the standard value, EC of groundwater at T1 is higher than the standard value, Total Alkalinity of groundwater at T4 is higher than the standard value, Sulfate of groundwater at T1 and T5 is higher than the standard value, Sulfide of groundwater at T1 is higher than the standard value. For Calcium, Manganese and Ferrous II ion are all standard. In conclusion, the wells and the groundwater have not yet passed the national environment standards. Since it was contaminated with chemicals and posed a risk to the health safety of people in the areas. However, this research is only a basic.

Keyword: *Well, Groundwater, Physical characteristic, Chemical characteristic*

1. ພາກສະເໜີ

ໃນຊຸມປີ 2012-2013 ຕົວເມືອງສຸຂຸມາເປັນເຂດທີ່ຫ່າງໄກຈາກການນໍາໃຊ້ນໍ້າປະປາ, ປະຈຸບັນເຂດດັ່ງກ່າວຍັງນໍາໃຊ້ນໍ້າສ້າງ ແລະ ນໍ້າບາດານຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ. ຍ້ອນວ່ານໍ້າມີຄຸນປະໂຫຍດ ແລະ ມີຄວາມສໍາຄັນຕໍ່ການດໍາລົງຊີວິດຂອງມະນຸດເຮົາ, ນໍ້າເປັນທາດແຫຼວ, ດ້ານໂຄງສ້າງທາງເຄມີນໍ້າແມ່ນເກີດຈາກການລວມຕົວກັນຂອງ 2 ທາດມູນຄື: ໜຶ່ງອາຕອມຂອງອົກຊີເຈນ (O) ແລະ ສອງອາຕອມຂອງໄຮໂດຣເຈນ (H), ມີໂຄງສ້າງປະກອບເປັນມູມລະຫວ່າງໄຮໂດຣເຈນ-ອົກຊີເຈນ 104.5° ເປັນໂມເລກຸນທີ່ມີຂັ້ນ, ໂມເລກຸນຕ່າງໆນັ້ນດຶງດູດກັນດ້ວຍພັນທະໄຮໂດຣເຈນ. ດັ່ງນັ້ນ, ຈຶ່ງມີຄຸນລັກສະນະເປັນທາດພາລະລາຍໄດ້ດີ, ນໍ້າບໍລິສຸດເປັນທາດແຫຼວໃສ, ບໍ່ມີກິ່ນ ແລະ ບໍ່ມີລົດຊາດ. ແຫຼ່ງນໍ້າຕາມທໍາມະຊາດສາມາດແບ່ງອອກເປັນ 4 ປະເພດຄື: ນໍ້າຝົນ, ນໍ້າໜ້າດິນ, ນໍ້າໃຕ້ດິນ ແລະ ນໍ້າທະເລ. ນໍ້າໃຕ້ດິນນັບວ່າເປັນແຫຼ່ງນໍ້າທີ່ສໍາຄັນອີກແຫຼ່ງໜຶ່ງຂອງມະນຸດເຮົາ ບາງເຂດອາດມີຄວາມຈໍາເປັນຕ້ອງໃຊ້ນໍ້າຈາກແຫຼ່ງນໍ້າໃຕ້ດິນ ເນື່ອງມາຈາກການຂາດເຂີນນໍ້າຈາກແຫຼ່ງນໍ້າໜ້າດິນ ແລະ ນໍ້າປະປາ. ໃນການພັດທະນານໍ້າໃຕ້ດິນຂຶ້ນມາເພື່ອໃຊ້ປະໂຫຍດນັ້ນ ຄຸນນະພາບຂອງນໍ້າແມ່ນມີຄວາມສໍາຄັນຫຼາຍເທົ່າກັບປະລິມານຂອງນໍ້າ ເນື່ອງຈາກວ່າ: ນໍ້າມີຄວາມສໍາຄັນຕໍ່ການດໍາລົງຊີວິດຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ, ຄຸນລັກສະນະທາງ ເຄມີ ແລະ ຄຸນລັກສະນະທາງກາຍະພາບຂອງນໍ້າຈະເປັນຕົວສໍາຄັນທີ່ບອກຊື່ໃຫ້ຮູ້ວ່າ: ນໍ້ານັ້ນມີຄວາມເໝາະສົມສໍາລັບໃຊ້ໃນການອຸປະໂພກ-ບໍລິໂພກ, ອຸດສາຫະກໍາ ແລະ ກະສິກໍາໄດ້. ນອກຈາກນີ້, ການສຶກສາຄຸນນະພາບຂອງນໍ້າໃຕ້ດິນ ຈະຊ່ວຍໃຫ້ເຮົາຮູ້ເຖິງປະຫວັດຂອງການເກີດ ແລະ ການເຄື່ອນທີ່ຂອງນໍ້າໃຕ້ດິນໃນບ່ອນນັ້ນໄດ້. ໂດຍທົ່ວໄປນໍ້າໃຕ້ດິນຈະມີເກືອແຮ່ລະລາຍຢູ່ສະເໝີ, ຊະນິດຂອງເກືອແຮ່ ແລະ ປະລິມານຂອງເກືອແຮ່ ແມ່ນຂຶ້ນຢູ່ກັບສະພາບແວດລ້ອມການເຄື່ອນທີ່ ແລະ ຕົ້ນກໍາເນີດຂອງນໍ້າໃຕ້ດິນນັ້ນເອງ, ໂດຍອີງຕາມນະໂຍບາຍຂອງພັກ-ລັດ, ການຈັດຫານໍ້າສະອາດຂອງກະຊວງສາທາລະນະສຸກ ຫຼື ອົງການຈັດຕັ້ງສາກົນ, ອົງການ NGO, ສ່ວນຫຼາຍຍັງບໍ່ໄດ້ສຶກສາເຖິງຄຸນນະພາບຂອງນໍ້າໃຕ້ດິນຢ່າງທົ່ວເຖິງ, ໂດຍສະເພາະ ຄວາມກະດ້າງຂອງນໍ້າໃນຮູບແບບຂອງ CaCO_3 (Calcium carbonate), MgSO_4 (Magnesium Sulfate) ແລະ ຈໍາພວກໄອອອນບວກ-ລົບ ເຊັ່ນວ່າ: ໄອອອນແຄລຊຽມ

(Ca^{2+}), ໄອອອນແມັກນີຊຽມ (Mg^{2+}), ໄອອອນຊັນເຟດ (SO_4^{2-}), ໄອອອນໄບຄາຣບໍເນດ (HCO_3^-) ແລະ ໄອອອນຄາຣບໍເນດ (CO_3^{2-}) ທີ່ມີຜົນກະທົບຕໍ່ສຸຂະພາບຂອງຄົນເຮົາ (ກະຊວງຊັບພະຍາກອນທໍາມະຊາດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, 2019)

