



# सौर परिपुङ्ग

# प्रणाली



Government of Nepal

Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation

Alternative Energy Promotion Centre



Empowered lives.  
Resilient nations.

## **लेखन/सङ्कलन/सम्पादन :**

रेशा पिया, रविन श्रेष्ठ, निरा भट्ट

## **प्रकाशक :**

वीनरक ईन्टरनेशनल, भमिसखेल, ललितपुर, नेपाल

यस पुस्तका प्रकाशन गर्ने RERL/AEPC वाट आर्थिक तथा प्राविधिक सहयोग प्राप्त भएको थियो ।

## **प्रकाशन साल :**

२०७५

## **सन्दर्भ सामाग्री :**

1. World Bank. 2018. “Solar Pumping: The Basics.” World Bank, Washington, DC.
2. SINTON, C. W., BUTLER, R., & WINNETT, R. (2004). Guide to solar-powered water pumping systems in New York State. Albany, N.Y., NYSERDA.
3. Conergy. “ Solar Water Pump Guide”
4. AEPC. “Detail Feasibility study of RSDWP project for PVTC approval”

## विषय सूची

सौर्य पम्पड प्रणाली भनेको के हो ?.....	१
सौर्य पम्पड प्रणालीमा के-के भागहरु हुन्छन् ?.....	१
सौर्य पम्पड प्रणालीको फाईदाहरु के-के छन् ?.....	२
सौर्य पम्पड प्रणालीको प्रयोग के-के को लागि हुन सक्छ ?.....	३
सौर्य पम्पड प्रणालीको चुनौतीहरु के-के छन् ?.....	४
सौर्य पम्पड प्रणालीको डिजाइन गर्दा के कुरामा ध्यान दिनु पर्दछ ?.....	५
सौर्य पम्पड प्रणालीको साईज छनौट गर्ने तरिका.....	११
सौर्य पम्पड प्रणालीको कार्य सम्पादनमा के ले फरक पार्दछ ?.....	११
सौर्य पम्पड प्रणाली जडान पछि संचालन र सम्भार कसरी गर्ने ?.....	१२
सौर्य पम्पड प्रणाली जडान गर्नको लागि वित्तीय मोडलहरु कस्ता छन् ?.....	१४

## सौर्य पम्पिड प्रणाली भनेको के हो ?

सौर्य पम्पिड प्रणाली पनि अन्य पानी तान्ते प्रणाली जस्तै हुन्छ तर यसमा ऊर्जाको श्रोत सौर्य ऊर्जा हुन्छ । सौर्य पाताद्वारा उत्पादित विद्युतबाट संचालन हुने पानी तान्ते प्रणाली नै सौर्य पम्पिड प्रणाली हो ।

सौर्य पम्पिड प्रणालीलाई पेट्रोलियम पदार्थ (मट्टितेल, डिजल, पेट्रोल, एल.पी.जी., आदी) बाट अथवा राष्ट्रिय प्रसारण लाइनको विद्युतबाट चल्ने विद्युतिय पम्पको विकल्पको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

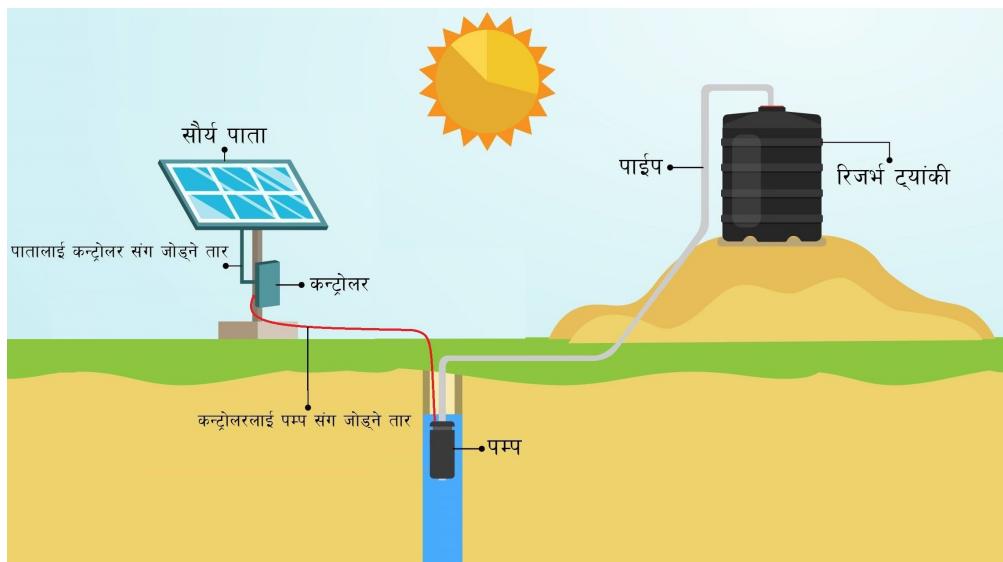
## सौर्य पम्पिड प्रणालीमा के-के भागहरु हुन्छन् ?

