

ODA-UNESCO ပရီဂျက်

မြန်မာနိုင်စဉ်ဆက်မပြတ်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်စေရေး
စွမ်းအင်သိပ္ပါးပညာရေးမြှင့်တင်မှ အလုပ်ရုံးဆွေးနွေးပဲ

Theme 5

ပရီပြည်မြို့မြို့အင်နည်းပညာများ

တင်ပြသူများ

ဒေါက်တာလတိုး၊ ဒေါက်တာအေးအေးခိုင်၊ ဒေါက်တာအုံးသွင်

Feb-2-5-2015

University of Yangon

1

မာတိကာ

- ▶ ပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်နိဒါန်း
- ▶ ပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်အမျိုးအစားများ
- ▶ မြန်မာနိုင်ငံရှိပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်အရင်းအမြစ်များ
- ▶ မြန်မာနိုင်ငံပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်အသုံးချမှုများ
- ▶ သုတေသနလုပ်ငန်းများ
- ▶ နိဂုံးချုပ်

2

သင်ရှိုးမာတိကာသင်ကြားခြင်းခန့်.မှန်းအချိန်စာရင်း

- | | |
|--------------------------------|----------|
| ▶ ဆိုလာစွမ်းအင် | ငျေမီနစ် |
| ▶ ဆိုလာစွမ်းအင်အသုံးချုပ်ခြင်း | ၂၅မီနစ် |
| ▶ လေစွမ်းအင် | ငျေမီနစ် |
| ▶ အသေးစားရေအားလျှပ်စစ်စွမ်းအင် | ၂၀မီနစ် |
| ▶ ဇီဝလောင်စာစွမ်းအင် | ၂၅မီနစ် |
| ▶ ပင်လယ်ဒီ ရေလှိုင်း စွမ်းအင် | ၂၅မီနစ် |
| ▶ ဘူမိအပူစွမ်းအင် | ငျေမီနစ် |

3

နှောက်

- ▶ ပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်အမျိုးအစားများ
- ▶ မြန်မာနိုင်ငံရှိပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်အရင်းအမြစ်များ
- ▶ မြန်မာနိုင်ငံပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်အသုံးချမှုများ
- ▶ ပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်သုတေသနများ

4

ဗိုစီးအောင်ဆိုသည့်များ

- ▶ အလုပ်လုပ်နိုင်သောစွမ်းရည်ကို စွမ်းအင်ဟုခေါ်သည်။
- ▶ အရာဝတ္ထုတရာ့ပေါ်သို့၊ အားသက်ရောက်၍
အရွှေ-ရှိပါကအလုပ်ပြီးမြောက်သည်။
အလုပ်လုပ်ရန်စွမ်းအင်လိုသည်။
- ▶ လောက်ကြီးတရာ့လုံးကို ဒြပ်နှင့်စွမ်းအင်တိ-ဖြင့်စဲ-စည်းထားသည်။
- ▶ စွမ်းအင်မရှိပါကသက်ရှိသက်မဲ့တိ-မရှိနိုင်။
- ▶ အဓိကစွမ်းအင်အရင်းအမြစ်မှာနေဖြစ်သည်။

5

ယနေ့ကမ္ဘာနှင့်စိမ်းခေါ်မှုများ

- ▶ ယနေ့ကမ္ဘာကြီးတွင်ရာသီဥတုဖော်ပြန်မှုများ၊ ကမ္ဘာကြီးပူဇော်မှုများ၊ လိုအပ်သောစွမ်းအင်ကိုစဉ်ဆက်မပြတ် ဖြည့်-တင်းပေးရန် စသောပြသနာများ၊ နှင့်ရင်ဆိုင်နေရပေသည်။
- ▶ ယနေ့ကမ္ဘာကြီးတွင် စွမ်းအင်သုံးစွဲမှုအတွက် စဉ်ဆက်မပြတ်ပြည့်မီအောင် မဖြည့်ဆည်းနိုင်မှု၊ ပြသနာနှင့်ရင်ဆိုင်နေရပြီး မိုဝင်းကြွင်းလောင်စာသုံးစွဲမှု ကြောင့် ကမ္ဘာကြီးပူဇော်မှုများနှင့် ရင်ဆိုင်နေရသည်။
- ▶ ရုပ်ကြွင်းလောင်စာသုံးစွဲမှုလျော့ချိန်ရန် ပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင် (Renewable Energy) ကို ကမ္ဘာတဝန်းလုံးက တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြုလာကြသည်။

6

ခွဲ၏အင်စာဖိုးအေသာများမှာ

- ▶ သဘာဝလောင်စာများဖြစ်သော ထင်းမီးသွေးတရီစွာနှင့်အညစ်အကြေးများ
- ▶ မီဝရပို့ကြောင်းလောင်စာများဖြစ်သော
ရေနံ၊ ကျောက်မီးသွေးသဘာဝပါတ်ငွေ့စသည်များ၊
- ▶ ပြန်ဖြည့်မြှုစမ်းအင်များဖြစ်သော ရေအားလျှပ်စစ်နေစွမ်းအင်၊ လေစွမ်းအင်၊
မီဝလောင်စာစွမ်းအင်၊ ပင်လယ်သမုဒရာစွမ်းအင်၊ ဘူမိအပူစွမ်းအင်စသည်ဖြင့်ရှိ
သည်။

7

မီဝရပို့ကြောင်းလောင်စာ

- ❖ မီဝရပို့ကြောင်းလောင်စာဆိုသည်မှာ ရေနံ၊ ကျောက်မီးသွေး၊
သဘာဝပါတ်ငွေ့စသည်ဖြင့်၊ သက်ရှိသက်မဲ့တို့ပျက်စီးပြီး
နှစ်ပေါင်းများစွာကြောသောအခါ အပူချိန်ဖိအား
ပြောင်းလဲမှုများကြောင်း၊ ဖြစ်ပေါ်လာသောလောင်စာဖြစ်သည်။
- ❖ ကျောက်မီးသွေးကိုအမှန်၊ အဖြစ်ပြုလုပ်၍လောင်ကျွမ်းစေပြီး၊
သဘာဝပါတ်ငွေ့ကိုတို့က်ရှိက်လောင်ကျွမ်းစေခြင်းဖြင့်လောင်စာအဖြစ်
အသုံးပြုပါသည်။

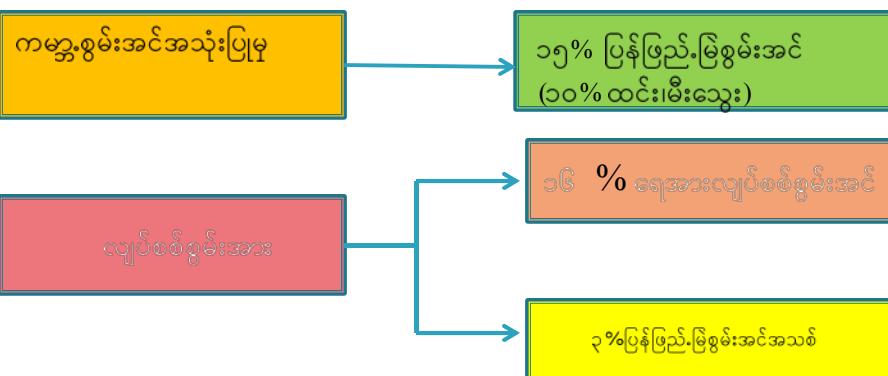
8

ပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်

▶ ပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်ဆိုသည်မှာ သဘာဝစွမ်းအင်အရင်းများမှ ရရှိသော နေစွမ်းအင်၊ လေစွမ်းအင်၊ လှိုင်းစွမ်းအင်၊ ဘူမိစွမ်းအင်နှင့် မီးဝယ်စွမ်းအင် အစရှိသည်တိ။
ဖြစ်သည်။

9

ပြန်ဖြည့်.မြှုစွမ်းအင်အသုံးပြုမှု များ



10

ပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်အရင်းအမြစ်သဘေသဘာဝများ

- ကနဦးတပ်ဆင်စားရိတ်ကြီးမြင်းခြင်း
- လောင်စာစားရိတ်မရှိသလောက်နဲပါးခြင်း
- ကြာရှည်အသုံးခံခြင်း
- ပြည်သူလူထုကျယ်ပြန်စွာသိရှိရန်လိုအပ်ခြင်း
- နေရာကန်သတ်ချက်ရှိခြင်း
- စွမ်းအင်ရရှိမှုတဆက်တည်းမဖြစ်ခြင်းတို့ဖြစ်သည်။