ນໍ້າໃຕ້ດິນນັບວ່າເປັນແຫຼ່ງນໍ້າທີ່ສໍາຄັນອີກແຫຼ່ງໜຶ່ງຂອງມະນຸດສໍາລັບການອຸປະໂພກ-ບໍລິໂພກບາງເຂດອາດມີຄວາມຈໍາເປັນຕ້ອງໃຊ້ນໍ້າ ຈາກແຫຼ່ງນໍ້າໃຕ້ດິນອັນເນື່ອງມາຈາກການຂາດເຂີນນໍ້າຈາກແຫຼ່ງນໍ້າໜ້າດິນ ແລະ ນໍ້າປະປາໃນ ແຂວງຈໍາປາສັກກໍຍັງມີຫຼາຍເຂດທີ່ປະຊາຊົນຍັງນໍາໃຊ້ນໍ້າໃຕ້ດິນຢູ່ ການນໍາເອົານໍ້າໃຕ້ດິນຂຶ້ນມາໃຊ້ດ້ວຍການຂຸດເຈາະບໍ່ບາດານເລິກລົງໄປໃນຊັ້ນຫີນ ເຊິ່ງປະຈຸບັນນີ້ສາມາດເຮັດໄດ້ຢ່າງສະດວກ ແລະ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍທີ່ບໍ່ສູງແຕ່ການນໍາໃຊ້ນໍ້າໃຕ້ດິນໂດຍສະເພາະການນໍາໃຊ້ນໍ້າບາດານຫຼາຍເກີນໄປອາດມີຜົນເຮັດໃຫ້ແຜ່ນດິນໃນບໍລິເວນນັ້ນຍຸບຕົວລົງໄດ້.

ນອກຈາກນັ້ນ, ນໍ້າໃຕ້ດິນອາດເກີດການປົນເປື້ອນໄດ້ ເນື່ອງຈາກການຖິ້ມຂີ້ເຫຍື້ອຢູ່ເທິງໜ້າດິນຂອງມະນຸດໂດຍປາສະຈາກການປຸຮອງພື້ນຊຸມຂີ້ເຫຍື້ອ ຫຼື ການຈັດການທີ່ບໍ່ດີພໍ, ເຮັດໃຫ້ເມື່ອຝົນຕົກລົງມາ ນໍ້າທີ່ໄຫຼຊຶມຜ່ານໄປຕາມກອງຂີ້ເຫຍື້ອ, ຈະເຊາະລ້າງເອົາສິ່ງເປື້ອນຕ່າງໆ ແລ້ວຊຶມລົງສູ່ແຫຼ່ງນໍ້າໃຕ້ດິນ. ທາດເຄມີເສດເຫຼືອຈາກໂຮງງານອຸດສະຫະກໍາ ກໍລ້ວນແຕ່ເຮັດໃຫ້ເກີດມົນລະພິດຕໍ່ແຫຼ່ງນໍ້າໃຕ້ດິນໄດ້ຕະຫຼອດເຖິງທາດກໍາມະລັງສີຈາກໂຮງງານໄຟຟ້າປະລໍາມະນູທີ່ບັນຈຸໃນພາຊະນະເຫຼັກ ແລ້ວນໍາໄປຝັງດິນເມື່ອພາຊະນະດັ່ງກ່າວຜຸພັງ ແລະ ມີນໍ້າໄຫຼຜ່ານ, ນໍ້າຈະລະລາຍເອົາທາດກໍາມະລັງສີຊຶມລົງໄປນໍາອີກດ້ວຍ, ນໍ້າຈະລະລາຍເອົາທາດກໍາມະລັງສີຊຶມລົງໄປນໍາອີກດ້ວຍນັບວ່າເປັນອັນຕະລາຍຢ່າງຍິ່ງ ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ຄຸນປະໂຫຍດຂອງນໍ້າໃຕ້ດິນນອກຈາກຈະໃຊ້ໃນການອຸປະໂພກ-ບໍລິໂພກແລ້ວຍັງມີປະໂຫຍດໃນການພັດທະນາແຫຼ່ງທ່ອງທ່ຽວ ເຊັ່ນ: ນໍ້າພູຮ້ອນ ພະລັງງານຄວາມຮ້ອນຈາກນໍ້າພູຮ້ອນນີ້ຍັງສາມາດນໍາໄປຜະລິດເປັນກະແສໄຟຟ້າໃຊ້ໃນການອົບ ຫຼື ບົ່ມຜະລິດຕະພັນທາງກະສິກໍາໄດ້ອີກດ້ວຍ (ອົງການຊັບພະຍາກອນນໍ້າ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, 2009).

ຈາກເຫດຜົນທີ່ກ່າວມາຂ້າງເທິງນັ້ນ, ການສຶກສາບາງລັກສະນະທາງກາຍະພາບ ແລະ ທາງເຄມີຂອງນໍ້າສ້າງ ແລະ ນໍ້າບາດານ ທີ່ເມືອງສຸຂຸມາ ແຂວງຈໍາປາສັກ ສປປ ລາວ ແມ່ນມີຄວາມສໍາຄັນ ແລະ ຈໍາເປັນທີ່ສຸດໃນການດໍາລົງຊີວິດ

ຂອງປະຊາຊົນໃນຂົງເຂດໃກ້ຄຽງ ແລະ ຫ່າງໄກຈາກຕົວເມືອງ. ສະນັ້ນ, ຈຶ່ງມີຄວາມສົນໃຈຢາກຈະສຶກສາກ່ຽວກັບ ບັນຫາດັ່ງກ່າວ ເພື່ອສະແດງໃຫ້ເຫັນເຖິງຄ່າພາຣາເມເຕີຂອງ ນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານຂອງແຕ່ລະຈຸດເກັບຕົວຢ່າງໃນ ລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ ເຊິ່ງຄວນຈະໄດ້ຮັບການປະຕິບັດ ຢ່າງກວ້າງຂວາງຢູ່ໃນເຂດຕົວເມືອງດັ່ງກ່າວ ເພື່ອປ້ອງກັນ ໃຫ້ນ້ຳມີຄວາມສະອາດ ແລະ ມີຄວາມປອດໄພຕໍ່ການບໍລິ ໂພກຂອງປະຊາຊົນ.

2. ວິທີການ

ການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຄັ້ງນີ້ ໄດ້ໃຊ້ເວລາທັງໝົດ 1 ປີ ເລີ່ມແຕ່ເດືອນມັງກອນ ຫາ ເດືອນທັນວາ ໂດຍແບ່ງອອກ 2 ພາກສ່ວນຄື: ການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຢູ່ພາກສະໜາມ ແລະ ການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຢູ່ຫ້ອງທົດລອງ ເຊິ່ງມີລາຍລະອຽດດັ່ງນີ້:

2.1 ການເກັບ ແລະ ກະກຽມຕົວຢ່າງ

T ₁	=	ບ້ານລາດ
T ₂	=	ບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້
T ₃	=	ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ
T ₄	=	ບ້ານໂພນເຜິ້ງ
T ₅	=	ບ້ານບົກ