- १. सौर्य पाता:** सौर्य पाताहरुले सूर्यको प्रकाशलाई विद्युतिय ऊर्जामा परिणत गर्दछ ।
- २. कन्ट्रोलर:** पाताद्वारा उत्पादित विद्युतलाई कन्ट्रोलरले पम्पको मोटरलाई उपयुक्त हुने खालको विद्युतमा परिणत गर्दछ र सो विद्युतले पम्पको मोटरलाई चलाउँदछ ।
- ३. पम्प (ए.सी. वा डि.सी.):** तल भएको पानीको श्रोतहरु जस्तै ईनार, बोरिङ, संकलन द्यांकी आदिबाट माथि पानी तान्को लागि पम्प प्रयोग गरिन्छ र यसरी तानेको पानीलाई माथि भएको रिजर्भ द्यांकी भर्न वा आवश्यक भएको स्थानमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । पम्पको मोटर ए.सी. विद्युत वा डि.सी. विद्युतबाट चल्ने किसिमको हुन्छ । ए.सी. विद्युत (राष्ट्रिय प्रसारण लाइन जस्तो) बाट चल्नेलाई ए.सी. पम्प र डि.सी. विद्युतबाट चल्नेलाई डि.सी. पम्प भनिन्छ । त्यसै गरी, पम्प सतहमा राख्ने वा पानी भित्र राख्ने किसिमको हुन्छ । सतहमा राख्नु पर्ने पम्पलाई सरफेस पम्प भनिन्छ र पानी भित्र राख्ने पम्पलाई सब्मर्सिवल पम्प भनिन्छ ।
- ४. तार:** पातालाई कन्ट्रोलर संग जोड्न र कन्ट्रोलरलाई पम्प संग जोड्न तार प्रयोग गरिन्छ । पातालाई कन्ट्रोलर संग जोड्ने तार हानिकारक विकिरणबाट असर नपर्ने किसिमको प्रयोग गर्नु पर्दछ । त्यसै गरी कन्ट्रोलरलाई सब्मर्सिवल पम्प संग जोड्नको लागि सब्मर्सिवल तार (पानी प्रतिरोधक) प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- ५. प्रणालीलाई सुरक्षा गर्ने उपकरणहरु:** चट्याड वा शर्ट सर्किटबाट प्रणालीलाई सुरक्षित राख्न सुरक्षा गर्ने उपकरणहरु जडान गर्नु पर्दछ । चट्याडबाट बच्च लाइटिङ एरेस्टरको प्रयोग गर्नु पर्दछ र शर्ट सर्किटबाट बच्च प्रणालीलाई अर्थिड

गर्नु पर्दछ ।

६. **पाईप:** तल रहेको पानीको श्रोतहरुवाट माथि रिजर्भ ट्यांकीमा वा आवश्यक भएको स्थान सम्म पुऱ्याउनको लागि पाईपको प्रयोग गरिन्छ ।

७. **रिजर्भ ट्यांकी:** आवश्यक परेको बेलामा पानीको प्रयोग गर्नको लागि पानी रिजर्भ ट्यांकीमा राखिन्छ । रिजर्भ ट्यांकीलाई पानी प्रयोग गरिने स्थान जस्तै धारा, थोपा सिंचाई, स्प्रिंकल आदि भन्दा माथि तिर राख्नु पर्दछ । यसरी माथि राखेमा पानीको गुरुत्वाकर्षक बलद्वारा पानी तल भर्दछ । रिजर्भ ट्यांकीलाई भण्डारण ट्यांकी पनि भनिन्छ ।



## सौर्य पम्पड प्रणालीको फाईदाहरु के-के छन् ?

- निःशुल्क रूपमा प्राप्त हुने सौर्य ऊर्जाको प्रयोगबाट संचालन हुने र डिजेल, पेट्रोल, मट्टितेल वा ए.ल.पी.जी. जस्ता पेट्रोलियम पदार्थ वा राष्ट्रिय प्रसारण लाइनको विद्युत नचाहिने कारणले ऊर्जामा खर्च हुँदैन ।
- पेट्रोलियम पदार्थ वा राष्ट्रिय प्रसारण लाइनको विद्युतबाट चल्ने पम्पको तुलनामा सौर्य पम्पको संचालन खर्च न्यून हुन्छ ।
- पेट्रोलियम पदार्थको प्रयोग नहुने हुनाले वातावरणमा नकारात्मक असर पर्दैन ।

- तुलनात्मक रूपमा ध्वनी प्रदूषण कम हुन्छ ।
- पेट्रोलियम पदार्थको आपूर्तिमा हुने अवरोध र लोडशेडिङ्गले प्रभाव पाईन ।
- नवीकरणीय ऊर्जा (सौर्य ऊर्जा) बाट संचालन हुने हुनाले यो प्रणाली दिगो हुन्छ ।
- तुलनात्मक रूपमा जडान गर्न र संचालन गर्न सजिलो हुन्छ ।
- स्वचालित बनाउन मिल्ने हुनाले अपरेटरको आवश्यकता पढैन जसले गर्दा समय र पैसाको बचत हुन्छ ।
- अधिक भरपर्दो र टिकाऊ हुन्छ, तसर्थ मर्मत सम्भार खर्च कम हुन्छ । प्रणालीको आयु लगभग २० वर्ष जति हुन्छ ।
- सजिले बोक्न सकिने भएकोले दुर्गम स्थानमा पनि प्रयोग गर्न उपयुक्त हुन्छ ।
- आवश्यकता अनुसार क्षमता थपघट गर्न सकिन्छ ।

## सौर्य पर्मिड प्रणालीको प्रयोग के-के को लागि हुन सक्छ ?

जुन स्थानमा पानीको आवश्यकता छ त्यस स्थानमा सौर्य पर्मिड प्रणालीको प्रयोग गर्न सकिन्छ । यो प्रणाली मुख्यतया निम्न प्रयोजनका लागि उपयुक्त हुन्छ ।

- सामुदाय स्तरीय खानेपानी आपूर्तिको लागि
- संस्थागत (जस्तै स्कूल, अस्पताल, मन्दिर आदि) खानेपानी आपूर्तिको लागि
- पशुपालनको लागि पानी आपूर्ति गर्न
- साना सिंचाई : साना तथा मझौला कृषकहरुका लागि
- घरायसी पानी आपूर्तिको लागि
- व्यावसायीक (जस्तै होटल, रेस्युरेन्ट, डेरी, कपडा रंगाउने उद्योग, कागज उद्योग आदि) पानी आपूर्तिको लागि

