



## Submersible solar powered pump system design for sustainable agriculture using

Khamphoungeun SIPHAXAY<sup>1</sup>, Somphan SISOMPHOU, Boutthamaly SENGPARERT and  
Dee SOULISOMBOUN

*Electrical Engineering Department, Souphanouvong University, Lao PDR*

### <sup>1</sup>Correspondence:

khamphoungeun  
SIPHAXAY, Department  
of Electrical Engineering,  
faculty of engineering,  
souphanouvong university,  
Tel: + 856 20 2890 4482,  
Email:  
[skhamphoungeun@gmail.com](mailto:skhamphoungeun@gmail.com)

### Article Info:

Submitted: Jan 14, 2022

Revised: Sep 03, 2022

Accepted: Sep 20, 2022

### Abstract

Current climate change has many implications for people's livelihoods, one of which is the lack of seasonal rainfall, leading to drought, which in turn reduces agricultural yields. Therefore, people have to plant dry season crops, and in the dry season, crops have to rely on water from rivers and streams. But some areas where there is no stagnant water or stagnant water are very dry. So, our team did experimental research and studied the feasibility of using solar groundwater pumping systems in agriculture. It will cover the design, control, and know the strengths and weaknesses of the system, and its suitability to be used in our country, especially in the eight Northern provinces.

In this research, we designed and used a Submersible solar-powered pump system, after installation, the system will work automatically without the need to turn it on and off. The panel size used is 330 watts, two panels serial connection for a total of 660 watts; the Submersible solar-powered pump is 400 watts, 48 voltages, Automatic control system, Groundwater depth 68 meters, the diameter of the surface pipe 0.1 meters, The diameter of the suction pipe has a cross-sectional area of 0.025 meters.

Experimentation shows the water pump deep at 30 m can absorb more water than 25 m deep. The capacity of the system to be used for agriculture in one day can use 6.13 m<sup>3</sup> of water, which is enough for cultivation in an area of 8,000 m<sup>2</sup> or more, depending on the type of crop grown.

The power generated per day is 3,142 W and is used at 3.14 kWh per day as well or 94.24kWh per month which is sufficient for the use of the system. In cash compared to the electricity consumption from the Electricity du Laos is 39,000 LAK per month. The maximum amount of water collected is 6.13 m<sup>3</sup> per day or 184 m<sup>3</sup> per month, which is 646,644 LAK per month compared to the water supply system, in the analysis of the cost of installation is 31 months or 2 years and 7 months.

**Keywords:** Solar panels, cost savings, Submersible, solar system stability, direct current motors, renewable energy.

## 1. ພາກສະເໜີ

ການສະໜອງນໍ້າໃຫ້ກັບການປູກຝັງລ້ຽງສັດໃນລະດູແລ້ງ ຊຶ່ງເປັນສິ່ງຈໍາເປັນ ແລະ ສໍາຄັນຕໍ່ຊາວກະສິກອນຂອງພວກເຮົາ ໂດຍອີງໃສ່ເຕັກໂນໂລຊີໃນຍຸກໃໝ່ເຫັນວ່າລະບົບດູດນໍ້າບາດານພະລັງງານແສງຕາເວັນກໍ່ເປັນລະບົບໜຶ່ງທີ່ມີຄວາມສະຖຽນນະພາບ ແລະ ຍືນຍົງເພາະພະລັງງານຈາກແສງຕາເວັນເປັນພະລັງງານທີ່ສະອາດ ແລະ ໃຊ້ບໍ່ໜີດ, ຄຸນນະພາບຂອງແຜງໂຊລາເຊວແມ່ນສາມາດໃຊ້ງານໄດ້ໃນໄລຍະເວລາ 25 - 30 ປີ (S. Prabhakar Karthikeyan1, 2019).

ໃນການທົດລອງຕິດຕັ້ງລະບົບໄດ້ດູດນໍ້າພະລັງງານແສງຕາເວັນ 750W ແບບໄຟຟ້າກະແສກົງທີ່ບໍ່ມີໜ້າໄຟສາມາດດູດນໍ້າໄດ້ 748 ລິດຕໍ່ມື້, ແບບໄຟຟ້າກະແສກົງທີ່ມີໜ້າໄຟສາມາດດູດນໍ້າໄດ້ 11,648 ລິດຕໍ່ມື້, ປໍ້ານໍ້າກະແສສະຫຼັບສາມາດດູດ 25,168 ລິດຕໍ່ມື້ (ຄໍາພູເງິນ ສີພະໄຊ, 2018).