11

ပြန်ဖြည့်မြှုစွမ်းအင်အမျိုးအစားများမှာ

- နေစွမ်းအင်
- လေစွမ်းအင်
- ရေအားလျှပ်စစ်စွမ်းအင်
- မီးလောင်စာစွမ်းအင်
- ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာစွမ်းအင်
- ဘူမိအပူစွမ်းအင် တို့ဖြစ်သည်။

12



13

နေစွမ်းအင်ဆိုသည်မှာ

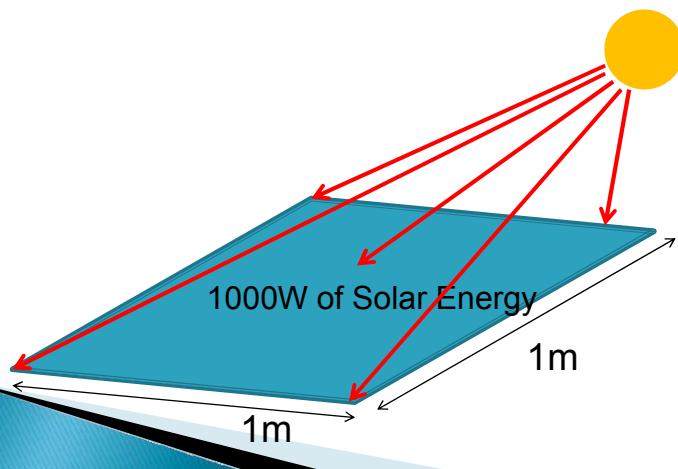
နေစွမ်းအင်

ကမ္ဘာကြီး၏ အဓိကစွမ်းအင်အရင်းအမြစ်ဖြစ်သည့် နေမှုလာသော နေရာင်ခြည်စွမ်းအင်၏ အပူနှင့် အလင်းကိုတိက်ရှုက်အသုံး၏ ခြင်းနှင့် ပါတုတဲ့ ပြန်မှုပြ၍ လျှပ်စစ်စွမ်းအင် ထုတ်ယူခြင်းကို နေစွမ်းအင်ဟု ခေါ်သည်။

14

ကမ္ဘာမြေပေါ်ကျရောက်သောနေစွမ်းအင်

- ကြည်လင်သောကောင်းကင်အောက်တွင်ကမ္ဘာမြေပေါ်ကျရောက်သောနေစွမ်းအင် ပမာဏမှာ ၁မီတာစကွဲ ၄၇၂ယာကို ၁၀၀၀၀ပို၍ ရှိသည်။



ဆိုလာဆဲ

- ဆိုလာဆဲလ်ဆိုသည်မှာ အလင်းလျှပ်စစ်ဆဲလ်ဖြစ်ပြီး နေစွမ်းအင်မှ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်သို့ ပြောင်းလဲ ထုတ်လုပ်ပေးသော အခဲအခြေပစ္စည်းတစ်မျိုး (solid state device) ဖြစ်သည်။ ဆိုလာဆဲလ်ငယ်များ စုစုပေါင်းသောပစ္စည်းမှာ (solar module) ဖြစ်သည်။
- ဆိုလာဆဲလ်ဟာ အလင်းရောင်မရှိလျှင် ရိုးရိုး ဒိုင်အုတ်ကဲ့သို့ ပြောမြြို့ လုံလောက်သော အလင်းရောင်ရလျှင်လျှပ်စစ်ထုတ်ပေးပါတယ်။
- ဆိုလာဆဲလ်ကိုအလင်းလျှပ်စစ်ဆဲလ် "photovoltaic" or "photoelectric" cells ဟူခေါ်သည်.

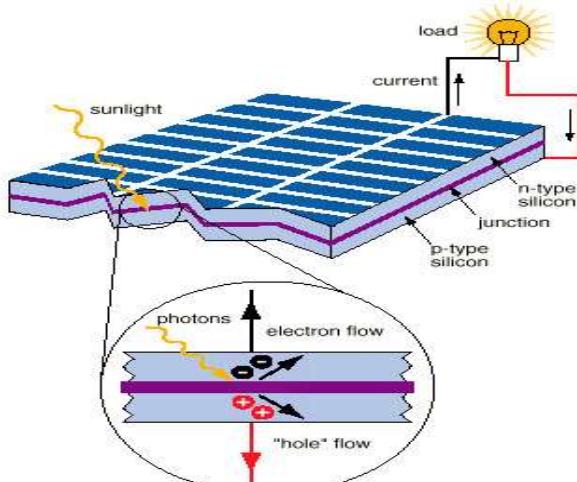
ဆိုလာဆဲလ်မှုထုတ်လွှတ်သည်.စွမ်းအင်

- ▶ ဆိုလာဆဲလ်စရိယာ သစ်တီမီတာစကွဲ မှ DC ဖို့အား ၀.၅ ပို့မှ ၁ ပို့ နှင့် လျှပ်စီး ကြောင်း ၁၀ မီလီဝံပေနံအကြမ်းဖျင်းထွက်ရှုပါတယ်။
- ▶ ဆိုလာဆဲလ်မှ ထွက်ရှုသော DC လျှပ်စီးကြောင်း များကို လျှပ်စစ် သိလောင်သော ပစ္စည်း (battery) တွင်သိမ်းဆည်းပြီး လျှပ်တာပြောင်းကရိယာ (inverter) နှင့် ဆက်၍ AC သို့ ပြောင်းပြီး လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများကို အသုံးပြနိုင်ပါသည်။
- ▶ ဆိုလာပြားများကို တပ်ဆင်သည့်အခါ နေသွားလမ်းကြောင်း ဘက်သို့ လှည့်ပြီး ၁၅ ဒီဂရီခန့် စောင်း၍ တပ်ဆင်ရပါသည်။

ဆိုလာဆဲလ်မှုထုတ်လွှတ်သည်.စွမ်းအင်

- ▶ ဆိုလာဆဲလ်တွင် P type နှင့် N type semiconductor ပုံချက်အဖြစ် ပြုလုပ်ပြီး အလင်းရောင်ငွေးဆုံးချက်အပေါ်ကျရောက်သည့်အခါ positive charge နှင့် negative charge တို့ကို ထုတ်ပေးပြီး လျှပ်စီးကြောင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။
- ▶ ဆိုလာဆဲတစ်ခုစီမှထွက်သော လျှပ်စီးကြောင်းများကို စစည်း၍ အသုံးပြုမည့် ဝန်နှင့်ချိတ်ဆက် အသုံးပြု ရခြင်းဖြစ်သည်။
- ▶ The array is also called a Photovoltaic generator.

ဆိုလာဆဲလ်မှုလျှပ်စစ်ထုပ်ခြင်း



Source www.solarpower2day.com

ဆိုလာဆဲလ်၏သဘောသဘာဝ

ဆိုလာမော်ဂျီးတစ်ခုမှာ ဆိုလာဆဲလ် ၂၈ ခုမှ ၃၆၉ ပါဝင်ပြီး နေရာင်ခြည်အောက်တွင် DC ၁၂ ဗို့ ထွက်ရှုပါတယ်။

ဆိုလာဆဲလ်တစ်ခုရဲ့ အကြောင်းအရာကို (short circuit current Isc, open circuit voltage Voc, fill factor FF) နှင့် (Efficiency) တို့ကိုလော်လာခြင်းဖြင့် သိနိုင်သည်။

ဆိုလာဆဲလ်တစ်ခုရဲ့ စွမ်းအင်ကို $P = VI$ ဖြင့် တွက်ယူနိုင်သည်။

Fill factor ကို FF ကို

$$FF = \frac{P_{max}}{I_{sc}V_{oc}}$$

မှတွက်ယူနိုင်သည်။

Efficiency η ကို

$$\eta = \frac{FF \cdot I_m \cdot V_m}{P_{in}}$$

မှတွက်ယူနိုင်သည်။

ဆိုလာဆဲလ်အမျိုးမျိုး

	Volt	Ampere	Watt	Size
Cell	0.5V	5-6A	2-3W	about 10cm
Module	20-30V	5-6A	100-200W	about 1m
Array	200-300V	50A-200A	10-50kW	about 30m

Array

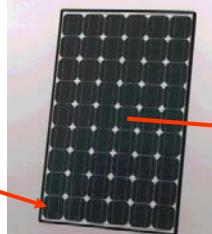
10 - 50 kW

Module, Panel

100 - 200 W

Cell

2 - 3 W



6x9=54 (cells)

100-300 (modules)

21

ဆိုလာဆဲလ်ကိုအိမ်ခေါင်မိုးများတွင်တပ်ဆင်အသုံးပြုခြင်း



Owner can sell excess power to power utility.