यो प्रणाली विशेष गरी राष्ट्रिय विद्युत प्रसारण लाइन नपुगेको वा भरपर्दो नभएको स्थानमा वा महंगो पेट्रोलियम पदार्थबाट पम्प संचालन भइरहेको स्थानमा बढी उपयुक्त हुन्छ । साथै, बढी धाम लाग्ने स्थानमा र वर्ष भरी पानीको आवश्यकता हुने स्थानमा यो प्रणाली उपयुक्त हुन्छ ।



## सौर्य पम्पड प्रणालीको चुनौतीहरु के-के छन् ?

- अन्य पम्पको तुलनामा शुरुवाती लागत खर्च महंगो छ ।
- पानीको प्रवाह सौर्यको प्रकाशको मात्रामा भर पर्दछ । घाम राम्रो संग लागदा पानीको प्रवाह बढी हुन्छ र घाम कम लागदा पानीको प्रवाह कम हुन्छ ।
- राती र धेरै बादल लागेको बेलामा विना व्याट्रिको प्रणाली संचालन हुदैन ।
- घाम नलागेको बेलामा पानी आपूर्तिको लागि पानी भण्डारण गर्ने ट्यांकी वा व्याट्रिको आवश्यकता पर्दछ, जसले प्रणालीको मूल्य बढाउँछ । पेट्रोलियम पदार्थबाट संचालन हुने पम्पमा सो आवश्यक पैदैन । व्याट्रि भन्दा पानी भण्डारण गर्ने ट्यांकीको प्रयोग गर्दा राम्रो र भरपर्दा हुन्छ ।
- प्रणालीमा सामान्यतया प्राविधिक समस्याहरु आउदैन तर समस्या आएमा मर्मतको लागि दक्ष प्राविधिकको आवश्यकता पर्दछ ।
- सजिलै बोक्न सकिने भएकोले प्रणालीको चोरी हुन सक्ने सम्भावना छ, तसर्थ सुरक्षाका उपायहरु अपनाउनु पर्दछ ।
- संचालन खर्च न्यून हुने हुनाले पानीको अनावश्यक र अत्याधिक प्रयोग हुनसक्छ ।

## सौर्य पम्पड प्रणालीको डिजाइन गर्दा के कुरामा ध्यान दिनु पर्दछ ?

सौर्य पम्पड प्रणालीको डिजाइन गर्दा निम्न कुराहरुमा ध्यान दिनु पर्दछ ।

- |                  |                                |
|------------------|--------------------------------|
| १. पानीको माग    | ५. कूल उचाई                    |
| २. पानीको श्रोत  | ६. सौर्य पाता जडान गर्ने स्थान |
| ३. पानीको प्रवाह | ७. सौर्य ऊर्जाको श्रोत         |
| ४. पानी भण्डारण  |                                |

### १. पानीको माग :

पानीको माग अनुसार विभिन्न क्षमताका सौर्य पम्पड प्रणाली प्रयोग गर्न सकिन्छ । पानीको मागलाई लिटर प्रति दिन वा घन मिटर प्रति दिनमा मापन गरिन्छ ।

घरायसी प्रयोजनको लागि पानीको माग स्थान, वातावरण, संस्कृति, प्रतिष्ठा, आदि अनुसार फरक हुन्छ । त्यसै गरी, पशुपालन र पोल्ट्रीमा पानीको माग वस्तु र चराको प्रकार, र वातावरण अनुसार फरक हुन्छ । त्यसैगरी, सिंचाईको लागि पानीको माग माटो, जलवायु, वाष्पीकरण दर, बाली, सिंचाई प्रविधि, आदि अनुसार फरक हुन्छ र उद्योगको लागि पानीको माग उद्योगको प्रकार अनुसार फरक हुन्छ ।



सामान्यतया पानीको आवश्यकता निम्न प्रकारको हुन्छ

घरायसी प्रयोग	लिटर/व्यक्ति/दिन
सहरी प्रयोगकर्ता	१३०
ग्रामीण प्रयोगकर्ता	८०
ग्रामीण (न्यूनतम आवश्यकता)	२०-३५
पशुपालन	लिटर/वस्तु/दिन
गाईवस्तु	४०-५०
बाच्छा	१५- २५
सुँगुर	८-११
सुँगुरको पाठा	५
पोल्ट्री	लिटर/१०० चरा/दिन
लेयर	४०
बोयलर	१०
चल्ला	८
सिंचाई	घन मिटर/हेक्टर/दिन
केरा, सूर्यमुखी फूल	४०
मकै, गेडागुडि, बन्दाकोभी, प्याज, गोलभेडा	१५-१७
आलु	१०

साथै सिंचाई प्रविधिको दक्षता निम्न प्रकारको हुन्छ

सिंचाई प्रविधि	दक्षता
सतह वा खुल्ला कुलो	४०%
स्प्रिंकलर	८०%
थोपा सिंचाई	९८%

## २. पानीको श्रोत :

पानी सामान्यतया खुल्ला स्रोत र सतहको पानी जस्तै नदी, खोल्सा, भरना, पोखरी, आदि वा जमिन मुनिको पानी जस्तै इनार, बोरिङ, कुवा, आदिबाट प्राप्त हुन्छ ।

पानीको श्रोत छनौट गर्दा पानीको उपलब्धता, गुणस्तर, प्रतिस्थापन दर, आदि कुरामा ध्यान दिनु पर्दछ । कुनै पानीको स्रोतमा मौसम अनुसार पानीको उपलब्धता फरक पर्दछ । कहिले पानीको स्रोत सुक्ष्म सक्ष्म भने कहिले अत्यधिक पानी भई बाढी आउँछ ।