2.3 ການວິເຄາະຫາຄ່າຕ່າງໆ

ນຳເອົາຕົວຢ່າງທີ່ໄດ້ຈາກພາກສະໜາມ ມາຕອງໃສ່ ຈອກບົກເກີ ແລ້ວຖອກໃສ່ຂວດ (Vial) ເພື່ອທຳການ ວິເຄາະຫາ ຄ່າຕ່າງໆ ດັ່ງນີ້: ການວິໄຈຫາຄ່າ pH ແມ່ນນຳ ໃຊ້ເຕັກນິກຂອງ Tintometer GmbH (2015) ໂດຍໃຊ້ ເຄື່ອງມື pH meter ຍີ່ຫໍ້ LOVIBOND pH SD 300 pH ຜະລິດຈາກປະເທດເຢຍລະມັນ, ການວິໄຈຫາຄ່າຊັກ ນຳໄຟຟ້າ (Electrical Conductivity) ແມ່ນນຳໃຊ້ ເຕັກນິກຂອງ Tintometer GmbH (2015) ໂດຍໃຊ້ ເຄື່ອງມື Conductivity meter ຍີ່ຫໍ້ AL20Con ຜະລິດ ຈາກປະເທດເຢຍລະມັນ, ການວິໄຈຫາຄ່າ Total Alkalinity, Calcium, Manganese, Sulfate, Sulfide and Ferrous Iron ແມ່ນນຳໃຊ້ເຕັກນິກຂອງ Tintometer GmbH (2015) ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງມື Photometer ຍີ່ຫໍ້ MD 600 ຜະລິດຈາກປະເທດເຢຍລະ ມັນ.

ໃນຊ່ວງລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ ໄດ້ລົງເກັບ ຕົວຢ່າງ ນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານ 5 ຈຸດເປົ້າໝາຍ ຄື: ບ້ານ ລາດ, ບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້, ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ, ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ແລະ ບ້ານບົກ, ຈຸດລະ 3 ຊ້ຳ ໂດຍການສຳຫຼວດບ່ອນທີ່ມີ ການນຳໃຊ້ນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານ, ເມື່ອພົບແລ້ວກໍ່ໄດ້ໃຊ້ ຈອກບົກເກີຕັກເອົານ້ຳຕົວຢ່າງໃສ່ໃນຂວດບັນຈຸ 1500 ml (ຕຸກນ້ຳດື່ມ) ແລ້ວຢອດ ອາຊິດຊຸນຟູຣິກ ແລະ ອາ ຊິດນິຕຣິກ ຢ່າງລະ 2-3 ຢອດ ແລ້ວນຳເອົາຕົວຢ່າງແຊ່ໄວ້ ໃນຖັງນ້ຳກ້ອນ ເພື່ອຮັກສາຄຸນລັກສະນະໄວ້ໃຫ້ຢູ່ໃນ ສະພາບເດີມ ແລ້ວດຳເນີນການວິໄຈຢູ່ຫ້ອງທົດລອງໃນຂັ້ນ ຕອນຕໍ່ໄປ.

2.2 ສິ່ງທົດລອງ ແລະ ຮູບແບບການທົດລອງ

ນຳໃຊ້ແຜນທົດລອງແບບ CRD (Completed Randomized Design) ເຊິ່ງປະກອບດ້ວຍ 5 Treatments ແລະ 3 Replications (15 ໜ່ວຍທົດລອງ) ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

T ₁ R ₁	T ₂ R ₁	T ₃ R ₁	T ₄ R ₁	T ₅ R ₁
T ₂ R ₂	T ₃ R ₂	T ₄ R ₂	T ₅ R ₂	T ₁ R ₂
T ₃ R ₃	T ₄ R ₃	T ₅ R ₃	T ₁ R ₃	T ₂ R ₃

2.4 ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ

ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ ແມ່ນນຳໃຊ້ໂປຣແກຣມ Sirichai Statistics Analysis Version 7.0 ປຽບທຽບ ຄ່າສະເລ່ຍດ້ວຍ Duncan's Multiple Range Test at $P \leq 0.01$

3. ຜົນໄດ້ຮັບ

ຜົນການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈ ຄຸນລັກສະນະທາງກາຍະພາບ ແລະ ເຄມີຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານ ເຂດທົ່ງພຽງ ຂອງ ເມືອງສຸຂຸມາ ແຂວງຈຳປາສັກ ປຽບທຽບຄ່າສະເລ່ຍດ້ວຍ Duncan's Multiple Range Test at $P \leq 0.01$ ພົບ ວ່າ:

3.1 ຄ່າຄວາມເປັນອາຊິດ-ເບສ ຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ:

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: pH ຂອງນ້ຳ ສ້າງໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ T1 = 6.80, ຮອງ ລົງມາແມ່ນ T5 = 5.71; T4 = 5.28; T2 = 4.88

ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 4.70$; pH ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T1 = 5.64$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T5 = 5.22$; $T4 = 5.01$; $T3 = 4.92$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 = 4.80$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 1).

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: pH ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 = 7.40$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T4 = 7.12$; $T1 = 6.90$; $T5 = 6.84$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 5.62$; pH ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 6.87$ ແລະ $T5 = 6.85$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 6.24$; $T3 = 5.65$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 = 5.36$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 1).

3.2 ຄ່າຊັກນ້ຳໄຟຟ້າ ຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ:

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: EC ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 = 144.80$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 140.10$; $T5 = 69.80$; $T3 = 53.30$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 23.50$; EC ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 55.90$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 27.20$; $T3 = 23.30$; $T4 = 22.60$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 = 19.80$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 2).

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: EC ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 941$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T2 = 568$; $T3 = 226$; $T5 = 2$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T1 = 1$; EC ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 829$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T5 = 249$; $T3 = 226$; $T2 = 223$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T1 = 1$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 2).

3.3 ຄ່າໂລຫະດັ່ງລວມ ຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ:

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Total Alkalinity ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T1 = 170$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T5 = 64$; $T2 = 50$; $T4 = 43$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 36$; Total Alkalinity ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ

$T1 = 52$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T5 = 38$; $T4 = 35$; $T2 = 32$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 26$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 3).

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Total Alkalinity ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 528$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T2 = 210$; $T1 = 143$; $T5 = 136$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 37$; Total Alkalinity ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 810$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 334$; $T5 = 253$; $T3 = 182$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 = 117$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 3).

3.4 ແຄລຊຽມ ຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ:

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Calcium ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 25$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 20$; $T2 = 8$; $T3 = 7$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 1$; Calcium ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 12$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T4 = 9$; $T1 = 5$; $T2 = 3$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 2$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 4).

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Calcium ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 228$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 123$; $T2 = 105$; $T4 = 74$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 6$; Calcium ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T1 = 177$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T4 = 63$; $T5 = 37$; $T2 = 15$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 8$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 4).

3.5 ມັງກາເນສ ຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ:

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Manganese ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 = 1.30$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T4 = 0.08$; $T1 = 0.06$; $T5 = 0.05$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 0.02$; Manganese ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 0.18$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T2 = 0.06$; $T1 = 0.05$;

$T4 = 0.03$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 0.02$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 5).

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Manganese ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 1.20$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 0.15$; $T4 = 0.05$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 0.02$ ແລະ $T3 = 0.02$; Manganese ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T1 = 0.45$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T2 = 0.32$; $T5 = 0.29$; $T1 = 0.25$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 0.23$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 5).

3.6 ຊັລເຟດຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ:

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Sulfate ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 14.30$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 9.20$; $T3 = 4.00$; $T2 = 2.00$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 1.00$; Sulfate ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T1 = 5.90$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T5 = 2.00$; $T2 = 1.00$; $T3 = 0.50$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 0.01$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 6).