Most popular installation style in Japan.
(Almost 85% PV in Japan)

22

ဆိုလာဆဲလ်ကိုအသုံးပြုခြင်း

- ▶ နေစွမ်းအင်ကို အသုံးပြု၍ ချက်ပြတ်ခြင်း၊ အခြောက်ခံခြင်း၊ စိုက်ပိုးရေးတွင်အသုံးပြုခြင်း၊ ရေသန့်စင်ခြင်း၊ ကျွန်းမာရေး အတွက် အသုံးပြုခြင်း စသည်ဖြင့် ကျယ်ပြန်စွာအသုံးပြု နိုင်ပါသည်။
- ▶ မြန်မာနိုင်ငံအနေဖြင့် ကျေးလက်ဒေသမီးလင်းရေး အတွက် ဆိုလာစွမ်းအင်ကို အဓိကထားအသုံးပြုလျက် ရှိပါသည်။

23

Agriculture and Horticulture

- ▶ ဆိုလာပြားမှ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ကို လျင်မြန်စွာ ထုတ်ယူရရှိနိုင်ခြင်း . ကမ္ဘာအနဲ့ . အပြားတွင် ထုတ်ယူ ရရှိနိုင်ခြင်း ဆိုလာပြားများကို အလွယ်တကူတပ်ဆင်နိုင်ခြင်း National grid နဲ့ မချိတ်ဆက်ဘဲ ကျေးလက်ဒေသ များတွင် ဆိုလာမှ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ကို ထုတ်ယူ အသုံးပြု နိုင်ခြင်း၊ ရုပ်ဖွေ့ကွင်း လောင်စာများ ကိုလျော့ချိန်ခြင်းတို့ဖြစ်သည်။



24



ဆိပ်လာဆင်ဖြင့်လျှပ်စစ်ထုပ်ခြင်းအမျိုးမျိုး



27

Solar vehicles

- ▶ Some vehicles use solar panels for auxiliary power, such as for air conditioning, to keep the interior cool, thus reducing fuel consumption
- ▶ A solar balloon is a black balloon that is filled with ordinary air.
- ▶ Solar sails are a proposed form of spacecraft propulsion using large membrane mirrors to exploit radiation pressure from the Sun.



28

ဆိုလာစွမ်းအင်၏ အားသာချက်အားနည်းချက်များမှာ

- ❖ အသုံးပြုလောင်စာမရှိသလောက်နည်းခြင်း၊
- ❖ ကြာရည်အသုံးပြနိုင်၍ ပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုမရှိခြင်း၊
- ❖ နေ့ဘက်တွင်သာထုတ်ယူနိုင်ခြင်း၊
- ❖ ကန်းကုန်ကျစရိတ်ကြီးမားခြင်း၊
- ❖ ပြည်သူတစ်ရပ်လုံး နည်းပညာသိရှိရန်လိုအပ်ခြင်း၊
- ❖ ဆိုလာဆဲစွမ်းအင်ကိုရာသီဥတုမှုသက်ရောက်မှုရှိခြင်းတို့ ဖြစ်ပါသည်။

29

လေစွမ်းအင်



လေစွမ်းအင်

- ▶ လေစွမ်းအင် ထုတ်လုပ်ပါ
- ▶ **Wind turbine** - လေအားလျှပ်စစ်စက်၊
- ▶ **Wind turbine types** လေအားလျှပ်စစ်စက် အမျိုးမျိုး၊
- ▶ လေအားလျှပ်စစ်စက်တွင် ပါဝင်သောအစိတ်အပိုင်းများ၊
- ▶ လေအားလျှပ်စစ်စက် ပုံများ၊
- ▶ လေအားလျှပ်စစ်စက် Wind turbine အရွယ်အစားနှင့်
လျှပ်စစ်ဓာတ်အားထွက်နှုန်း၊
- ▶ လေအားလျှပ်စစ်ထုတ်လုပ်ခြင်း၏ အားသာချက်များနှင့်
အားနည်းချက်များ

- ▶ လေစွမ်းအားသည် လေစွမ်းအင်ကိုအသုံးဝင်သောစွမ်းအင်
အဖြစ်ပြောင်းလဲအသုံးချမှုပုံစံဖြစ်သည်။ ဥပမာ။ ။ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ထုတ်ယူရန်
wind turbine များ၊ စက်စွမ်းအားအတွက် **windmill** များ၊
ရေတင်ရန်အတွက်ရေစွိပ်စက်၊ သဘော်များရွက်လွှင့်ရန်အသုံးပြုခဲ့ကြသည်။
- ▶ အခြားသောရုပ်ကြွင်းလောင်စာများနှင့်မတူပဲ လေစွမ်းအားသည် ပေါ်များခြင်း၊
အသစ်ပြန်လည်ဖြည့်စွမ်းနိုင်ခြင်း၊ ပေါ်များစွာရရှိနိုင်ခြင်း၊ သန်းရှင်းမှုရှိခြင်း၊
လေထုညစ်ညမ်းစေသော ဓာတ်ငွေ့များထုတ်လွှတ်မှုမရှိပေ။

- ▶ လေစမ်းအင်သည် အခြားသောစွမ်းအင်ရင်းမြစ်များနှင့်ယဉ်လျင် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် ထိခိုက်မှုနည်းသည်။
- ▶ ၂၀၁၀တွင် နိုင်ငံပေါင်း(၈၃)နိုင်ငံတွင် လေစမ်းအင်ကို စီးပွားဖြစ် အသုံးပြုနေကြပြီဖြစ်သည်။
- ▶ ၂၀၁၀တွင် လေစမ်းအင်ကိုအသုံးပြုနေသည်မှာ ကမ္ဘာ့စွမ်းအင်သုံးစွဲမှု၏ (၂၅%)ကျော်ရှိသည်။
- ▶ တစ်ယူနစ်ကုန်ကျစရိတ်မှာ ကျောက်မီးသွေး၊ သဘာဝဓာတ်ငွေ့စက်ရုံများနှင့် ဆတ္တနည်းပါးရှိသည်။

▶ လေစမ်းအင် နေစွမ်းအင်ကိုတဆင့်ပြောင်းလဲထားသော စွမ်းအင်တမိုးဖြစ်သည်။ အဆက်မပြတ်အသုံးပြုနိုင်သည်။

▶ တိုက်လေအမိုးအစား(၂)မိုးရှိသည်။

Planetary wind နှင့်

Local wind တို့ဖြစ်သည်။

▶ **Planetary wind** သည် အီကွတာဒေသရှိ

မြေမျက်နှာပြင်အပူချိန်သည် တောင်နှင့်မြောက် ဝင်ရှိုးစွန်းအနီး၊
အပူချိန်ထက်ပိုမြင်းသောကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသောလေဖြစ်သည်။

▶ **Local wind** သည် ကန်းရှိုးတန်းဒေသများတွင်

ကုန်းနှင့်ရေ အပူချိန်ကွာခြားမှု၊ တောင်ကုန်းတောင်တန်း
ဒေသများတွင် အပူချိန်မညီမျှမှတို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသောလေ
ဖြစ်သည်။

တိုက်လေများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အကြောင်းရင်းများတွင်

- ▶ လေထုအပူချိန်ကွာခြားမှု၊
- ▶ ကမ္ဘာ့မြေမျက်နှာပြင်မညီဟာမှု၊
- ▶ ကမ္ဘာလည်ပတ်နေမှု၊
- ▶ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်အနေအထား၊
- ▶ ရေပြင်အနေအထား၊
- ▶ သစ်တော့များဖုံးလွမ်းနေမှု စသည်။ အချက်များပါဝင်သည်။