तसर्थ, पानीको श्रोत छनौट गर्दा वर्ष भरी पर्याप्त र समान मात्रामा पानी उपलब्ध हुने किसिमको स्रोत छनौट गर्नु पर्दछ ।

त्यसै गरी, पानीको स्रोत छनौट गर्दा पानीको गुणस्तरमा पनि ध्यान दिनु पर्दछ । पानीमा बालुवा, फोहर, काठ, पात पतिङ्गरका टुकाटाकीहरु, आदि भएमा त्यसले पम्पलाई विगार्न सक्दछ । पम्पको सुरक्षाको लागि पम्पको पानी तान्ते स्थानमा यी वस्तुहरु नछिन्ने जाली लगाउनु पर्दछ । यदि पानीमा आइरन वा आर्सेनिक छ भने त्यसले पम्पमा खिया लाग्न सक्दछ र पम्प विगार्न सक्दछ । तसर्थ, आइरन वा आर्सेनिक भएको पानीलाई सफा गर्न फिल्टर जडान गर्नु पर्दछ र सफा पानी मात्र पम्पमा पठाउनु पर्दछ ।

### ३. पानीको प्रवाह :

अन्य पानी तान्ते पम्पज्ञ प्रणालीहरुमा पम्पको डिजाईन प्रवाह दर निकाल्दा दैनिक पानीको मागलाई दैनिक पम्प चलाउने घण्टाले भाग गरेर निकालिन्छ । तर, सौर्य पम्पड प्रणालीमा दैनिक पम्प चलाउने घण्टालाई त्यस स्थानको पिक सन् आवर (peak sun hours) को आधारमा निकालिन्छ । पिक सन् आवर भनेको त्यस स्थानको दिन भरिमा उच्च घाम लाग्ने अवधि हो । उदाहरणको लागि, यदि कुनै स्थानको सौर्य विकिरण ५ किलो वाट घण्टा/वर्ग मिटर/दिन छ भने त्यसको पिक सन् आवर ५ घण्टा/दिन हुन्छ । सामान्यतया नेपालमा पिक सन् आवर ५ घण्टा/दिन लिने गरिन्छ । यदि दैनिक पानीको माग ५० हजार लिटर/दिन छ भने पम्पको डिजाईन प्रवाह दर १० हजार लिटर/घण्टा हुनु पर्दछ । पम्पको डिजाईन प्रवाह दर पानीको स्रोतको प्रतिस्थापन दर भन्दा बढि हुनु हुँदैन नत्र पानीको स्रोत सुक्छ ।

### ४. पानी भण्डारण :

घाम लाग्दा तानेको पानीलाई रिजर्भ ट्यांकीमा राखिन्छ र यसरी जम्मा गरिएको पानी घाम नलागेको बेलामा वा राती वा सौर्य पम्पड प्रणाली बन्द भएको समयमा पानी आपूर्तिको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ । सामान्यतया रिजर्भ ट्यांकी बनाउँदा कम्तिमा २

देखि ३ दिन सम्मको लागि पानी अट्टने ट्यांकी बनाउनु पर्दछ । सानो रिजर्व ट्यांकी बनाउँदा सोलार पम्पले तानेको पानी दिनको समयमा ट्यांकीबाट बगेर खेर जान सक्दछ र राती पानी अपुग हुन सक्दछ । त्यसै गरी धेरै ठूलो रिजर्व ट्यांकी बनाउँदा ट्यांकी बनाउने लागत बढि लागदछ र ट्यांकी कहिले पनि नभरिन सक्छ ।



तसर्थ, कति आयतनको ट्यांकी बनाउने वा कति दिन सम्मको लागि पुग्ने पानी जम्मा गर्ने भन्ने निर्णय त्यस स्थानमा कति दिन सम्म घाम लगातार लाग्दैन, पानीको नियमित आवश्यकता, आदिमा भर पर्दछ । जस्तै, पशुपालनको लागि दैनिक रूपमा पानी आवश्यक पर्दछ, तर सिंचाईको लागि आवधिक रूपमा भए हुन्छ । रिजर्व ट्यांकीको आयतन निकाल्दा दैनिक पानीको मागलाई २ वा ३ अंकले गुणन गर्नु पर्दछ । उदाहरणको लागि, यदि दैनिक पानीको माग २० हजार लिटर छ भने रिजर्व ट्यांकीको आयतन ४० हजार लिटर देखि ६० हजार लिटर हुन उपयुक्त हुन्छ ।

साथै, पानी ट्यांकी कति आयतनको बनाउने भन्ने निर्णय गर्दा दिनको कुन समयमा कति पानीको माग छ त्यसलाई पनि ध्यान राख्नु पर्दछ । उदाहरणको लागि, यदि विहान ७ देखि ८ बजेको समयमा पानीको माग १० हजार लिटर छ भने ट्यांकी बनाउँदा ट्यांकीबाट त्यति पानी उपलब्ध हुने बनाउनु पर्दछ । त्यसै गरी, दिनभरी कुन समयमा कति सौर्य विकिरण सौर्य पातामा पर्दछ त्यसलाई पनि ध्यान राख्नु पर्दछ । अधिकतम सौर्य विकिरण हुने समयमा तानेको पानी अट्टने आयतनको ट्यांकी बनाउनु पर्दछ ।

## ५. कुल पम्पिङ हेड (कुल डाइनामिक हेड) :

कुल पम्पिङ हेड (कुल डाइनामिक हेड) भन्नाले पानीको तल्लो सतहबाट माथि जुन स्थान सम्म पानी पुऱ्याउने हो त्यस स्थान सम्मको ठाडो उचाई बुझिन्छ । कुल पम्पिङ हेडमा तीन वटा भाग हुन्छ, जुन तलको चित्रमा देखाइएको छ ।