ປະສິດທິພາບຂອງແຜງໂຊລາເຊວ 150 W ໜຶ່ງແຜງ ຜະລິດໄຟຟ້າໜີ້ໄດ້ 90.50 W, ຄິດເປັນເປີເຊັນ 60.33%, ກະແສໂມງໄດ້ 41.62 Ah ແລະ ວັດໂມງໄດ້ 573.10 Wh, ເວລາທີ່ຜະລິດໄຟຟ້າໄດ້ດີທີ່ສຸດແມ່ນຕອນ 12: 00 ນາທີ (ຄໍາພູເງິນ ສີພະໄຊ, 2016).

ປະລິມານລັງສີແສງຕາເວັນຢູ່ໃນປະເທດລາວໂດຍສະເລ່ຍແລ້ວຈະມີລັງສີແສງຕາເວັນຕົກລົງມາປະມານ 15.80 MJ/m<sup>2</sup> ຕໍ່ມື້ ເທົ່າກັບ 4.38kWh/m<sup>2</sup> ຕໍ່ມື້, ຢູ່ໃນແຂວງຫຼວງພະບາງ ໂດຍສະເລ່ຍແລ້ວຈະມີລັງສີແສງຕາເວັນຕົກລົງມາປະມານ 15.43 MJ/m<sup>2</sup> ຕໍ່ມື້ ເທົ່າກັບ 4.28 kWh/m<sup>2</sup> ຕໍ່ມື້ (Serm Janjai and et al, 2007).

ສະນັ້ນ, ໃນການວິຈິດນີ້ ເພື່ອຢາກໃຫ້ຮູ້ເຖິງການອອກແບບ, ຄວາມສາມາດໃນການສະໜອງພະລັງງານຂອງລະບົບແຜງໂຊລາເຊວທີ່ອອກແບບໃຫ້ກັບປໍ້ານໍ້າບາດານ 400 ວັດ ໃຫ້ພຽງພໍ, ຜະລິດໄຟຟ້າໄດ້ເທົ່າໃດ, ປະລິມານນໍ້າທີ່ສາມາດດູດໄດ້ຕໍ່ມື້, ຕໍ່ເດືອນ, ປະສິດທິພາບຂອງລະບົບປໍ້າດູດນໍ້າພະລັງງານແສງອາທິດທີ່ອອກ

ແບບ, ຄວາມເໝາະສົມທີ່ຈະນໍາໄປໃຊ້ເຂົ້າໃນການກະສິກໍາ, ນອກນັ້ນ ຍັງສາມາດຮູ້ໄດ້ເຖິງຕົ້ນທຶນ ແລະ ໄລຍະເວລາໃນການກຸ້ມທຶນ ເພື່ອເປັນທາງເລືອກໃຫ້ຊາວກະສິກອນສາມາດນໍາໃຊ້ໄດ້ຍາວນານ ຊຶ່ງຈຸດປະສົງຫຼັກຂອງການວິຈິດນີ້ ມີຄື:

1. ເພື່ອອອກແບບ ແລະ ຕິດຕັ້ງ ລະບົບປໍ້າດູດນໍ້າບາດານພະລັງງານໄຟຟ້າແສງຕາເວັນ ຮັບໃຊ້ເຂົ້າໃນການກະສິກໍາແບບຍືນຍົງ.
2. ເພື່ອທົດສອບ, ວິເຄາະປະສິດທິພາບຂອງການຜະລິດໄຟຟ້າໂຊລາເຊວ ແລະ ຄວາມເໝາະສົມໃນການນໍາໃຊ້ລະບົບປໍ້າດູດນໍ້າບາດານພະລັງງານໄຟຟ້າແສງຕາເວັນ.
3. ເພື່ອວິເຄາະຫາຈຸດກຸ້ມທຶນມາປຽບທຽບກັບຄ່າໄຟຟ້າ ແລະ ຄ່ານໍ້າປະປາ ວ່າລະບົບຈະສາມາດປະຢັດງົບປະມານໃນການລົງທຶນ.

## 2. ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

### 2.1 ສະຖານທີ່

ໃນການທົດລອງແມ່ນສວນຜັກ ຂອງຄະນະກະເສດສາດ ແລະ ຊັບພະຍາກອນປ່າໄມ້, ມະຫາວິທະຍາໄລສຸພານຸວົງ ເຂດບ້ານດອນໃໝ່ ເຊິ່ງເປັນສະຖານທີ່ທີ່ເໝາະສົມ ເພາະມີແສງແດດພຽງພໍ ແລະ ມີສວນຜັກໃນການທົດລອງປູກ.