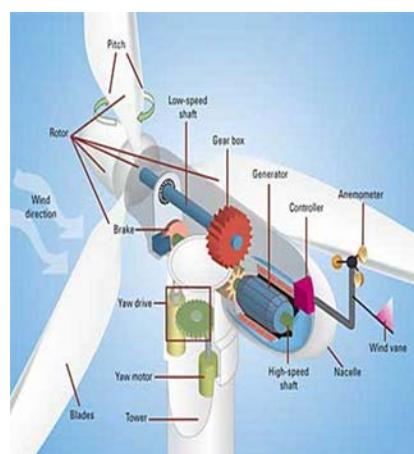
ထိုတိုက်လေများကို **wind turbine** များဖြင့်။

ဖမ်းယူအသုံးချကာ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ထုတ်ယူ နိုင်သည်။

wind turbine များဖြင့် လျှပ်စစ်ဘတ်အား ထုတ်လုပ်ပုံ

- ▶ လေစွမ်းအင်ကို စက်စွမ်းအင်နှင့် လျှပ်စစ်စွမ်းအင် အဖြစ်အသုံးပြနိုင်သည်။
- ▶ **wind turbine** များက လေ၏အရွှေ့စွမ်းအင်ကို စက်စွမ်းအင် အဖြစ်ပြောင်းလဲပေးသည်။
- ▶ ထိုစက်စွမ်းအင်ကို ကောက်ပဲသီးနှံများကြိတ်ခဲ့ရန်၊ ရေတင်ရန်အတွက်အသုံးပြနိုင်သည်။
- ▶ **Generator** က ထိုစက်စွမ်းအင်ကို လျှပ်စစ်စွမ်းအင် အဖြစ်ပြောင်းလဲ၍ နေအိမ်များ၊ စီးပွားရေးလုပ်ငန်းများ၊ ကျောင်းများ စသည်။ နေရာများသို့ လျှပ်စစ်ဘတ်အားပေးနိုင်သည်။

Wind turbine များ



Wind turbine

များတွင် လေယာဉ်များ
ကဲ့သို့ပင် ဒလက်များပါဝင်သည်။

- ▶ **Wind turbine** နှင့် ပန်ကာသည် ဆန်.ကျင်ဖက်ဖြစ်သည်။
- ▶ ပန်ကာသည် လေရရန် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားကို အသုံးပြုရသည်။
- ▶ **Wind turbine** သည် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားထုတ်ရန်
လေကိုအသုံးပြုရသည်။
- ▶ **Wind turbine** တွင် ဒလက်များကိုလည်းဖော်ပြီး
ချိတ်ဆက်ထားသော ဝင်ရှိးကိုလည်းစေသည်။ ထိုမှတဆင့်
Generator ကိုလည်းဖော်ပြီး လျှပ်စစ်ဓာတ်အား
ကိုထုတ်ပေးနိုင်သည်။

Wind turbine အမျိုးအစားများ

Wind turbine များကို **Rotor** ၏အနေအထား ပေါ်မှတည်၍
(၂)မျိုးခွဲးနိုင်သည်။

- ၁။ ထောင်လိုက်ဝင်ရှိး **Wind turbine** များ
၂။ အလျားလိုက်ဝင်ရှိး **Wind turbine** များဖြစ်သည်။

ထောင်လိုက်ဝင်ရှိး

အလျေားလိုက်ဝင်ရှိး



ထောင်လိုက်ဝင်ရှိး **Wind turbine** များ၏

အားသာချက်နှင့်အားနည်းချက်များ



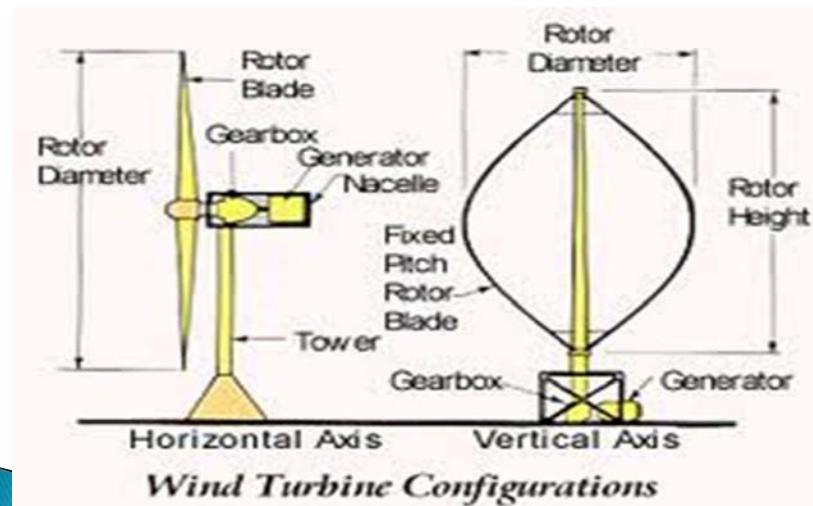
အားသာချက်များ

- ▶ ထောင့်အမျိုးမျိုးမှလာသောလေကို ဖမ်းယူနိုင်သည်
- ▶ အစိတ်အပိုင်းများကို မြေပြင်အနီးတပ်ဆင်နိုင်၍
ပြင်ဆင်ရန် လွယ်ကူသည်။
- ▶ ထောက်တိုင်အလေးချိန် ပိုနည်းနိုင်သည်။
- ▶ အသုံးပြုရသောပစ္စည်းနည်းသည်။

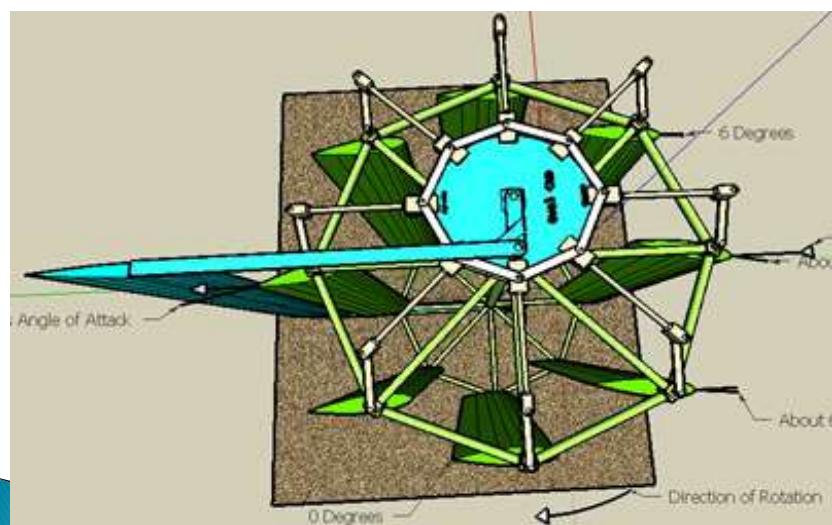
အားနည်းချက်များ

- ▶ မြေပြင်နှင့်နီးသဖြင့် လေရရှိမှုနည်းသည်။
- ▶ ကမ္ဘာခွာအားသည် ဒလက်များပေါ် သက်ရောက်မှုကြောင့်。
စက်စတင်လည်ပတ်နိုင် စွမ်းအား နည်းသည်။
- ▶ **Rotor** ၏ ထိပ်ပိုင်းကို ထောက်ကန်ပေးရန်
တိုင်လိုအပ်သည်။
- ▶ အစားထိုးတပ်ဆင်လိုပါက **Rotor**
တရုယ်းလဲရန်လိုသည်။
- ▶ ယုံကြည်စိတ်ချရမှုနည်းသဖြင့် စီးပွားရေးအရအောင်မြင်မှု
မရနိုင်တယ်

Wind turbine အမြိုးအစားပုံများ

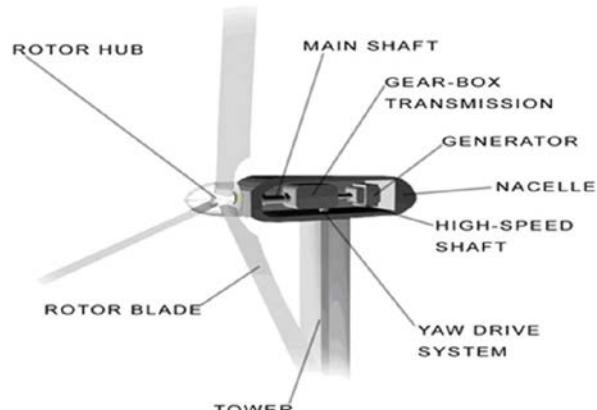


ပေါင်လိုက်ဝင်ရုံး Wind turbine



46

Wind turbine တွင်ပါဝင်သောအစိတ်အပိုင်းများ



Wind Farm



Wind Farm

▶ အသံးချိန်လောက်သော လျှပ်စစ်ဓာတ်အားပမာဏရရှိနိုင် Wind turbine များကို နေရာဒေသတစ်ခုတည်းတွင် စုစည်းတည်ဆောက်ထားခြင်းကို Wind Farm ဟူခေါ်သည်။