**पम्पिङ हेड (पानीको गतिशील सतह):** पम्पिङ हेड भनेको पम्पबाट पानीको सतह सम्मको गहिराई हो । यो पानी माथि तान्दा क्रमशः बढ्छ ।

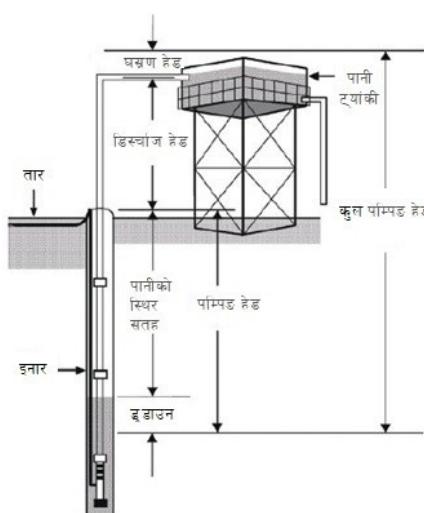
**डिस्चार्ज हेड:** डिस्चार्ज हेड भनेको जमिनको सतहबाट रिजर्भ ट्यांकीको पानी भर्ने स्थान सम्मको उचाई हो ।

**घस्तण हेड:** घस्तण हेड भनेको पाइप भित्रको पानीको घस्तण हो । यो सामान्यतया पम्पिङ हेड र डिस्चार्ज हेडको १० प्रतिशत जटि हुन्छ । यो पाइपको प्रकार, व्यास र सम्बन्धित फिटिंगमा निर्भर गर्दछ ।

$$\text{घस्तण हेड (मिटर)} = 0.1 \times [\text{पम्पिङ हेड (मिटर)} + \text{डिस्चार्ज हेड (मिटर)}]$$

पम्पको निर्दिष्टीकरणमा पम्पिङ हेड र डिस्चार्ज हेडको जानकारी प्रदान गरिएको हुन्छ वा यो हेडहरु पम्पको परिक्षणबाट निकाल्न सकिन्छ । त्यसै गरी, पाईपको निर्दिष्टीकरणमा विभिन्न प्रवाह दर र पाइपको विशेषताको आधारमा त्यस पाईपको घस्तण हेड चार्टहरु दिइएको हुन्छ । तसर्थ,

$$\text{कुल पम्पिङ हेड (मिटर)} = \text{पम्पिङ हेड (मिटर)} + \text{डिस्चार्ज हेड (मिटर)} + \text{घस्तण हेड (मिटर)}$$



## ६. सौर्य पाता जडान गर्ने स्थान:

सौर्य पातालाई सकेसम्म पम्प नजिक जडान गर्नु पर्दछ । यसरी जडान गरेमा सौर्य पातावाट पम्प सम्मको तार छोटो भए पुगदछ, तसर्थ ऊर्जाको चुवाहट कम हुन्छ ।

सौर्य पाताको अगाडिको भागलाई दक्षिण दिशामा र पछाडिको भागलाई उत्तर दिशामा करिब ३० डिग्री कोणमा भुकाएर राख्नु पर्दछ । सौर्य पाता जडान गर्ने स्थानमा कुनै किसिमको छाया पर्नु हुँदैन र वर्ष भरी राम्रो संग घाम लाग्ने स्थान हुनु पर्दछ । त्यसै गरी, सौर्य पातालाई सुरक्षित स्थानमा राख्नु पर्दछ । चोरी हुन सक्ने वा बच्चाहरूले फुटाउन सक्ने स्थानमा राख्नु हुँदैन ।



## ७. सौर्य ऊर्जाको श्रोतः

सौर्य ऊर्जाको श्रोतलाई सोलार इन्सोलेसनमा मापन गरिन्छ र सोलार इन्सोलेसनलाई किलो वाट घण्टा प्रति वर्ग मिटर प्रति दिनमा व्यक्त गरिन्छ । सोलार इन्सोलेसनलाई पिक सन् आवर प्रति दिन पनि भनिन्छ । कुनै स्थानको सोलार इन्सोलेसन त्यस स्थानको अक्षांश, बादल लाग्ने अवधि, आद्रता, वातावरण र मौसममा निर्भर गर्दछ । त्यसैले कुनै स्थानको वार्षिक र मासिक सोलार इन्सोलेसनबाटे जानकारी जल तथा मौसम विभागवाट लिनु उचित हुन्छ वा कम्प्युटर सफ्टवेर प्रयोग गरी निकाल्नु पर्दछ ।

## सौर्य पम्पड प्रणालीको साईज छनौट गर्ने तरिका

सौर्य पम्पड प्रणालीको सही साईज छनौट गर्ने हो भने दक्ष प्राविधिकबाट विस्तृत डिजाइन गर्नु पर्दछ । त्थापि, तल दिएको सूत्र लगाएर सौर्य पम्पड प्रणालीको सामान्य साईज अनुमान गर्न सकिन्छ ।

### सौर्य पाताको साईज (वाट पिक)

$$= \frac{[\text{दैनिक पानीको माग (लिटर/दिन)} \times \text{कुल पम्पङ्ग हेड (मिटर)}]}{600}$$

अनुमानित मान,

(पिक सन् : ४.५, सौर्य प्रणालीको दक्षता: ०.८, पम्पड प्रणालीको दक्षता: ०.४५)

आवश्यक रिजर्ब ट्यांकीको साईज (लिटर) = [दैनिक पानीको माग (लिटर/दिन) x २-३ दिन ]