### 2.2 ການເລືອກປໍ້າດູດນໍ້າ

ໃນການວິຈິດນີ້ ແມ່ນໄດ້ເລືອກເອົາປໍ້າດູດນໍ້າກະແສກົງລຸ້ນ 3FLD32-40-48-400 Dc Solar Water Pump 400W, 48V, ດູດໄດ້ເລິກ 30-40m, ສາມາດດູດນໍ້າໃນປະລິມານສູງສຸດແມ່ນ 1 ຫາ 3.2 m<sup>3</sup>/h, ສາເຫດທີ່ເລືອກຂະໜາດຂອງປໍ້າແບບນີ້ກໍ່ຍ້ອນວ່າເປັນລະບົບຄວບຄຸມແບບອັດຕະໂນມັດ, ກົນໄຟໜ້ອຍ ແລະ ທີ່ສໍາຄັນປໍ້ານໍ້າປະເພດນີ້ແມ່ນສາມາດຊື້ຢູ່ໃນປະເທດລາວໄດ້ ແລະ ເປັນປໍ້ານໍ້າທີ່ມີຄຸນນະພາບດີເໝາະກັບການນໍາໃຊ້ເຂົ້າໃນການດູດນໍ້າບາດານເຂົ້າໃນການກະສິກໍາໃນບ້ານເຮົາ.

## 2.3 ການອອກແບບລະບົບດູດນໍ້າບາດານ

### • ການກຳນົດຂະໜາດຂອງແຜງໂຊລາເຊວ

ສໍາລັບພາກເໜືອການຕິດຕັ້ງ, ການວາງແຜງ Solar cells ໃຫ້ຫັນໄປທາງທິດໄຕ້, ມຸມງ່ຽງຂະໜານກັບພື້ນດິນ 20 ອົງສາ ເພື່ອເຮັດໃຫ້ຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າໄດ້ດີ ແລະ ຫຼາຍຂຶ້ນ. ການກຳນົດຂະໜາດ ແລະ ຈຳນວນແຜງໂຊລາເຊວແມ່ນເຮົາອີງໃສ່ກຳລັງຂອງປ້າດູດນໍ້າໄຟຟ້າກະແສກົງ 400W, 48V, ຊົ່ວໂມງຄວາມຕ້ອງການຊົມໃຊ້ພະລັງງານຕໍ່ມື້ຂອງໄດດູດນໍ້າບາດານແມ່ນ 6 ຊົ່ວໂມງ ແລະ ຈຳນວນຊົ່ວໂມງທີ່ແຜງໂຊລາເຊວຜະລິດໄຟຟ້າໃນ 1 ມື້ໂດຍສະເລ່ຍແມ່ນ 5 ຊົ່ວໂມງ. ເຮົາສາມາດອອກແບບຊຸດຂອງແຜງໂຊລາເຊວດັ່ງນີ້:

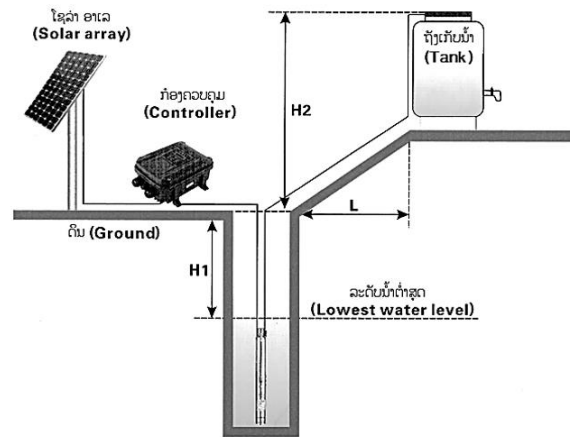
ຂະໜາດຂອງແຜງ =  $(400 \text{ W} \times 6 \text{ h}) / 5 \text{ h} = 640 \text{ W}$  ເຮົາສາມາດເລືອກແຜງໂຊລາເຊວຂະໜາດ 330 W, ຈຳນວນ 2 ແຜງ.

### • ການເລືອກໜ່ວຍຄວບຄຸມການສາກ

ເນື່ອງຈາກລະບົບໄດດູດນໍ້າເປັນລະບົບແຮງດັນ 48 V. ດັ່ງນັ້ນ, ລະບົບຄວບຄຸມແມ່ນຕ້ອງໄດ້ນຳໃຊ້ລະບົບທີ່ມີແຮງດັນເບື້ອງອອກ 48V ເທົ່ານັ້ນ.