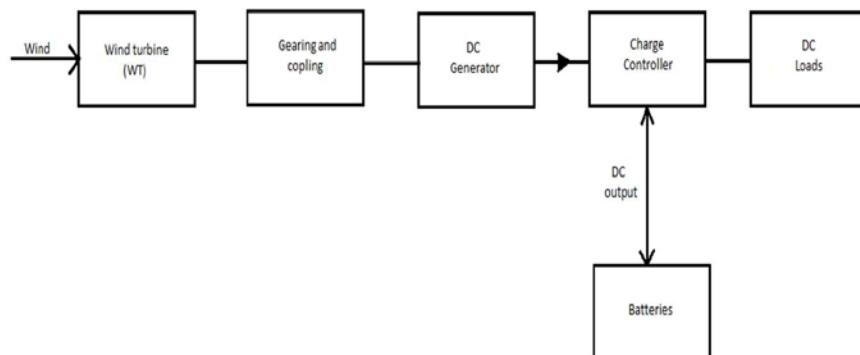
▶ Wind Farm မှစုစည်းရရှိသော လျှပ်စစ်ဓာတ်အားကို လျှပ်စစ်ဓာတ်အားလိုင်းများဖြင့် ချိတ်ဆက်ဖြန့်ဖြူး အသံးပြန်နိုင်သည်။

Wind turbine အရွယ်အစား၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားထွက်နှုန်း

▶ Wind turbine များ၏ အရွယ်အစားအမျိုးမျိုး၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားထွက်နှုန်း အမျိုးမျိုး ရှိနိုင်သည်။

▶ အကြီးဆုံးလေအားလျှပ်စစ်စက်သည် ဒလက်များ၏အလျားမှာ ဘောလုံးကွင်းအလျားခန့်ရှိခဲ့ အထပ်(၂၀)ရှိ အဆောက်အအုံခန့်မြင့်သည်။ အိမ်ပေါင်း(၁၄၀၀)အတွက် လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ပေးနိုင်သည်။

- ▶ အိမ်သုံးအရွယ်အစား: **Wind turbine** တရာ့တင် **rotor** အချင်း (၈)ပေနှင့် (၂၅)ပေကြား၊ တိုင်အမြင့် (၃၀)ပေရှိသည်။
- ▶ အိမ်တစ်လုံး(သီး) စီးပွားရေးလုပ်ငန်းငယ်များ အတွက်အသုံးပြနိုင်သည်။
- ▶ **Utility-scale turbine** သည် (၅၀)ကီလိုဝပ် မှ (၇၀၀)ကီလိုဝပ်အတွင်းရှိသည်။
- ▶ **Single small turbine** သည် (၅၀)ကီလိုဝပ် အောက်ရှိသည်။
- ▶ အိမ်များ၊ ဆက်သွယ်ရေးလုပ်ငန်းများနှင့် ရေစပ်တင်ခြင်းများ အတွက်အသုံးပြနိုင်သည်။



DC Generator မှ **DC Power** သို့ ပြောင်းခြင်း နင်。
ဆက်ထရီအားသွင်းခြင်း

- ▶ **DC Generator** မှထွက်လာသော လျှပ်စစ်ဓာတ်အားကို **DC Load** (သို့) ဘက်ထရီသို့ပို့သည်။
- ▶ **Charge controller** ဖြင့် ဘက်ထရီအားသွင်းခြင်းကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။
- ▶ ထိုအိမ်သုံး **standalone system** ကို ဘက်ထရီအားသွင်းရန်၊ ဝေးလံသောဒေသများတွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားပေးရန် အသုံးပြနိုင်သည်။

တိုက်လေ၏အရွှေ့စွမ်းအင်

$$KE_i = \frac{1}{2} m V_i^2 \quad \text{i.e.} \quad P_{\text{tot}} = m (V_i^3/2)$$

V_i = တိုက်လေ၏အလျင်

m = တိုက်လေ၏ဗြိုင်ထူ

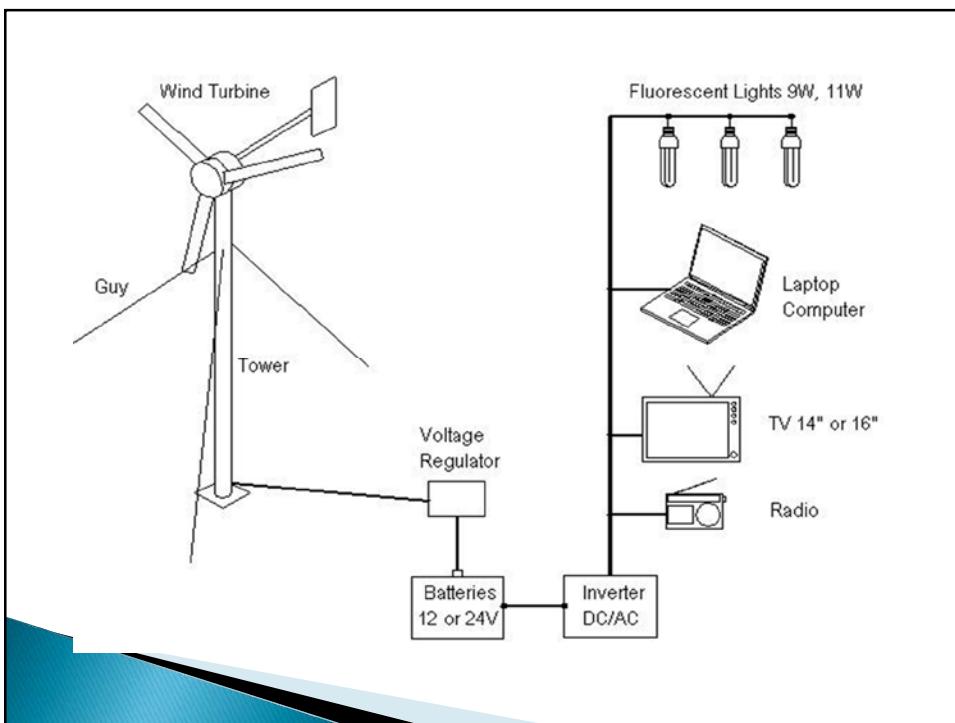
တိုက်လေအိစုစုပေါင်းစွမ်းအား

$$P_{\text{tot}} = \frac{1}{2} \rho A V_i^3$$

ρ = တိုက်လေအိ သိပ်သည်းဆ

A = ကန်.လန်.ဖြတ် ဧရိယာ

V = လေအလွင်



လေအားလျှပ်စစ်ထုတ်လုပ်ခြင်း၏ အားသာချက်များ

- ▶ လေထုညစ်ညမ်းစေမှုမရှိ၊ အသစ်ပြန်လည်ဖြည့်စွမ်းနိုင်သော စွမ်းအင်ရင်းမြစ်ဖြစ်ခြင်း၊
- ▶ အခမဲ့ရရှိနိုင်ခြင်း၊
- ▶ ယနေ့ကာလတွင်ဘယ်လောက်သုံးသုံး အနာဂတ်ကာလ တွင်လည်းရရှိနိုင်ခြင်း၊
- ▶ သန်းရင်းမှုရှိ၊ လေထုညစ်ညမ်းစေသော ဓာတ်ငွေ့များ ထုတ်လွှတ်မှုမရှိခြင်း၊
- ▶ လေအားလျှပ်စစ်သည် ရေရှည်တွင် ရုပ်ကြောင်းလောင်စာများကဲ့သို့ ဝယ်ရန်မလို ကုန်ကျစရိတ် အနည်းဆုံးဖြစ်သည်။