## सौर्य पम्पड प्रणालीको कार्य सम्पादनमा के ले फरक पार्दछ ?

१. **मौसम अनुसारको सोलार इन्सोलेसन:** मौसम अनुसार सोलार इन्सोलेसन फरक पर्दछ, जसका कारण सौर्य पम्पड प्रणालीले तान्ते पानीको मात्रामा फरक पर्दछ । सोलार इन्सोलेसन र सौर्य पम्पड प्रणालीले तान्ते पानीको मात्राको सम्बन्ध आनुपातिक हुन्छ । तसर्थ, सोलार इन्सोलेसन अधिक हुँदा सौर्य पम्पड प्रणालीले तान्ते पानीको मात्रा बढी हुन्छ र सोलार इन्सोलेसन कम हुँदा सौर्य पम्पड प्रणालीले तान्ते पानीको मात्रा पनि कम हुन्छ । वर्षायाममा बादल लाग्ने हुनाले सोलार इन्सोलेसन कम हुन्छ । त्यसै गरी, जाडो मौसममा घाम कम लाग्ने हुनाले सोलार इन्सोलेसन कम हुन्छ । तसर्थ, सौर्य पाता जडान गर्दा वर्ष भरी बढी घाम लाग्ने र छाया नपर्ने स्थानमा राख्नु पर्दछ ।

सौर्य पम्पड प्रणाली के कामको लागि प्रयोग गर्ने हो त्यसलाई ध्यान दिएर वार्षिक औसत सोलार इन्सोलेसनमा वा वार्षिक न्यून सोलार इन्सोलेसनमा पम्पङ्ग प्रणालीको डिजाइन गर्ने हो त्यो तय गर्नु पर्दछ । यदि सौर्य पम्पड प्रणाली खानेपानी तान्तका लागि हो भने वार्षिक न्यून सोलार इन्सोलेसनमा सौर्य पम्पड प्रणालीको डिजाइन गर्दा वर्ष भरी

पर्याप्त मात्रामा पानी पुगदछ । तर वार्षिक न्यून सोलार इन्सोलेसनमा सौर्य पम्पिङ प्रणालीको डिजाइन गर्दा सौर्य पाताको साइज ठूलो आवश्यक पर्दछ तसर्थ कुल लागत बढ्छ ।

**२. मौसम अनुसारको पम्पिङ हेडः** मौसम अनुसार जमिन मुनिको पानीको सतह तल वा माथि हुन सक्दछ र पम्पिङ हेड फरक पर्दछ त्यसैले गर्दा सौर्य पम्पिङ प्रणालीले तान्ने पानीको मात्रामा फरक पर्दछ । पम्पिङ हेड र सौर्य पम्पिङ प्रणालीले तान्ने पानीको मात्राको सम्बन्ध अप्रत्यक्ष आनुपातिक हुन्छ । तसर्थ पम्पिङ हेड कम हुँदा सौर्य पम्पिङ प्रणालीले तान्ने पानीको मात्रा बढी हुन्छ र पम्पिङ हेड बढी हुँदा सौर्य पम्पिङ प्रणालीले तान्ने पानीको मात्रा पनि कम हुन्छ ।

**३. मौसम अनुसारको पानीको मागः** मौसम अनुसार पानीको माग फरक हुन्छ । खाने पानीको लागि मौसम अनुसार पानीको माग खासै फरक नपरे पनि सिंचाईको लागि पानीको माग मौसम अनुसार धेरै फरक पर्दछ । जस्तै, वर्षायाममा सिंचाईको लागि पानीको आवश्यकता कम पर्दछ भने सुख्खा मौसममा सिंचाईको लागि पानीको आवश्यकता बढी पर्दछ ।

## सौर्य पम्पिङ प्रणाली जडान पछि संचालन र सम्भार कसरी गर्ने ?

सौर्य पम्पिङ प्रणालीको संचालन र सम्भार गर्न सजिलो छ । यसलाई संचालन र सम्भार गर्न तलको कुरामा ध्यान दिन आवश्यक छ ।

१. जडान गर्ने कम्पनीसंग सौर्य पम्पिङ प्रणाली कसरी संचालन र सम्भार गर्ने हो त्यो बारे सिक्नु पर्दछ । कम्पनीसंग संचालन र सम्भार गर्ने तरिका सिक्दा एक भन्दा बढी व्यक्तिहरुले सिके भरपर्दो हुन्छ किनभने एउटा व्यक्ति उपलब्ध नहुदाँ अर्को व्यक्तिले संचालन र सम्भार गर्न सक्दछ । कम्पनीको प्राविधिकते सिकाए बमोजिम संचालन र सम्भार गर्नु पर्दछ ।

२. कम्पनी संग संचालन र सम्भार पुस्तिका लिनु पर्दछ । त्यसलाई राम्रो संग पढेर बुझ्नु

पर्दछ र सोही अनुसार संचालन र सम्भार गर्नु पर्दछ । यदि पुस्तिकामा लेखिएको कुनै कुराहरु प्रष्ट नभएमा कम्पनीको प्राविधिकलाई सोध्नु पर्दछ । संचालन र सम्भार पुस्तिकालाई सुरक्षित र आवश्यक पर्दा भेटिने स्थानमा राख्नु पर्दछ ।

३. जडान कम्पनीले सौर्य पम्पिङ प्रणालीको वारेन्टी दिएको हुन्छ । कम्पनीले जडान पछि वारेन्टी कार्ड दिएको हुन्छ र त्यस कार्डलाई सुरक्षित र आवश्यक पर्दा भेटिने स्थानमा राख्नु पर्दछ ।