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Sulfate ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 93$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 80$; $T2 = 8$; $T4 = 7$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 5$; Sulfate ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T1 = 930$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T5 = 790$; $T4 = 170$; $T3 = 13$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 = 4$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 6).

3.7 ຊັລໄຟດຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ:

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Sulfide ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T1 = 0.30$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T5 = 0.10$; $T2 = 0.09$; $T3 = 0.06$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 0.03$; Sulfide ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 0.09$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 0.08$; $T3 = 0.06$; $T2 = 0.03$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 0.02$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 7).

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Sulfide ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 =$

0.09 , ຮອງລົງມາແມ່ນ $T3 = 0.07$; $T1 = 0.05$; $T4 = 0.05$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 0.03$; Sulfide ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T1 = 0.35$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 0.15$; $T5 = 0.06$; $T3 = 0.05$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 = 0.03$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 7).

3.8 ໄອອອນເຟີຣັກ II ຂອງນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ:

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Ferrous II ion ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 0.39$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 0.12$; $T2 = 0.08$; $T3 = 0.07$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 0.03$; Ferrous II ion ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 0.72$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 0.22$; $T2 = 0.12$; $T4 = 0.12$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T3 = 0.06$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 8).

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການວັດແທກ ພົບວ່າ: Ferrous II ion ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູແລ້ງມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 0.15$, ຮອງລົງມາແມ່ນ $T3 = 0.14$; $T2 = 0.13$; $T1 = 0.06$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T4 = 0.04$; Ferrous II ion ຂອງນ້ຳບາດານໃນລະດູຝົນມີຄ່າສູງກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T5 = 0.14$; ຮອງລົງມາແມ່ນ $T1 = 0.12$; $T4 = 0.10$; $T3 = 0.07$ ຕາມລຳດັບ ແລະ ນ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນ $T2 = 0.03$ (ເບິ່ງລາຍລະອຽດຕາມຕາຕະລາງທີ 8).

4. ວິພາກຜົນ

ການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຄັ້ງນີ້ ພົບວ່າ: ໃນລະດູແລ້ງ pH ຂອງນ້ຳສ້າງ ມີຄ່າຕ່ຳກວ່າຄ່າມາດຕະຖານເກືອບທຸກຈຸດ (ຍົກເວັ້ນບ້ານລາດ), Manganese ຢູ່ບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້ ມີຄ່າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນບ້ານລາດ, ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ, ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ແລະ ບ້ານບົກ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), Sulfide ຂອງນ້ຳສ້າງໃນລະດູແລ້ງ ຢູ່ບ້ານລາດ ມີຄ່າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້, ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ, ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ແລະ ບ້ານບົກ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), ສ່ວນວ່າ: EC, Calcium, Sulfate ແລະ Ferrous II ion ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານທຸກຈຸດ. ສຳນັກງານນາຍົກລັດຖະ ມົນຕີ, ອົງການຊັບພະຍາກອນນ້ຳ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ. (2009).

ໃນລະດູຝົນ pH ຂອງນ້ຳສ້າງ ມີຄ່າຕ່ຳກວ່າຄ່າມາດ

ຕະຖານທຸກຈຸດ, ສ່ວນວ່າ: EC, Total Alkalinity, Calcium, Manganese, Sulfate, Sulfide ແລະ Ferrous ion ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານທຸກຈຸດ. (ສຳນັກງານນາຍົກລັດຖະມົນຕີ, ອົງການຊັບພະຍາກອນນ້ຳ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, 2009).

ໃນລະດູແລ້ງ pH ຂອງນ້ຳບາດານ ຢູ່ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ ມີຄ່າຕ່ຳກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນບ້ານລາດ, ບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້, ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ແລະ ບ້ານບົກ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), EC ຢູ່ບ້ານລາດ ແລະ ບ້ານບົກ ມີຄ່າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນ ບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້, ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ ແລະ ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), Total Alkalinity ຢູ່ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ມີຄ່າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນບ້ານລາດ, ສຸຂຸມາໃຕ້, ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ ແລະ ບ້ານບົກ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), Calcium ແລະ Manganese ຢູ່ບ້ານບົກ ມີຄ່າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນບ້ານລາດ, ບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້, ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ ແລະ ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), ສ່ວນວ່າ: Sulfate, Sulfide ແລະ Ferrous II ion ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານທຸກຈຸດ (ສຳນັກງານນາຍົກລັດຖະມົນຕີ, ອົງການຊັບພະຍາກອນນ້ຳ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, 2009).

ໃນລະດູຝົນ pH ຂອງນ້ຳບາດານ ຢູ່ບ້ານລາດ, ບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້ ແລະ ສຸຂຸມາເໜືອ ມີຄ່າຕ່ຳກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນ ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ແລະ ບ້ານບົກ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), EC ຢູ່ບ້ານລາດ ມີຄ່າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້, ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ, ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ແລະ ບ້ານບົກ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), Total Alkalinity ຢູ່ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ມີຄ່າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນບ້ານລາດ, ສຸຂຸມາໃຕ້, ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ ແລະ ບ້ານບົກ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), Sulfate ຢູ່ບ້ານລາດ ແລະ ບ້ານບົກ ມີຄ່າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້, ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ ແລະ ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), Sulfide ຢູ່ບ້ານລາດ ມີຄ່າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ (ຍົກເວັ້ນບ້ານສຸຂຸມາໃຕ້, ບ້ານສຸຂຸມາເໜືອ, ບ້ານໂພນເຜິ້ງ ແລະ ບ້ານບົກ ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ), ສ່ວນວ່າ: Calcium, Manganese ແລະ Ferrous II ion ແມ່ນຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານທຸກຈຸດ. (ສຳນັກງານນາຍົກ ລັດຖະມົນຕີ, ອົງການຊັບ ພະຍາກອນ

ນ້ຳ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, 2009). ໂດຍສ່ວນໃຫຍ່ແລ້ວ ເຫັນວ່າ: ຄຸນນະພາບນ້ຳແມ່ນຂ້ອນຂ້າງມີສະພາບຊຸດໂຊມ ເປັນຕົ້ນແມ່ນ ບ້ານລາດ, ບ້ານບົກ ແລະ ບ້ານໂພນເຜິ້ງ. ເນື່ອງຈາກວ່າ: ບ້ານດັ່ງກ່າວເປັນເຂດກະສິກຳ ແລະ ມີການນຳໃຊ້ຝຸ່ນເຄມີເຂົ້າໃນການຜະລິດ ພ້ອມກັນນັ້ນຍັງຂຶ້ນກັບໂຄງສ້າງຂອງດິນ ແລະ ການສະຫຼາຍຕົວຂອງແຮ່ທາດທີ່ມີການຊຸກລ້າງລົງສະສົມໄວ້ໃນພື້ນດິນອີກດ້ວຍ.