## 2.4 ການຕິດຕັ້ງລະບົບ ແລະ ການທົດລອງ

ຕໍ່ແຜ່ນໂຊລາ 2 ແຜ່ນຕໍ່ລຽນກັນ ແລ້ວຕໍ່ເຂົ້າກັບຊຸດຄວບຄຸມອັດຕະໂນມັດ ແລະ ຕໍ່ເຂົ້າກັບປ້າດູດນໍ້າບາດານກະແສກົງ 400W, ຈາກນັ້ນ ວັດແທກຄ່າແຮງດັນ, ກະແສໄຟຟ້າຂອງລະບົບໂຊລາ ພ້ອມກັນນັ້ນກໍ່ວັດແທກຄ່າຂອງແຮງດັນ ແລະ ກະແສເບື້ອງເຂົ້າຂອງມໍເຕີປ້ານໍ້າ ພ້ອມທັງຄຳນວນຫາພະລັງງານທີ່ໂຊລາເຊວຜະລິດ ແລະ ພະລັງງານທີ່ມໍເຕີປ້າໃຊ້ງານ ແລະ ສຸດທ້າຍແມ່ນບັນທຶກປະລິມານນໍ້າທີ່ດູດໄດ້ພາຍໃນໜຶ່ງມື້, ຖັງເກັບນໍ້າ ກວ້າງ 2.30 m, ຍາວ 6.20 m ແລະ ເລິກ 1.8 m, ຕໍ່ຫໍ່ຈາກອ່າງເກັບນໍ້າດ້ວຍທໍ່ຢາງທີ່ມີເສັ້ນຜ່າສູນກາງ 0.02 m ໄປຫາສວນຜັກໃນໄລຍະ 30 m ດັ່ງຮູບທີ 1.



## 3. ຜົນໄດ້ຮັບ

### 3.1 ຜົນການທົດລອງຄັ້ງທີໜຶ່ງໃນຄວາມເລິກ 30ແມັດ

ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ: ແຜງໂຊລາເຊວຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າຕັ້ງແຕ່ເວລາ 9 ໂມງເຊົ້າຫາ 16:30 ໂມງແລງ, ເຫັນວ່າແຜງໂຊລາເຊວສາມາດຜະລິດພະລັງງານໄດ້ຕາມໂຫຼດຂອງປ້ານໍ້າທີ່ແຮງດັນຕໍ່າສຸດ 54.5V ແລະ ແຮງດັນສູງສຸດແມ່ນ 75.7V, ກະແສຕໍ່າສຸດແມ່ນ 1.7 A ແລະ 8.1A, ກຳລັງໄຟຟ້າທີ່ຜະລິດສູງສຸດ ແມ່ນ 488W ຄິດເປັນເປີເຊັນເມື່ອທຽບກັບ 660 W ແມ່ນ 73.94%, ກຳລັງໄຟຟ້າທັງໝົດທີ່ຜະລິດ ແລະ ນຳໃຊ້ພາຍໃນໜຶ່ງມື້ແມ່ນ 3,142 W, ພະລັງງານທີ່ໃຊ້ແມ່ນ 3,142 kWh, ປະລິມານນໍ້າທີ່ຜະລິດໄດ້ຕໍ່ມື້ 6.13 m<sup>3</sup> ຕໍ່ມື້ ຫຼື 613 ລິດ ຕໍ່ມື້.

### 3.2 ຜົນການທົດລອງຄັ້ງທີສອງໃນຄວາມເລິກ 25 ແມັດ

ຈາກເສັ້ນສະແດງຮູບທີ 6 ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ: ແຜງໂຊລາເຊວຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າຕັ້ງແຕ່ເວລາ 9 ໂມງເຊົ້າຫາ 16:30 ໂມງແລງ, ເຫັນວ່າແຜງໂຊລາເຊວສາມາດຜະລິດພະລັງງານໄດ້ຕາມໂຫຼດຂອງປ້ານໍ້າທີ່ແຮງດັນຕໍ່າສຸດ 63.1 V ແລະ ແຮງດັນສູງສຸດແມ່ນ 75.1 V, ກະແສຕໍ່າສຸດແມ່ນ 1.5 A ແລະ 8.9 A, ກຳລັງໄຟຟ້າທີ່ຜະລິດສູງສຸດ ແມ່ນ 566 W ຄິດເປັນເປີເຊັນເມື່ອທຽບກັບ 660W ແມ່ນ 85.76%, ກຳລັງໄຟຟ້າທັງໝົດທີ່ຜະລິດ ແລະ ນຳໃຊ້ພາຍໃນໜຶ່ງມື້ແມ່ນ 3,177 W, ພະລັງ

ງານທີ່ໃຊ້ແມ່ນ 3,177 kWh, ປະລິມານນໍ້າທີ່ຜະລິດໄດ້ ຕໍ່ມື້ 5.30 m<sup>3</sup> ຕໍ່ມື້ ຫຼື 530 ລິດຕໍ່ຊົ່ວໂມງ.