सामान्यतया कम्पनीले समग्र सौर्य पम्पिङ प्रणालीको वारेन्टीसँगै त्यसका विभिन्न भागहरुको पनि छुट्टाछुट्टै वारेन्टी दिएको हुन्छ । जुन तल उल्लेख गरिएको छ ।

क्र.स.	सोलार पानी तान्ते पम्पिङ प्रणालीको भाग	वारेन्टीको अवधि (वर्षमा)
१.	सौर्य पाता	१०-२५
२.	पम्प	२-५
३.	कन्ट्रोलर	२-५
४.	अन्य सामानमा	२-५
५.	समग्र प्रणालीमा	२-५

यदि प्रणाली वा त्यसको भागहरुमा समस्या देखापरेमा जडान कम्पनीलाई सम्पर्क गरी समस्याको समाधान गर्नु पर्दछ ।

४. सौर्य पम्पिङ प्रणालीलाई स्वचालित ढगंबाट चलाउन पनि सकिन्छ । स्वचालित मोडमा घाम लागदा सोलार पम्प आफै संचालन हुन्छ र पानी माथि तान्छ, अनि घाम नलागदा पम्प आफै बन्द हुन्छ । स्वचालित मोडमा नराख्दा सिकेको व्यक्तिले प्रणालीको स्विचलाई चालू वा बन्द गर्नु पर्दछ ।

५. सौर्य पाताहरुलाई नियमित रूपमा सफा गर्नु पर्दछ । सौर्य पाताहरुमा धुलो, चराचुरुङ्गीको विष्ठा, भारपात, आदि भएमा सफा नरम कपडाले पुछ्नु पर्दछ । सौर्य पाताहरुलाई सफा गर्दा घाम नलागेको समयमा सफा गर्नु उचित हुन्छ ।

६. सौर्य पाताहरुलाई दिन भरि नै छाया नपर्ने स्थानमा जडान गर्नु पर्दछ । यदि सौर्य पाता नजिक रहेका रुखहरु बढेर सौर्य पाताहरुलाई छाया पार्दछ भने रुखको हांगाहरु सौर्य पाताहरुलाई छाया नपर्ने गरि काटनु पर्दछ । त्यसै गरी, सौर्य पाताहरु नजिक कुनै भौतिक संरचना बनाउन दिनु हुँदैन । यदि सौर्य पाताहरु नजिक कुनै भौतिक संरचना बनाएमा र त्यसको छाया सौर्य पाताहरुमा परेमा सौर्य पाताहरुलाई अर्को छाया नपर्ने स्थानमा सार्न उचित हुँच ।

७. सौर्य पम्पिड प्रणालीको कन्ट्रोलर र अन्य सामानहरुलाई पनि सफा राख्नु पर्दछ । माकुराको जाली, धुलो, आदि लागेको छ भने सफा गर्नु पर्दछ ।

८. सामान्यतया सौर्य पम्पिड प्रणालीमा व्याट्रिको प्रयोग गरिदैन । व्याट्रिको सद्वा पानी भण्डारणको लागि रिजर्भ ट्यांकीमा राखिन्छ । यदि सौर्य पम्पिड प्रणालीमा फ्लडेड लिड एसिड व्याट्रिको प्रयोग भएको छ भने त्यसको रेखदेख गर्नु पर्दछ । व्याट्रिमा पानीको मात्रा मिलाउनु पर्दछ । यदि व्याट्रिमा पानी कम छ भने डिस्टिल वाटर थप्नु पर्दछ । व्याट्रि जोड्ने नट बोल्टलाई खियाबाट बचाउन भ्यासलिन लगाउनु पर्दछ । व्याट्रिमा तार राम्रो संग कसेर राख्नु पर्दछ । व्याट्रिलाई घाम, पानी, आगो र बालबालिकाले नभेट्ने स्थानमा राख्नु पर्दछ ।

## सौर्य पम्पिड प्रणाली जडान गर्नको लागि वित्तीय मोडलहरु कस्ता छन् ?

१. **सिधा खरिद:** ग्राहकले सौर्य पम्पिड प्रणालीको लागत मुल्य सबै कम्पनीलाई तिरेर खरिद गर्ने प्रक्रियालाई सिधा खरिद भनिन्छ ।

### २. ऋण लगानी मोडल:

ग्राहकले सौर्य पम्पिड प्रणालीको खरिद गर्न यदि कुनै वित्तीय संस्थासंग ऋण लिन्छ भने यसरी खरिद



गर्ने प्रक्रियालाई ऋण लगानी मोडल भनिन्छ । वित्तिय संस्थाले लगानी गरेको पैसामा व्याज लागदछ र सहमति गरेको समय भित्र ग्राहकले वित्तिय संस्थालाई पैसा भुक्तानी गर्नु पर्दछ ।

यस मोडलको फाईदा भनेको ग्राहकसंग प्रणाली खरिद गर्न पुरै पैसा नभएको स्थितिमा ऋण लिएर प्रणाली खरिद गर्न सक्दछ र प्रणालीबाट तत्कालिन फाईदा लिन सक्दछ ।

यस मोडलको चुनौतीहरु भनेको ग्राहकले ऋण लिन वित्तिय संस्था उपलब्ध हुनु पर्दछ र ग्राहक ऋण लिन योग्य हुनु पर्दछ ।

**३. लिज टु बन मोडल:** ग्राहकले सौर्य पम्पिङ प्रणाली खरिद गर्दा यदि कम्पनीले अग्रिम लगानी गर्दछ र ग्राहकले सहमति गरेको समय अवधि भित्र कम्पनीलाई नियमित रूपमा किस्ता तिर्दै जान्छ र लगानी गरेको सबै पैसा तिरे पछि कम्पनीले प्रणालीको पूर्ण स्वामित्व ग्राहकलाई हस्तान्तरण गर्दछ भने यसरी खरिद गर्ने प्रक्रियालाई लिज टु बन मोडल भनिन्छ ।