ການວິໄຈຂອງ ໄຊວັດ ສຸຂະດີ (2002) ໄດ້ສຶກສາ ແລະ ວິເຄາະຄຸນນະພາບນ້ຳບາດານໃນຈັງຫວັດພິດສະນຸໂລກ ປະເທດໄທ ເພື່ອປຽບທຽບກັບນ້ຳດື່ມຝາປິດແໜ້ນ ພົບວ່າ: pH ແລະ SO_4^{2-} ແມ່ນມີຄວາມສອດຄ່ອງກັນເມື່ອປຽບທຽບໃສ່ການວິໄຈຂອງຕົນ. ສ່ວນວ່າ: Fe^{2+} ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນເກືອບທຸກຈຸດ ແລະ ມີຄ່າສູງກວ່າຄ່າມາດຕະຖານແຫ່ງຊາດ.

ສະເຫຼີມ ໄຊບຸນເຮືອງ (2010) ໄດ້ວິເຄາະການບໍລິຫານຈັດການຄຸນນະພາບນ້ຳບາດານ ກໍລະນີສຶກສາ: ອຳເພີເມືອງ ຈັງຫວັດນະຄອນປະຖົມ ປະເທດໄທ ພົບວ່າ: pH ເມື່ອທຽບກັບການວິໄຈຂອງຕົນແມ່ນມີຄ່າສູງກວ່າ.

ຈາຣິນີ ວັງສະຫວ່າງ (2011) ໄດ້ວິເຄາະຄຸນນະພາບນ້ຳບາດານ ແລະ ນ້ຳໜ້າດິນ ບໍລິເວນອຳເພີສີຣາຊາຈັງຫວັດຊົນບູຣີ ປະເທດໄທ ພົບວ່າ: pH ມີຄວາມສອດ ຄ່ອງກັບການວິໄຈຂອງຕົນ ແຕ່ຕ່ຳກວ່າຄ່າມາດຕະຖານ, EC ມີຄວາມສອດຄ່ອງກັບການວິໄຈຂອງຕົນ ແລະ ມີຄ່າຕາມເກນມາດຕະຖານ.

ການວິໄຈຂອງ ອັດສະດາງ ພິລນອກ (2015) ທີ່ສຶກສາເຖິງຄຸນນະພາບ ແລະ ຊະນິດຂອງການປົນເປື້ອນຂອງນ້ຳໃຕ້ດິນພາຍໃນບໍລິເວນມະຫາວິທະຍາໄລນະເຣສອນ ປະເທດໄທ ເຫັນວ່າ: pH ; SO_4^{2-} ແລະ Fe^{2+} ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັບການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຂອງຕົນ ເຊິ່ງໃນນັ້ນ Fe^{2+} ແມ່ນມີຄ່າສູງກວ່າເກນມາດຕະຖານ.

ຈະຕຸພອນ ຄອນເສ (2015) ໄດ້ສຶກສາຄຸນນະພາບນ້ຳບາດານໃນພື້ນທີ່ບ້ານໜອງປາປາກ ຕຳບົນຂາມໃຫຍ່ອຳເພີເມືອງ ຈັງຫວັດອຸບົນຣາຊະທານີ ປະເທດໄທ ພົບວ່າ: pH ແລະ EC ເມື່ອປຽບທຽບໃສ່ກັບການວິໄຈຂອງຕົນ ແມ່ນມີຄວາມສອດຄ່ອງກັນເປັນສ່ວນຫຼາຍ, ສ່ວນວ່າ: Fe^{2+} ແມ່ນມີຄ່າສູງກວ່າ ແຕ່ຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ.

ການວິໄຈຂອງ ໂຣສລິນາ ຈາຣາແວ (2017) ໄດ້ສຶກສາຄຸນນະພາບທາງກາຍະພາບຂອງນ້ຳບາດານທີ່ຜ່ານເຄື່ອງກັ່ນ

ຕອງນ້ຳແບບງ່າຍດາຍ ພົບວ່າ: SO_4^{2-} ແລະ Fe^{2+} ມີຄວາມສອດຄ່ອງ ແລະ ມີຄ່າຄ້າຍຄືກັນກັບການວິໄຈຂອງຕົນເກືອບທຸກຈຸດ ເຊິ່ງເຫັນວ່າຍັງຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານ.

ການວິໄຈຂອງ Mohamed (2019) ໄດ້ປະເມີນຄວາມເໝາະສົມຂອງນ້ຳໃຕ້ດິນສໍາລັບການບໍລິໂພກໃນເຂດທີ່ງ່າຍດາຍເພື່ອຂອງປະເທດຈີນ ເຫັນວ່າ: pH ມີຄ່າສູງກວ່າການວິໄຈຂອງຕົນ ແລະ SO_4^{2-} ມີຄ່າຕໍ່າກວ່າການວິໄຈຂອງຕົນ ແຕ່ຍັງຢູ່ໃນເກນມາດຕະຖານແຫ່ງຊາດທີ່ກຳນົດໄວ້, ສ່ວນວ່າ: Ca^{2+} , Fe^{2+} ແລະ Mn^{2+} ມີຄວາມສອດຄ່ອງ ແລະ ມີຄ່າຄ້າຍຄືກັນກັບການວິໄຈຂອງຕົນເກືອບທຸກຈຸດ.

5. ສະຫຼຸບ

ຈາກຜົນການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈ ສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ: pH ນ້ຳສ້າງ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ, EC ນ້ຳສ້າງ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ, Total Alkalinity ນ້ຳສ້າງ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ, Calcium ນ້ຳສ້າງ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ, Manganese ນ້ຳສ້າງ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ, Sulfate ນ້ຳສ້າງ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ, Sulfide ນ້ຳສ້າງ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ ແລະ Ferrous II ion ນ້ຳສ້າງ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍຕໍ່າກວ່າ ລະດູຝົນ. ສ່ວນວ່າ: pH ນ້ຳບາດານ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ, EC ນ້ຳບາດານ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ, Total Alkalinity ນ້ຳບາດານ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍຕໍ່າກວ່າ ລະດູຝົນ, Calcium ນ້ຳບາດານ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ, Manganese ນ້ຳບາດານ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍຕໍ່າກວ່າ ລະດູຝົນ, Sulfate ນ້ຳບາດານ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍຕໍ່າກວ່າ ລະດູຝົນ, Sulfide ນ້ຳບາດານ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍຕໍ່າກວ່າ ລະດູຝົນ ແລະ Ferrous II ion ນ້ຳບາດານ ລະດູແລ້ງ ມີຄ່າສະເລ່ຍສູງກວ່າ ລະດູຝົນ. ສັງເກດເຫັນວ່າ: ນ້ຳສ້າງ ແລະ ນ້ຳບາດານບາງຈຸດ ບາງພາລາເມເຕີ ຍັງບໍ່ຜ່ານຕາມເກນມາດຕະຖານ ເຊິ່ງວ່າມີລັກສະນະບົນເປື້ອນຂອງທາດເຄມີ ແລະ ມີຄວາມສ່ຽງຕໍ່ຄວາມປອດໄພທາງດ້ານສຸຂະພາບຂອງປະຊາຊົນໃນຂົງເຂດດັ່ງກ່າວ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມຜົນການທົດລອງຄັ້ງນີ້ ແມ່ນການວິໄຈຂັ້ນພື້ນຖານ ແລະ ໄດ້ປະຕິບັດຢູ່ໃນໄລຍະປີ 2013-2014 ເຊິ່ງວ່າສະພາບການໃນປະຈຸບັນແມ່ນປະຊາ

ຊົນໄດ້ນໍາໃຊ້ນ້ຳປະປາ ແລະ ນ້ຳສະອາດຈາກໂຮງງານພາຍໃນຕົວເມືອງຫຼາຍຂຶ້ນ.