### 3.3 ຜົນການທົດລອງຄັ້ງທີສາມທາງດ້ານຄວາມ ສະຖຽນນະພາບຂອງລະບົບຖ້ຳເຮົາປັບປ່ຽນ ຄ່າຄວາມໄວຮອບຂອງໂມເຕີ revolutions per minute (rpm) ແລະ ຄວາມເລິກຂອງນໍ້າ ບາດານ

ຈາກການທົດລອງໃນການໜ່ວຍຄວບຄຸມນັ້ນເຮົາ  
ສາມາດປັບໄດ້ສູງສຸດແມ່ນ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ: ແຜງໂຊ  
ລາເຊວຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າຕັ້ງແຕ່ເວລາ 9 ໂມງເຊົ້າຫາ  
16:30 ໂມງແລງ, ເຫັນວ່າ ການປັບຄ່າຄວາມໄວຮອບໄປ  
ທີ່ 3000 RPM ແລະ ຍ່ອນໄດດູດນໍ້າລົງ 20m ຈະເຮັດ  
ໃຫ້ລະບົບການດູດນໍ້າມີຄວາມສະຖຽນລະພາບດີ ແຕ່ນໍ້າ  
ຈະບໍ່ແຮງ, ກໍລະນີການປັບຄ່າຄວາມໄວຮອບໄປທີ່ 3600  
RPM ແລະ ຍ່ອນໄດດູດນໍ້າລົງ 20m ຈະເຮັດໃຫ້ລະບົບ  
ການດູດນໍ້າສາມາດດູດໄປໃນໄລຍະໜຶ່ງແລ້ວຢຸດ ແລະ  
ກັບມາດູດຄືນເປັນລັກສະນະດູດ-ຢຸດຕະຫຼອດແຕ່ນໍ້າຈະ  
ແຮງ.

ກໍລະນີການປັບຄ່າຄວາມໄວຮອບໄປທີ່ 4000  
RPM ແລະ ຍ່ອນໄດດູດນໍ້າລົງ 20m ຈະເຮັດໃຫ້ລະບົບ  
ການດູດນໍ້າບໍ່ສາມາດດູດໄດ້ ໂດຍໃນລະບົບຈະສະແດງ  
Error P48 ເຊິ່ງໝາຍເຖິງນໍ້າບາດານແຫ້ງ ບໍ່ມີນໍ້າພຽງພໍ  
ເປັນເວລາດົນເກີນຄ່າເວລາການຕັ້ງຄ່າການເຮັດວຽກຂອງ  
ໄດດູດນໍ້າ.

ການປັບຄ່າຄວາມໄວຮອບໄປທີ່ 3000 RPM  
ແລະ ຍ່ອນໄດດູດນໍ້າລົງ 25 m, ຈະເຮັດໃຫ້ລະບົບການ  
ດູດນໍ້າບໍ່ສາມາດດູດໄດ້ເພາະຄວາມໄວຮອບໜ້ອຍເກີນໄປ

ກໍລະນີການປັບຄ່າຄວາມໄວຮອບໄປທີ່ 3600  
RPM ແລະ ຍ່ອນໄດດູດນໍ້າລົງ 25m, ຈະເຮັດໃຫ້ລະບົບ  
ການດູດນໍ້າສາມາດດູດໄປໃນໄລຍະໜຶ່ງແລ້ວຢຸດ ແລະ  
ກັບມາດູດຄືນເປັນລັກສະນະດູດ-ຢຸດຕະຫຼອດເພາະນໍ້າບາ  
ດານອອກບໍ່ທັນ ແຕ່ນໍ້າຈະແຮງ.

ກໍລະນີການປັບຄ່າຄວາມໄວຮອບໄປທີ່ 4000  
RPM ແລະ ຍ່ອນໄດດູດນໍ້າລົງ 25 m ລະບົບການດູດນໍ້າ  
ບໍ່ສາມາດດູດໄດ້ ໂດຍລະບົບຈະສະແດງ Error P48 ເຊິ່ງ  
ໝາຍເຖິງນໍ້າບາດານແຫ້ງ ບໍ່ມີນໍ້າພຽງພໍເປັນເວລາດົນເກີນ  
ຄ່າເວລາການຕັ້ງຄ່າການເຮັດວຽກຂອງໄດດູດນໍ້າ.