▶ ၁၉၉၀ခုနှစ်က U.S. Department of Energy ၏

- စစ်တမ်းအရ ကယ်လီဖိုးနီးယားရှိ လေအားလျှပ်စစ်ဓာတ်အားပေးစက်ရုံများမှ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်ထုတ်လွှတ်မှု ပေါင်(၂၅)သန်း ထက်မနည်း
- ▶ ထို့ပြင်အခြား လေထုညစ်ညမ်းစေသော ပစ္စည်းများထုတ်လွှတ်မှု ပေါင်(၁၅)သန်းခန်း၊ လျော့ချုပ်ခဲ့သည်။
 - ထို့ပမာဏမှာ သစ်ပင်(၉၀)သန်းမှ (၁၇၅)သန်းရှိ သစ်တော့မှ ထုတ်လွှတ်သော လေထုနှင့် ညီမျှသည်။

လေအားလျှပ်စစ်ထုတ်လုပ်ခြင်း၏ အားနည်းချက်များ

သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှု

- ▶ လေအားလျှပ်စစ်စက်ရုံများသည် အခြားရပ်ကြောင်းလောင်စာသုံးစက်ရုံများနှင့်နှိုင်းယဉ်လျင် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် ထိခိုက်မှုအလွန်နည်းသော်လည်း ဒလက်များကြောင့် ခူညီသံများဖြစ်စေနိုင်။
- ▶ ဒလက်များအတွင်းသို့ ငြက်၊ လင်းနှုံများ ပုံသန်းမိခြင်းကြောင့် သေစေနိုင်သည်။
- ▶ သို့သော်လည်း ထိုပြဿနာများမှာ တိုးတက်တောင်းမွန်လာသော နည်းပညာများဖြင့် ဖြေရှင်းနိုင် (သို့) လျော့ချိုင်ပေလိမ့်မည်။

ထောက်ပံ့ရေးနှင့် သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး

- ▶ လေစွမ်းအားကို အသုံးချခြင်း၏ အဓိကစိန်ခေါ်မှုများမှာ
- ▶ လျှပ်စစ်ထုတ်လိုသောအခါ လေအဆက်မပြတ်မရနိုင်ခြင်း၊ အမြှေတမ်းလေမတိုက်ခြင်း
- ▶ လေကိုသိလျောင်ထား၍မရ၊ ထုတ်လုပ်ပြီးလျှပ်စစ်ဓာတ်အားကိုသာ သိလျောင်ထား၍ရသည်။
- ▶ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားလိုအပ်သလောက် ထုတ်ယူရန် တိုက်ခတ်သမျှ လေအားလုံးကို အသုံးချမရနိုင်။

ရေအားလျှပ်စစ်စွမ်းအင်



61

Hydro Turbine

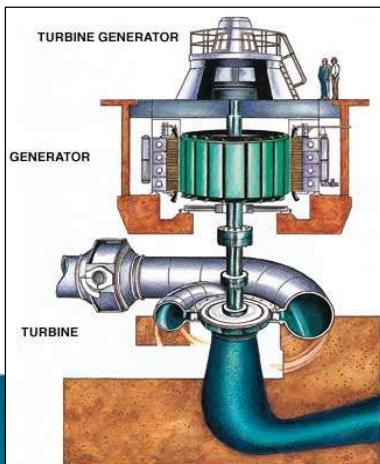
- ▶ Current Status of Utilization of Small Hydro Turbine in Myanmar
- ▶ Hydro-turbine technology
- ▶ Small Hydro Power Potential in Myanmar
- ▶ Small Hydro Power Applications in Myanmar
- ▶ Small Hydro power Research in Myanmar

62

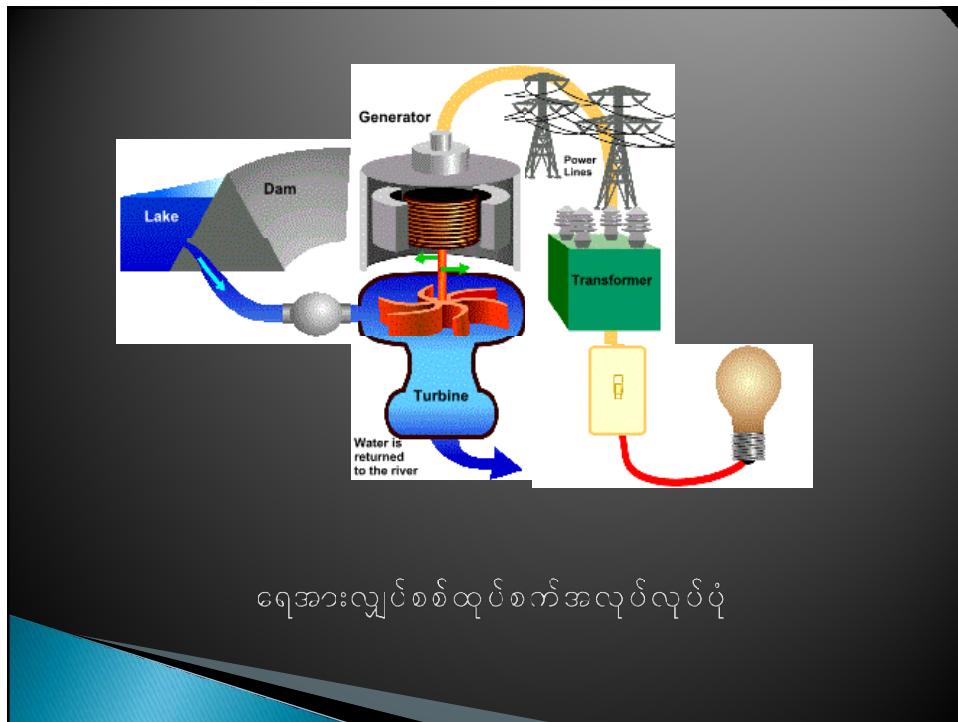
ရေအားလျှပ်စစ်စွမ်းအင်

- ရေအားလျှပ်စစ်ဆိုသည်မှာ ရေစီးအားမှ တာဘိုင်ကို လည်ပတ်စေပြီး လျှပ်စစ်ထွက် စေခြင်းဖြစ်သည်။
- ရေစီးအားမှ တာဘိုင်ကိုလည်ပတ်စေပြီး တာဘိုင်မှ လျှပ်စစ်ထုတ်စက် (generator)ကိုလည်ပတ်စေသည်။
- အရွှေစွမ်းအင်မှ စက်မှုစွမ်းအင်၊ စက်မှုစွမ်းအင်မှ လျှပ်စစ်စွမ်းအင် သို့ပြောင်းပေးသည်။

ရေအားလျှပ်စစ်စွမ်းအင်အလုပ်လုပ်ပုံ



- ရေစီးအားမှတာဘိုင်ကိုလည်ပတ်စေသည်
- ရေစီးအားအရွှေစွမ်းအင်မှတာဘိုင်စက်မှုစွမ်းအင်
- စက်မှုစွမ်းအင်မှ(generator)လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ထပ်ပေးပါသည်။



ရေအားလျှပ်စစ်ထုပ်စက်အလုပ်လုပ်ပုံ

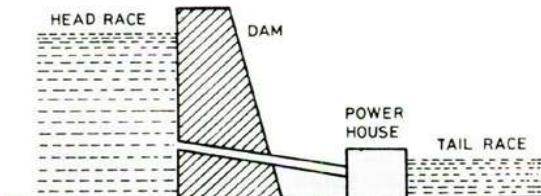
ရေအားလျှပ်စစ်ထုတ်လုပ်ပုံနည်းစနစ်များမှာ

- ရေသိလျှောင်ရန် မလိုသော ရေအားလျှပ်စစ်စနစ်
ဒီစနစ်မှာ ရေလျှောင်ကန်မလိုဘဲ ရေစီးအားမှ တိုက်ရှုက်လျှပ်စစ်
ထုတ်သည့်စနစ်ဖြစ်သည်။
- ရေသိလျှောင်ရေအားလျှပ်စစ်စနစ်
ရေလျှောင်ကန်တစ်ခု ရေစီးကြောင်းတွင် လုပ်ဆောင်ပြီး ရေပြည့်ချိန်တွင်
လျှပ်စစ်ထုတ်ယူသော စနစ်ဖြစ်သည်။
- ရေလျှောင်ကန်သုံးရေအားလျှပ်စစ်စနစ်
ရေရရှိသည့် ရာသီတွင်ရေကို သုံးလျှောင်ပြီး မြောက်သွေ ရာသီတွင်ငင်း
ရေကိုသုံးချုပ်စစ် ထုတ်ခြင်း ဖြစ်သည်။