6. ຂໍ້ຂັດແຍ່ງ

ຂ້າພະເຈົ້າ ໃນນາມຜູ້ຄົນຄວ້າ ຂໍປະຕິຍານຕົນວ່າ ຂໍ້ມູນທັງໝົດໃນບົດຄວາມວິຊາການດັ່ງກ່າວນີ້ ແມ່ນບໍ່ມີຂໍ້ຂັດແຍ່ງທາງຜົນປະໂຫຍດກັບພາກສ່ວນໃດ ກໍລະນີມີການລະເມີດຮູບການໃດໜຶ່ງ ຂ້າພະເຈົ້າຍິນດີທີ່ຈະຮັບຜິດຊອບພຽງຜູ້ດຽວ.

7. ຄໍາຂອບໃຈ (ລະບຸປີໃຫ້ທຶນ)

ຂໍຂອບໃຈເປັນຢ່າງສູງມາຍັງຜູ້ສະໜັບສະໜູນທຶນການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຄັ້ງນີ້ ຈາກກອງທຶນພັດທະນາວິທະຍາສາດ ແລະ ເຕັກໂນໂລຊີແຫ່ງຊາດ, ກະຊວງວິທະຍາສາດ ແລະ ເຕັກໂນໂລຊີ, ລະຫັດໂຄງການເລກທີ: 44131211616. ປີ 2013.

8. ເອກະສານອ້າງອີງ

ກະຊວງຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ. (2019). ຂໍ້ຕົກລົງວ່າດ້ວຍການຄຸ້ມຄອງນ້ຳໃຕ້ດິນ. ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ. ສປປ ລາວ.

ຈະຕຸພອນ ຄອນເສ, ສຸກັນຍາ ເພັງພາ ແລະ ສຸນິຕາ ທອງໂທ. (2015). ຄຸນະພາບນ້ຳບາດານໃນເຂດພື້ນທີ່ບ້ານໜອງປາປາກ ຕຳບົນຂາມໃຫ້ຍ ອຳເພີເມືອງຈັງຫວັດອຸບົນຣາຊະທານີ ປະເທດໄທ. ສາຂາວິຊາວິທະຍາສາດສິ່ງແວດລ້ອມ ຄະນະວິທະຍາສາດມະຫາວິທະຍາໄລຣາດຊະພັດອຸບົນຣາຊະທານີ, ປະເທດໄທ.

ຈາຣິນີ ວັງສະຫວ່າງ, ວາຣິນລະດາ ແນ່ນອນ, ສຸນທຣີ ຂຸນທອງ, ເກຣີກ ວົງສອນທຳ ແລະ ສຸຊິນ ອຸດົມສົມພອນ. (2554). ການວິເຄາະຄຸນະພາບນ້ຳບາດານ ແລະ ນ້ຳໜ້າດິນ ບໍລິເວນອຳເພີສີຣາຊາ ຈັງຫວັດຊົນບຸຣີ ປະເທດໄທ. ຄະນະຊັບພະຍາກອນ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, ມະຫາວິທະຍາໄລກະເສດສາດ, ວິທະຍາເຂດສີຣາຊາ, ຊົນບຸຣີ, ປະເທດໄທ.

ສຳນັກງານນາຍົກລັດຖະມົນຕີ, ອົງການຊັບພະຍາກອນນ້ຳ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ. (2009). ສະບັບເລກທີ 2734/ສນຍ-ອຊນສ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ.

ສະເຫຼີມ ໄຊບຸນເຮືອງ. (2553). ການບໍລິຫານຈັດການຄຸນະພາບນ້ຳບາດານ ອຳເພີເມືອງ ຈັງຫວັດນະຄອນ

- ປະຖົມ. ວິທະຍານິພົນການຈັດການທາງວິສະວະກຳ , ມະຫາວິທະຍາໄລສີນະຄະລິນທຣາວິໂລດ, ປະເທດໄທ.
- ສີຕາວີ ທິຣະວິຣຸນ. (2558). ນ້ຳບາດານ (groundwater): ແຫຼ່ງນ້ຳສຳຮອງ. ກຸ່ມງານບໍລິການວິຊາການ 3 ສຳນັກງານວິຊາການ. ກຸງເທບ ປະເທດໄທ.
- ສຳນັກງານນາຍົກລັດຖະມົນຕີ, ອົງການຊັບພະຍາກອນນ້ຳ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ. (2009). ສະບັບເລກທີ 2734/ສນຍ-ອຊນສ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ.
- ໄຊວັດ ສຸຂະດີ. (2545). ໄດ້ສຶກສາ ແລະ ວິເຄາະຄຸນະພາບນ້ຳບາດານໃນຈັງຫວັດພິດສະນຸໂລກ ປະເທດໄທ ເພື່ອປຽບທຽບກັບນ້ຳຕົ້ມຝາປິດແໜ້ນ. ຄະນະວິທະຍາສາດ ແລະ ເຕັກໂນໂລຊີ, ສະຖາບັນຮາຊະພັດພິບູນສິງຄາມ.
- ຕູ້ລໍ ໄຊ້ຕຸກີ, ແສງຢ່າງ ຈິ່ງວ່າງ ແລະ ອາລຸນີ ຕູ້ເລ້ຍວີ. (2010). ສຶກສາບາງລັກສະນະທາງຟີຊິກ ແລະ ທາງເຄມີຂອງນ້ຳບາດານ. ບົດລາຍງານຈົບຊັ້ນປະລິນຍາຕີ ສາຂາເຄມີສາດ ພາກວິຊາເຄມີສາດ ຄະນະວິທະຍາສາດ ທຳມະຊາດ ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ.
- ພິມິນ ຣຽນວັດທະນາ ແລະ ໄຊຍະວັດ ເຈນວານິດ. (2539). ເຄມີສິ່ງແວດລ້ອມ. ໂອດຽນສະໂຕ, ກຸງເທບ, ປະເທດໄທ. ໜ້າທີ 60-64.
- ລັດດາວັນ ສຽງສັງ ແລະ ສາມາດ ພົງໄພບຸນ. (2551). ຄູ່ມືວິທະຍາສາດ ມ 1- 2- 3. ຫຼັກສູດແກນກາງການສຶກສາຂັ້ນພື້ນຖານ. ກຸ່ມສາຣະການຮຽນຮູ້ວິທະຍາສາດ, ຮ້ານຄ້າອອນໄລນຂອງໄທ. ໜ້າທີ 350.
- ໂຣສລິນາ ຈາຣາແວ, ຊາລິຣາ ນາມາຍັມ ແລະ ຣຸສນີ ອີແຕ. (2560). ສຶກສາຄຸນະພາບທາງກາຍະພາບຂອງນ້ຳບາດານທີ່ຜ່ານເຄື່ອງກັ່ນຕອງນ້ຳແບບງ່າຍດາຍ. ສາຂາວິຊາຟີຊິກ ຄະນະວິທະຍາສາດເຕັກໂນໂລຊີ ແລະ ການກະເສດ ມະຫາວິທະຍາໄລຮາດຊະພັດຍະລາ, ປະເທດໄທ.
- ວິໄນ ສີອຳພອນ. (1996). ປຶ້ມວິສາວະກຳນ້ຳໃຕ້ດິນ (Groundwater Engineering). ພາກວິຊາວິສາວະກຳໂຍທາ ຄະນະວິສາວະກຳສາດ ມະຫາວິທະຍາໄລຂອນແກ່ນ, ປະເທດໄທ. ໜ້າທີ 2-3.
- ອັດສະດາງ ພິລນອກ. (2015). ຄຸນນະພາບ ແລະ ຊະນິດຂອງການປົນເປື້ອນຂອງນ້ຳໃຕ້ດິນພາຍໃນບໍລິເວນມະຫາວິທະຍາໄລນະເຣສວນ ປະເທດໄທ.
- Mohamed, A.K. (2019). ປະເມີນຄວາມເໝາະສົມຂອງນ້ຳໃຕ້ດິນສຳລັບການບໍລິໂພກໃນເຂດທົ່ງພຽງເຈັງດູ ພາກເໜືອຂອງປະເທດຈີນ. E3S Web of Conferences 81, 01006 (2019) WREM.
- Vanderwal, A. (2010). Understanding Groundwater and Wells in Manual Drilling. Publish by Practica Foundation, second Edition.