### 4. ວິພາກຜົນ

ບົດວິໄຈໃນຫົວຂໍ້ການອອກແບບ ແລະ ການນໍາ  
ໃຊ້ລະບົບປ້າດູດນໍ້າບາດານພະລັງງານໄຟຟ້າແສງຕາເວັນ  
ເພື່ອການກະເສດທີ່ຍືນຍົງເມື່ອທຽບກັບການທົດລອງ  
ຂອງ ຄໍາພູເງິນ ສີພະໄຊ (2018) ລະບົບທີ່ອອກແບບ  
ແມ່ນດີກວ່າ ແລະ ມີຄວາມສະຖຽນລະພາບກວ່າ ເນື່ອງ  
ຈາກວ່າລະບົບ ໃໝ່ນີ້ມີການເຮັດວຽກແບບອັດຕາໂນ  
ມັດ ແລະ ສາມາດຕັ້ງຄ່າ RPM ໄດ້ຕາມຕ້ອງການ ແຕ່  
ຕ້ອງຄໍານຶງເຖິງຄວາມເລິກຂອງບາດານເພື່ອໃຫ້ລະບົບມີ  
ຄວາມສະຖຽນນະພາບຫຼາຍຂຶ້ນ ແລະ ເປັນລະບົບທີ່ມີ  
ຄວາມຍືນຍົງ.

ໃນການວັດຄ່າການຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າຈາກ  
ແຜງໂຊລາເຊວຄັ້ງນີ້ເຫັນວ່າພະລັງງານໄຟຟ້າເພີ່ມຂຶ້ນ  
25.43 ເມື່ອທຽບກັບງານວິໄຈຂອງ ຄໍາພູເງິນ ສີພະໄຊ  
(2016), ເຮັດໃຫ້ລະບົບມີຄວາມສະຖຽນລະພາບເພີ່ມ  
ຂຶ້ນ.

ລະບົບທີ່ບໍ່ມີໜັ້ໄຟສາມາດດູດນໍ້າໄດ້ 6.13 m<sup>3</sup>/ມື້  
ຫຼື 6,130 ລິດ/ມື້ ເມື່ອປຽບທຽບກັບການທົດລອງ ຂອງ  
ຄໍາພູເງິນ ສີພະໄຊ (2016), ລະບົບປ້ານໍ້າໂຊລາມໍເຕີ  
ກະແສກົງທີ່ບໍ່ມີໜັ້ໄຟສາມາດດູດນໍ້າໄດ້ພຽງແຕ່ 748 ລິດ/  
ມື້, ເມື່ອປຽບທຽບກັນແລ້ວເຫັນວ່າເພີ່ມຂຶ້ນ 5,382 ລິດ/  
ມື້, ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະສິດທິພາບຂອງການດູດນໍ້າໄດ້ດີ  
ກວ່າ.

ຈາກການວັດພະລັງໄຟຟ້າຈາກແສງອາທິດຢູ່ໃນ  
ແຂວງຫຼວງພະບາງຜະລິດໄດ້ 3.14 kWh/m<sup>2</sup> ຕໍ່ມື້ ຊຶ່ງ  
ມີຄ່າຫຼຸດລົງຈາກເມື່ອກ່ອນເມື່ອປຽບທຽບກັບການວັດ  
ຂອງ Serm Janjaiand (2007), ທີ່ວັດໄດ້ 4.28 kWh/  
m<sup>2</sup> ຕໍ່ມື້, ຊຶ່ງສາເຫດທີ່ພາໃຫ້ພະລັງງານໄຟ ຟ້າຫຼຸດລົງນັ້ນ

ເນື່ອງຈາກສະພາບຂອງອາກາດມີການປ່ຽນແປງ, ມີເມກ ແລະ ເຜືອບັງເປັນບາງຄັ້ງຄາວ, ແຕ່ພະລັງງານໄຟຟ້າທີ່ແຜງ ໂຊລາເຊວຜະລິດໄດ້ນັ້ນກໍ່ພຽງພໍໃນການນຳໃຊ້ຂອງ ລະບົບດັ່ງກ່າວ.

ຈຳນວນພະລັງງານໄຟຟ້າຂອງໂຊລາເຊວຜະລິດໄດ້ 94.24 kWh ຕໍ່ເດືອນ, ເມື່ອຕີເປັນມູນຄ່າເງິນແລ້ວ ໂດຍ ຄິດໄລ່ຈາກຕົວຄຸນຂອງລັດວິສາຫະກິດໄຟຟ້າລາວໃນ ອັດຕາ 1 kwh ເທົ່າກັບ 414 ກີບ. ສາມາດປະຢັດຄ່າ ໄຟຟ້າ 39,000 ກີບຕໍ່ເດືອນ,

ປະລິມານນ້ຳທີ່ໂມເຕີນ້ຳບາດານດູດຄິດເປັນເງິນ ແລະ ສາມາດປະຢັດຄ່ານ້ຳປະປາໄດ້ຕໍ່ເດືອນ.