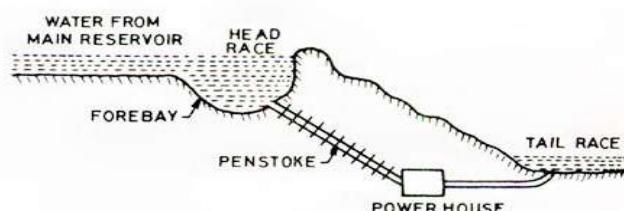
▪Low Head တာသို့င်

ရေလျှောင်ကန်တစ်ခုကို မြစ်ကိုဖြတ်၍တည်ဆောက်ပြီး Francis တာဘိုင်တစ်ခုကို တပ်ဆင်အသုံးပြုလျှပ်စစ် ထုတ်ယူသော စနစ်ဖြစ်သည်။

Low Head Plant



Medium Head Plant



▪Medium Head တာသို့င်

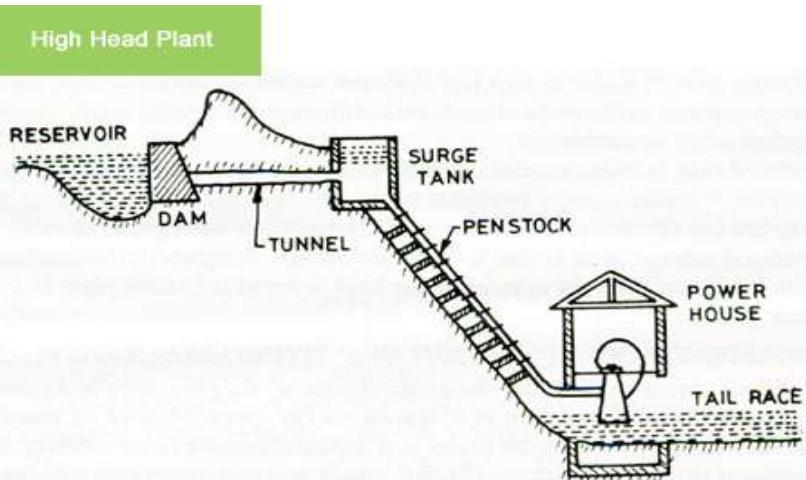
ရေစီးကြောင်းကို ဖြတ်၍ရေထိန်းကန်၊ ရေသွယ်မြောင်းများနှင့် ရေကို တာဘိုင်ဆီပို့ပြီးလည်ပတ် တပ်ဆင်အသုံးပြုသော စနစ်ဖြစ်ပါသည်။

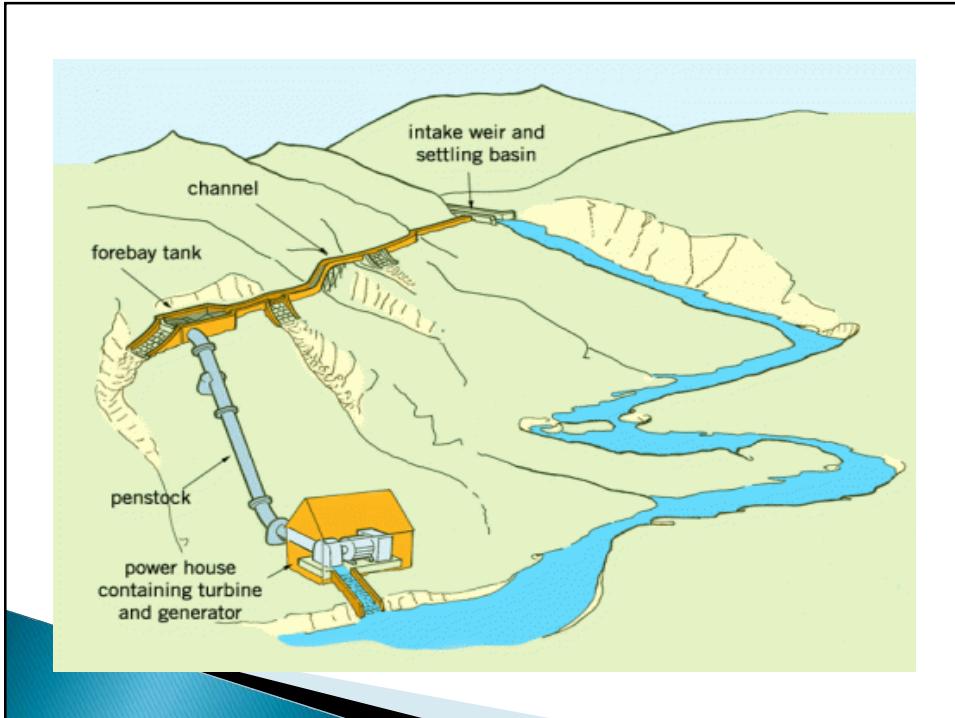
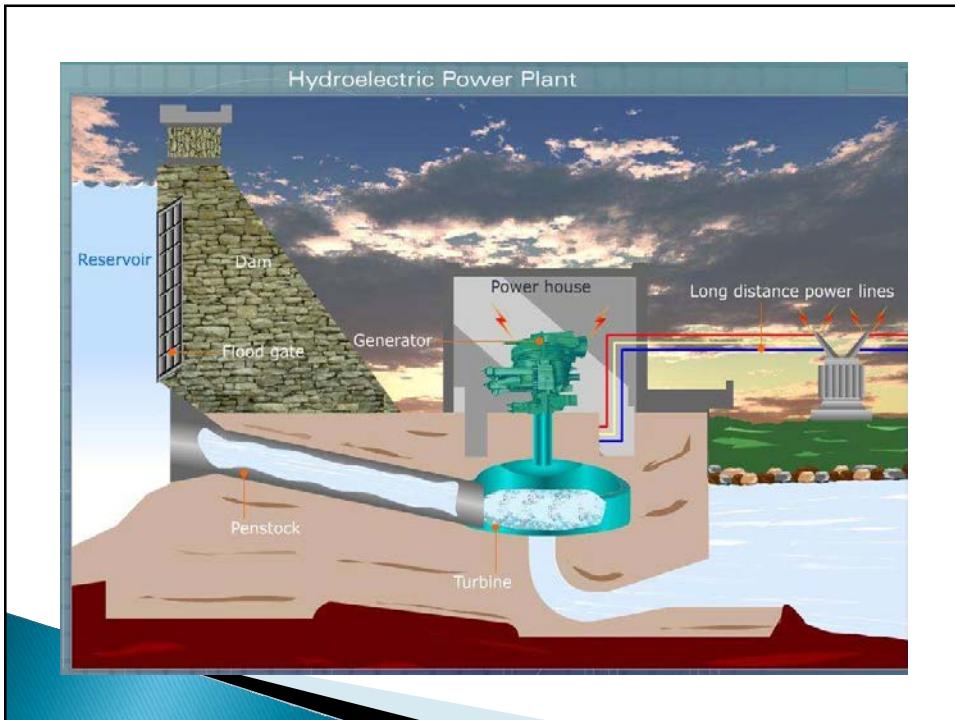
High Head တာဘိုင်

ဤစနစ်တွင် ရေလျှင်တမံအတွင်းမှ ရေကို ရေသွယ်မြောင်း
များဖြင့်သွယ်တန်းပြီး အကြို ရေလျှင်ကန်မှ တဆင့်ရေသွယ်ပိုက်
များဖြင့် တာဘိုင်သို့ ပို့လွတ်ပြီး လည်စေခြင်း ဖြစ်သည်။

ရေအားလျှပ်စစ်မှ ထုတ်လွတ်သည့်စွမ်းအင်ကို အောက်ပါပုံသေနည်းဖြင့်
တွက်ထုတ်နိုင်ပါသည်။

$$\text{ရေအားလျှပ်စစ်စွမ်းအား (KW)} = \frac{\text{ရေစီးသည့်အကွာအဝေး(ft)}}{20.9} \times \text{ရေစီးနှုန်း} \times \text{စွမ်းရည်(%)}$$