ຕາຕະລາງທີ 1: ປຽບທຽບຄ່າຄວາມເປັນອາຊິດ-ເບສ (pH) ຂອງນ້ຳສ້າງ - ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ ລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ ໂດຍໃຊ້ຕາຕະລາງ ANOVA

Treatment	pH of Well		pH of Groundwater		Standards in Laos
	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	
T1	6.80 ± 0.10 <i>a</i>	5.64 ± 0.01 <i>a</i>	6.90 ± 0.02 <i>c</i>	6.24 ± 0.01 <i>b</i>	6.5 – 8.5
T2	4.88 ± 0.01 <i>d</i>	4.80 ± 0.10 <i>e</i>	7.40 ± 0.01 <i>a</i>	5.36 ± 0.01 <i>d</i>	6.5 – 8.5
T3	4.70 ± 0.00 <i>e</i>	4.92 ± 0.01 <i>d</i>	5.62 ± 0.01 <i>e</i>	5.65 ± 0.01 <i>c</i>	6.5 – 8.5
T4	5.28 ± 0.03 <i>c</i>	5.01 ± 0.00 <i>c</i>	7.12 ± 0.01 <i>b</i>	6.87 ± 0.01 <i>a</i>	6.5 – 8.5
T5	5.71 ± 0.02 <i>b</i>	5.22 ± 0.01 <i>b</i>	6.84 ± 0.01 <i>d</i>	6.85 ± 0.01 <i>a</i>	6.5 – 8.5
F-test	*	*	**	**	
C.V. (%)	0.87	0.89	0.17	0.16	

* = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 95 % ($P \leq 0.05$)

** = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99 % ($P \leq 0.01$)

ຕາຕະລາງທີ 2: ປຽບທຽບຄ່າຊັກນໍາໄຟຟ້າ (Electric Conductivity) ຂອງນໍ້າສ້າງ - ນໍ້າບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ ຊ່ວງລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ ໂດຍໃຊ້ຕາຕະລາງ ANOVA

Treatment	Electric Conductivity of Well		Electric Conductivity of Groundwater		Standards in Laos
	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	
T1	140.10 ± 0.26 <i>b</i>	27.20 ± 0.10 <i>b</i>	1 ± 0.50 <i>d</i>	1 ± 0.50 <i>e</i>	< 1000
T2	144.80 ± 1.30 <i>a</i>	19.30 ± 0.00 <i>e</i>	568 ± 0.50 <i>b</i>	223 ± 0.50 <i>d</i>	< 1000
T3	53.30 ± 0.44 <i>d</i>	23.30 ± 0.10 <i>c</i>	226 ± 0.30 <i>c</i>	226 ± 0.20 <i>c</i>	< 1000
T4	23.50 ± 0.10 <i>e</i>	22.60 ± 0.20 <i>d</i>	941 ± 0.89 <i>a</i>	829 ± 0.26 <i>a</i>	< 1000
T5	69.80 ± 0.10 <i>c</i>	55.90 ± 0.20 <i>a</i>	2 ± 0.35 <i>d</i>	249 ± 0.20 <i>b</i>	< 1000
F-test	*	*	**	**	
C.V. (%)	0.73	0.46	0.14	0.09	

* = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 95 % ($P \leq 0.05$)

** = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99 % ($P \leq 0.01$)

ຕາຕະລາງທີ 3: ປຽບທຽບຄ່າໂລຫະດັ່ງລວມ (Total Alkalinity) ຂອງນໍ້າສ້າງ - ນໍ້າບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ ຊ່ວງລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ ໂດຍໃຊ້ຕາຕະລາງ ANOVA

Treatment	Total Alkalinity of Well		Total Alkalinity of Groundwater		Standards in Laos
	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	
T1	170 ± 2.00 <i>a</i>	52 ± 1.00 <i>a</i>	143 ± 0.26 <i>c</i>	334 ± 0.10 <i>b</i>	500
T2	50 ± 0.50 <i>c</i>	32 ± 0.40 <i>d</i>	210 ± 0.30 <i>b</i>	117 ± 0.20 <i>e</i>	500
T3	36 ± 0.30 <i>e</i>	26 ± 0.44 <i>e</i>	37 ± 0.17 <i>e</i>	182 ± 0.26 <i>d</i>	500
T4	43 ± 0.26 <i>d</i>	35 ± 0.26 <i>c</i>	528 ± 0.10 <i>a</i>	810 ± 0.20 <i>a</i>	500
T5	64 ± 0.20 <i>b</i>	38 ± 0.26 <i>b</i>	136 ± 0.20 <i>d</i>	253 ± 0.20 <i>c</i>	500
F-test	*	*	**	**	
C.V. (%)	1.30	1.50	0.10	0.06	

* = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 95 % ($P \leq 0.05$)

** = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99 % ($P \leq 0.01$)

ຕາຕະລາງທີ 4: ປຽບທຽບແຄລຊຽມ (Calcium) ຂອງນໍ້າສ້າງ - ນໍ້າບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ ຊ່ວງລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ ໂດຍໃຊ້ຕາຕະລາງ ANOVA