यस मोडलको फाईदा भनेको ग्राहकसंग प्रणाली खरिद गर्न पुरै पैसा नभएको वा कुनै कारणले वित्तिय संस्थाबाट ऋण लिन नसकेको स्थितिमा कम्पनीको अग्रिम लगानीमा ग्राहकले प्रणाली जडान गर्न सक्दछ र प्रणालीबाट तत्कालिन फाईदा लिन सक्दछ । साथै कम्पनीको लगानी हुने भएकोले कम्पनीले पैसा नउठ्ने डरले समय मै उचित मर्मत सम्भार सेवा दिन्छ ।

यस मोडलको चुनौती भनेको कम्पनीले ग्राहक लगानी गर्न योग्य भएमा मात्र लगानी गर्दछ ।

**४. पानी उद्यमी मोडल:** यस मोडलमा उद्यमीले सौर्य पम्पिङ प्रणाली जडान गर्न लगानी गर्दछ र उसले उपभोक्ताहरुलाई पानी बिक्री गर्दछ । उपभोक्ताले पानी उपयोग गरे बापत उद्यमीलाई पानीको शुल्क तिर्ने गर्दछ । तसर्थ प्रणालीको पूर्ण स्वामित्व उद्यमीसंग हुन्छ ।

यस मोडलको फाईदा भनेको पानी उपभोक्ताले प्रणाली जडान गर्न पैसा तिर्नु पर्दैन ।

साथै उपभोक्ताले प्रणाली संचालन, मर्मत र सम्भार गर्ने तनाव लिनु पर्दैन ।

यस मोडलको चुनौती भनेको उपभोक्ताले चाहिएको बेलामा प्रणाली संचालन गर्न सक्दैन र उद्यमीले बनाएको पानी वितरण नियम अनुसार उपभोक्ताले पानी पाउँछ ।

**५. अनुदान लिएर जडान गर्ने मोडल:** नेपाल सरकारले सौर्य पम्पिङ्ग प्रणाली जडान गर्नको लागि निम्न अनुसार अनुदानको व्यवस्था गरेको छ ।

- समुदायले वा निजी क्षेत्रले व्यवस्थापन गर्ने खानेपानीको लागि सौर्य पम्पिङ्ग प्रणालीमा कुल लागतमा रु. १५ लाखमा नबढ्ने गरी ६० प्रतिशत सम्म अनुदान रकम उपलब्ध छ । सो अनुदानमा लक्षित लाभान्वित वर्ग (एकल महिला, पिछडिएका वर्ग, विपत्ती पिडित, गरिव, ढुन्ढुवाट प्रभावित तथा सरकारले पहिचान गरेका लोपोन्मुख जनजाति) को लागि प्रति घरधुरी रु.४,००० का दरले थप अनुदान रकम उपलब्ध छ ।
- समुदायले वा निजी क्षेत्रले व्यवस्थापन गर्ने कृषि योग्य जमीनमा सिंचाई संचालन गर्न सौर्य पम्पिङ्ग प्रणालीमा कुल लागतमा रु. २० लाखमा नबढ्ने गरी ६० प्रतिशत सम्म अनुदान रकम उपलब्ध छ ।

नेपाल सरकार बाहेक केही स्थानीय सरकार र केही दातृ संस्थाहरूले पनि सौर्य पम्पिङ्ग प्रणाली जडान गर्न अनुदान दिइरहेको पाईन्छ ।

यस मोडलको फाईदा भनेको समुदायले वा निजी क्षेत्रले सौर्य पम्पिङ्ग प्रणाली जडान गर्न अनुदान वाहेकको पैसा तिरे पुग्दछ । तसर्थ समुदाय वा निजी क्षेत्रलाई सौर्य पम्पिङ्ग प्रणाली जडान गर्ने लागत कम पर्दछ ।

यस मोडलको चुनौती भनेको अनुदान सीमित हुन्छ र सौर्य पम्पिङ्ग प्रणाली आवश्यक हुने समुदायले वा निजी क्षेत्रले अनुदान नपाउन सक्दछ । नेपाल सरकारले आफ्नो वार्षिक कोटालाई ध्यानमा राखी अनुदानका लागि प्राप्त आवेदनहरु मध्येबाट छनोट गर्दछ ।



## परिचय

वीनरक ईन्टरनेशनल (Winrock International) एक गैर नाफामुखि संस्था हो जसले संयुक्त राज्य अमेरिका लगायत संसार भरिका मानिसहरूसंग मिलेर पिछडिएका व्यक्तिहरूलाई सशक्तिकरण गर्नुका साथै आर्थिक अवसरहरूमा वृद्धि तथा प्राकृतिक श्रोतहरू को संरक्षण गर्ने काम गर्दछ ।

सन् १९८५ मा अर्तराप्ति गैरसरकारी संस्थाको रूपमा स्थापना भएको वीनरक ईन्टरनेशनलले नेपालमा विगत तीन दशक देखि कृषि, नवीकरणीय ऊर्जा तथा नागरिक समाज र शिक्षाका क्षेत्रमा काम गर्दै आएको छ ।



### **थप जानकारीका लागि सम्पर्क :**

वीनरक ईन्टरनेशनल

भास्मिखेल, ललितपुर

पो.बक्स नं १३१२

फोन नं : ०१-५५३७६२२

ईमेल : [winrocknepal@winrock.org](mailto:winrocknepal@winrock.org)

वेबसाइट : [www.winrock.org.np](http://www.winrock.org.np)



Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation  
Alternative Energy Promotion Centre