## 5. ສະຫຼຸບ

- ການອອກແບບ ແລະ ຕິດຕັ້ງລະບົບແມ່ນມີປະສິດຕິພາບ ແລະ ເໝາະສົມທີ່ຈະເອົາໄປນຳໃຊ້ກັບການເຮັດກະຊິກຳໃນພາກເໜືອຂອງລາວ.

- ການຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າຈາກແຜງໂຊລາເຊວ 330W ຈຳນວນ 2 ແຜງນຳໃຊ້ເຂົ້າກັບລະບົບ ມໍເຕີດູດນ້ຳ 400W ແມ່ນເໝາະສົມ ແລະ ເຮັດໃຫ້ລະບົບມີປະສິດຕິພາບດີ.

- ໃນການຕິດຕັ້ງໄດ້ດູດນ້ຳລົງເລິກ 30 m ຈະສາມາດດູດນ້ຳໄດ້ຫຼາຍກວ່າ 25 m ເພາະນ້ຳບາດານຈະນານແຫ້ງ, ແຕ່ຖ້າຢ່ອນເລິກກວ່ານີ້ຕ້ອງປ່ຽນຂະໜາດຂອງໄດດູດນ້ຳທີ່ມີກຳລັງໃນການດູດໃຫຍ່ຂຶ້ນ ແລະ ຕ້ອງໄດ້ເພີ່ມແຜງໂຊລາເຊວຫຼາຍຂຶ້ນໃຫ້ເໝາະສົມກັບລະບົບ.

- ກຳລັງໄຟຟ້າທີ່ຜະລິດໄດ້ 3,142 W, ພະລັງງານທີ່ນຳໃຊ້ແມ່ນ 3.14 kWh ຕໍ່ມື້ ຫຼື 94.24 kWh ຕໍ່ເດືອນ ເຊິ່ງພຽງພໍໃນການນຳໃຊ້ຂອງລະບົບ, ຄິດເປັນເງິນທຽບກັບການນຳໃຊ້ພະລັງງານໄຟຟ້າຈາກລັດວິສາຫະກິດໄຟຟ້າລາວແມ່ນ 39,000 ກີບຕໍ່ເດືອນ.

- ປະລິມານນ້ຳທີ່ເກັບໄດ້ສູງສຸດ 6.13 m<sup>3</sup> ຕໍ່ມື້ ຫຼື 184 m<sup>3</sup> ຕໍ່ເດືອນ, ຄິດເປັນເງິນທຽບກັບລະບົບນ້ຳປະປາຕໍ່ເດືອນແມ່ນ 646,644 ກີບ

- ຈຸດກຸ້ມທຶນໃນການຕິດຕັ້ງ ແມ່ນເອົາຈຳນວນງົບປະມານທັງໝົດຫານໃຫ້ຄ່ານ້ຳຕໍ່ເດືອນຈະໄດ້ 31 ເດືອນ.

## 6. ຂໍ້ຂັດແຍ່ງ

ຂ້າພະເຈົ້າໃນນາມຜູ້ຄົນຄວ້າວິທະຍາສາດ ຂໍປະຕິຍານຕີນວ່າ ຂໍ້ມູນທັງໝົດທີ່ມີໃນບົດຄວາມວິຊາການດັ່ງກ່າວນີ້ ແມ່ນບໍ່ມີຂໍ້ຂັດແຍ່ງທາງຜົນປະໂຫຍດກັບພາກສ່ວນໃດ ແລະ ບໍ່ໄດ້ເອື້ອປະໂຫຍດໃຫ້ກັບພາກສ່ວນໃດພາກສ່ວນໜຶ່ງ, ກໍລະນີມີການລະເມີດ ໃນຮູບການໃດໜຶ່ງ ຂ້າພະເຈົ້າມີຄວາມຍິນດີ ທີ່ຈະຮັບຜິດຊອບແຕ່ພຽງຜູ້ດຽວ.

## 7. ຄຳຂອບໃຈ

ການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຄັ້ງນີ້ແມ່ນໄດ້ຮັບທຶນສະໜັບສະໜູນຈາກ ລັດຖະບານ ສປປ ລາວ, ປີ 2019. ດັ່ງນັ້ນ, ຂ້າພະເຈົ້າຂໍສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນມາຍັງ ລັດຖະບານ ສປປ ລາວ ທີ່ໄດ້ສະໜອງງົບປະມານໃນການຄົ້ນຄວ້າຄັ້ງນີ້ ລວມໄປເຖິງທຶມງານຄົ້ນຄວ້າວິໄຈທຸກທ່ານທີ່ເຮັດໃຫ້ບົດຄົ້ນຄວ້ານີ້ສຳເລັດ.