Treatment	Calcium of Well		Calcium of Groundwater		Standards in Laos
	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	
T1	20 ± 0.35 <i>b</i>	5 ± 0.20 <i>c</i>	123 ± 0.20 <i>b</i>	177 ± 0.26 <i>a</i>	200
T2	8 ± 0.10 <i>c</i>	3 ± 0.20 <i>d</i>	105 ± 0.10 <i>c</i>	15 ± 0.35 <i>d</i>	200
T3	7 ± 0.10 <i>d</i>	2 ± 0.10 <i>e</i>	6 ± 0.20 <i>e</i>	8 ± 0.20 <i>e</i>	200
T4	25 ± 0.10 <i>a</i>	9 ± 0.10 <i>b</i>	74 ± 0.17 <i>d</i>	63 ± 0.26 <i>b</i>	200
T5	1 ± 0.00 <i>e</i>	12 ± 0.10 <i>a</i>	288 ± 0.20 <i>a</i>	37 ± 0.30 <i>c</i>	200
F-test	*	*	**	**	
C.V. (%)	1.42	2.40	0.15	0.46	

* = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 95 % ($P \leq 0.05$)

** = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99 % ($P \leq 0.01$)

ຕາຕະລາງທີ 5: ປຽບທຽບມັງກາເນສ (Manganese) ຂອງນ້ຳສ້າງ - ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ ຊ່ວງລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ ໂດຍໃຊ້
ຕາຕະລາງ ANOVA

Treatment	Manganese of Well		Manganese of Groundwater		Standards in Laos
	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	
T1	0.06 ± 0.00 <i>c</i>	0.05 ± 0.00 <i>c</i>	0.15 ± 0.00 <i>b</i>	0.25 ± 0.01 <i>d</i>	0.5
T2	1.30 ± 0.02 <i>a</i>	0.06 ± 0.00 <i>b</i>	0.02 ± 0.00 <i>d</i>	0.32 ± 0.01 <i>b</i>	0.5
T3	0.02 ± 0.01 <i>d</i>	0.02 ± 0.01 <i>e</i>	0.02 ± 0.00 <i>d</i>	0.23 ± 0.01 <i>d</i>	0.5
T4	0.08 ± 0.00 <i>b</i>	0.03 ± 0.00 <i>d</i>	0.05 ± 0.00 <i>c</i>	0.45 ± 0.01 <i>a</i>	0.5
T5	0.05 ± 0.00 <i>c</i>	0.18 ± 0.00 <i>a</i>	1.20 ± 0.02 <i>a</i>	0.29 ± 0.01 <i>c</i>	0.5
F-test	*	*	**	**	
C.V. (%)	3.00	7.05	2.79	3.25	

* = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 95 % ($P \leq 0.05$)

** = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99 % ($P \leq 0.01$)

ຕາຕະລາງທີ 6: ປຽບທຽບຊັລເຟດ (Sulfate) ຂອງນ້ຳສ້າງ - ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ ຊ່ວງລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ ໂດຍໃຊ້
ຕາຕະລາງ ANOVA

Treatment	Sulfate of Well		Sulfate of Groundwater		Standards in Laos
	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	
T1	9.20 ± 0.02 <i>b</i>	5.90 ± 0.17 <i>a</i>	80 ± 0.26 <i>b</i>	930 ± 0.20 <i>a</i>	250
T2	2.00 ± 0.15 <i>d</i>	1.00 ± 0.00 <i>c</i>	8 ± 0.17 <i>c</i>	4 ± 0.26 <i>e</i>	250
T3	4.00 ± 0.10 <i>c</i>	0.50 ± 0.03 <i>d</i>	5 ± 0.17 <i>e</i>	13 ± 0.10 <i>d</i>	250
T4	1.00 ± 0.00 <i>e</i>	0.30 ± 0.01 <i>e</i>	7 ± 0.26 <i>d</i>	170 ± 0.20 <i>c</i>	250
T5	14.30 ± 0.03 <i>a</i>	2.00 ± 0.10 <i>a</i>	93 ± 0.40 <i>a</i>	790 ± 0.35 <i>b</i>	250
F-test	*	*	**	**	
C.V. (%)	1.34	4.70	0.69	0.06	

* = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 95 % ($P \leq 0.05$)

** = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99 % ($P \leq 0.01$)

ຕາຕະລາງທີ 7: ປຽບທຽບຊັລໄຟດ (Sulfide) ຂອງນ້ຳສ້າງ - ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ ຊ່ວງລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ ໂດຍໃຊ້
ຕາຕະລາງ ANOVA

Treatment	Sulfide of Well		Sulfide of Groundwater		Standards in Laos
	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	
T1	0.30 ± 0.01 <i>a</i>	0.08 ± 0.01 <i>a</i>	0.05 ± 0.01 <i>c</i>	0.15 ± 0.01 <i>a</i>	0.1
T2	0.09 ± 0.01 <i>b</i>	0.03 ± 0.01 <i>c</i>	0.09 ± 0.00 <i>a</i>	0.35 ± 0.00 <i>b</i>	0.1
T3	0.06 ± 0.01 <i>c</i>	0.06 ± 0.01 <i>b</i>	0.07 ± 0.00 <i>b</i>	0.05 ± 0.01 <i>c</i>	0.1
T4	0.03 ± 0.01 <i>d</i>	0.02 ± 0.00 <i>c</i>	0.05 ± 0.00 <i>c</i>	0.03 ± 0.00 <i>d</i>	0.1
T5	0.10 ± 0.00 <i>b</i>	0.09 ± 0.00 <i>a</i>	0.03 ± 0.00 <i>d</i>	0.06 ± 0.00 <i>c</i>	0.1
F-test	*	*	**	**	
C.V. (%)	6.10	13.24	8.27	8.75	

* = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 95 % ($P \leq 0.05$)

** = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99 % ($P \leq 0.01$)

ຕາຕະລາງທີ 8: ປຽບທຽບໄອອອນເຟີກ II (Ferrous II ion) ຂອງນ້ຳສ້າງ - ນ້ຳບາດານໃນແຕ່ລະຈຸດ ຊ່ວງລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ ໂດຍໃຊ້ຕາຕະລາງ ANOVA

Treatment	Ferrous II ion of Well		Ferrous II ion of Groundwater		Standards in Laos
	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	
T1	0.12 ± 0.00 <i>b</i>	0.22 ± 0.01 <i>b</i>	0.06 ± 0.00 <i>d</i>	0.12 ± 0.00 <i>ab</i>	< 1
T2	0.08 ± 0.00 <i>c</i>	0.12 ± 0.01 <i>c</i>	0.13 ± 0.00 <i>c</i>	0.03 ± 0.00 <i>d</i>	< 1
T3	0.07 ± 0.01 <i>d</i>	0.06 ± 0.01 <i>d</i>	0.14 ± 0.00 <i>b</i>	0.07 ± 0.00 <i>c</i>	< 1
T4	0.03 ± 0.00 <i>e</i>	0.12 ± 0.00 <i>c</i>	0.04 ± 0.00 <i>e</i>	0.10 ± 0.02 <i>b</i>	< 1
T5	0.39 ± 0.01 <i>a</i>	0.72 ± 0.00 <i>a</i>	0.15 ± 0.00 <i>a</i>	0.14 ± 0.00 <i>a</i>	< 1
F-test	*	*	**	**	
C.V. (%)	3.74	4.03	2.33	8.79	

* = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 95 % ($P \leq 0.05$)

** = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99 % ($P \leq 0.01$)