## 8. ເອກະສານອ້າງອີງ

S. Prabhakar Karthikeyan<sup>1</sup>, P. Sanjeevikumar. (2019). A Review for Assessment on Solar Panel Degradation. 1School of Electrical Engineering, VIT University, Vellore, India.

ອາຄົມເດດ ວົງໄຊ. (2013). ເປົ້າໝາຍການນຳໃຊ້ພະລັງງານທົດແທນໃນປີ 2025. ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າທາງດ້ານພະລັງງານທົດແທນ

INSIXIENGMAI, K. and THEUAMBOUNMY, H. (2007). EIE-06-256 REEPRO Promotion of the Efficient Use of Renewable Energies in Developing Countries. Technology Research Institute.

ຄຳພູເງິນ ສີພະໄຊ. (2016). Installation of Solar Photovoltaic plants for educational purpose project. ຄະນະວິສະວະກຳສາດມະຫາວິທະຍາໄລສຸພານຸວົງ.

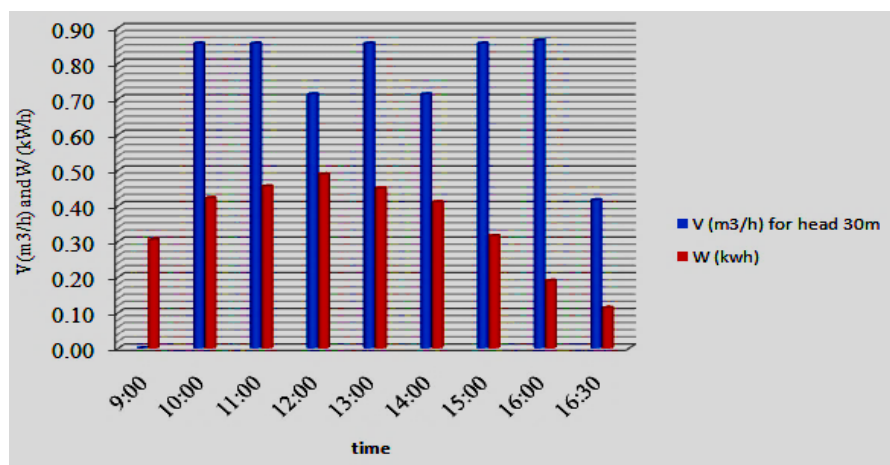
The Ecofys Energy Scenario. (2010). ການເພີ່ມຂຶ້ນໃນການຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າຈາກພະລັງງານທົດແທນຮອດປີ 2050.

MALAYKHAM, B. (2006). Renewable Energy in Lao PDR. Ministry of Energy and Mines, Lao PDR.

ປທ ຄຳພູເງິນ ສີພະໄຊ, ສົມພານ ສີຊິມພູ, ບຸດທະມາລີ ແສງປະເສີດ ແລະ ດີ ສຸລິສິມບຸນ. (2018). Study on solar powered pump system design, ຄະນະວິສະວະກຳສາດ ມະຫາວິທະຍາໄລສຸພານຸວົງ.

ຕາຕະລາງທີ 1. ການຄິດໄລ່ຄ່ານ້ຳທີ່ໄດ້ຈາກການທົດລອງດູດນ້ຳບາດານພາຍໃນ 1 ເດືອນ.

| <u>ອັດຕານ້ຳ</u>  | <u>ບໍລິມານນ້ຳ</u> | <u>ລາຄາ</u> | <u>ຄ່ານ້ຳ</u>         |
|------------------|-------------------|-------------|-----------------------|
| 0 - 7            | 7                 | 1,860       | 13,020                |
| 8 - 15           | 8                 | 2,760       | 22,080                |
| >>15             | 169               | 3,260       | 550,940               |
| ລວມຄ່ານ້ຳ        |                   |             | <b>586,040</b>        |
| ຄ່າບຳລຸງຮັກສາ    |                   |             | 2,000                 |
| ຄ່າອາກອນ 10%     |                   |             | 58,604                |
| <b>ລວມທັງໝົດ</b> |                   |             | <b><u>646,644</u></b> |



ຮູບທີ 2 ເສັ້ນກຣາບສະແດງຜົນຂອງການຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າ ແລະປະລິມານການດູດນ້ຳ



ຮູບທີ 3: ການເກັບປະລິມານນ້ຳ