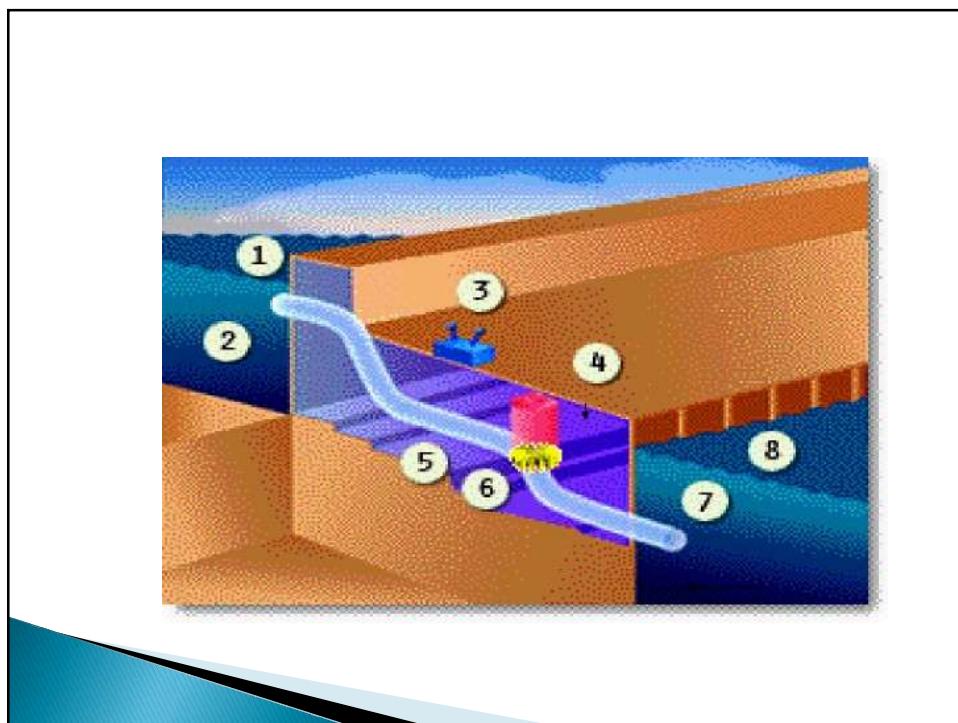






Francis

Kaplan



ရေအားလျှပ်စစ်စွမ်းအင်ထုတ်စက်များမှအားသာချက်များမှာ

- ▶ ရေလျှင်တမံတစ်ခုကို တစ်ကြီးမြဲဆောက်ရုံဖြင့် စွမ်းအင်ကိုစားရိတ်နည်းစွာဖြင့် ပုံမှန်ထုတ်ယူ နိုင်သည်။
- ▶ အညစ်အကြေးနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုမရှိသလောက်နည်းသည်။
- ▶ နေစွမ်းအင်၊ လေစွမ်းအင်တို့ ထက်ပိုပြီး သေချာစွာ အသုံးပြုနိုင်သည်။
- ▶ ရေလျှင်ကန်တွင်ရေသိလျှင်ထားနိုင်သလောက်ထုတ်ယူသုံးစွဲနိုင်သည်။
- ▶ ရေစွမ်းအင်မှလျှပ်စစ်စွမ်းအင်ကို လျှင်မြန်ပြည့်ဝစွာထုတ်ယူနိုင်သည်။
- ▶ ပုံမှန်တည်ဖြတ်အျောက်စွဲ ထုတ်ယူနိုင်သည်။

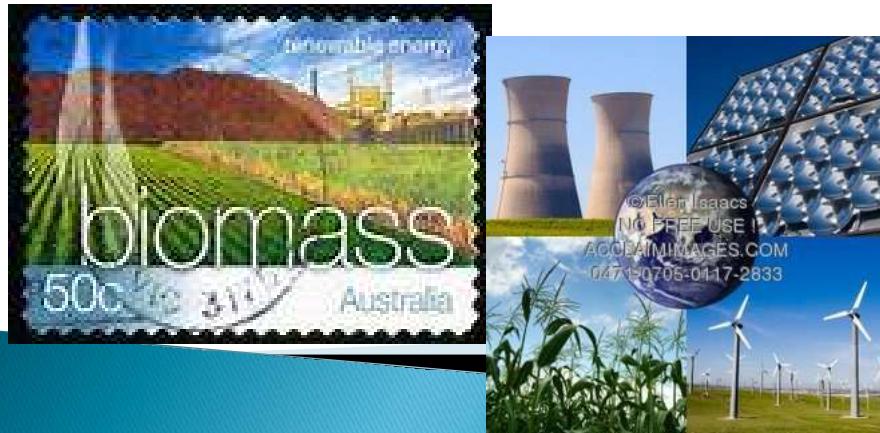
75

ရေအားလျှပ်စစ်စွမ်းအင်အားနည်းချက်များမှာ

- ရေလျှင်တမံထုတ်လုပ်စားရိတ်ကြီးမြင့်ခြင်း
- ရေလျှင်တမံတည်ဆောက်ပါက ရေလွမ်းစရိယာများရှိခြင်း၊ လူနေအိမ်ခြေများရွှေ့ပြောင်းရခြင်း
- နေရာယူမှုများ၏သင့်တော်ရာနေရာခက်ခဲခြင်း
- ရေလျှင်တမံဆည်အတွင်းရှိ ရေအရည်အသွေးကျဆင်းခြင်း
- ဆည်အောက်ဘက်ဒေသများမှ အပင်တိရိစ္ဓာန်များအပေါ်တွင် သက်ရောက်မှုရှိခြင်း တို့ဖြစ်သည်။

76

ဒီဇင်ဘာရွှေမှုးအင်



ဒီဇင်ဘာရွှေမှုးအင်

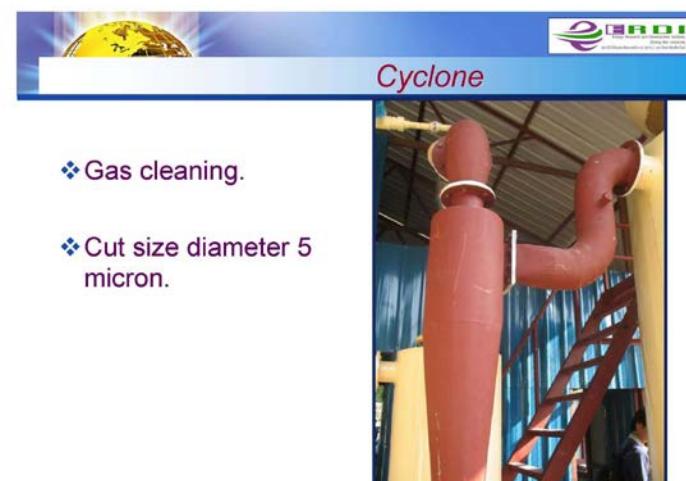
ဒီဇင်ဘာရွှေမှုးအင်ဆိုသည်မှာ သစ်ပင်များသက်ရှိစန်.. ပစ်အညွစ်အကြေးများကို သဘာဝ နည်းစဉ်များအတိုင်းပြုလုပ်ပြီး လောင်စာ အဖြစ် ထုတ်ယူ အသုံးပြုသော စွမ်းအင်ဖြစ်သည်။

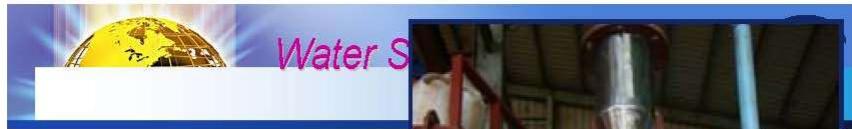
စပါးခွဲ ပါတ်ငွေ.မှ လျှပ်စစ်ပါတ်အားထုတ်ယူခြင်း၊
တိရိစ္ဆာန်အညွစ်အကြေးများမှ ထွက်ရှိသော ပါတ်ငွေ. ကို မီးထွန်းခြင်း၊
ထမင်းချက်ခြင်း၊ သစ်ပင်များကို သဘာဝနည်းစဉ်များဖြင့် ပြုလုပ်ရာမှ
ရရှိသောစွမ်းအင်၊ သဘာဝအပင်များအသီးများမှ ဆီကြိတ်ခွဲချုံအသုံးပြုသော
စွမ်းအင်ဖြစ်သည်။
မြန်မာ နိုင်ငံတွင်ငွေးစွမ်းအင်ကိုကျယ်ပြန်၊ စွာအသုံးပြုလျက်ရှိသည်။

ဓីលោគទាមព័ត៌មាននៃសេវាបុរាណ

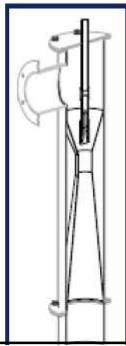


ឌីលោគទាមព័ត៌មាននៃប្រព័ន្ធទំនើនិងការងារ





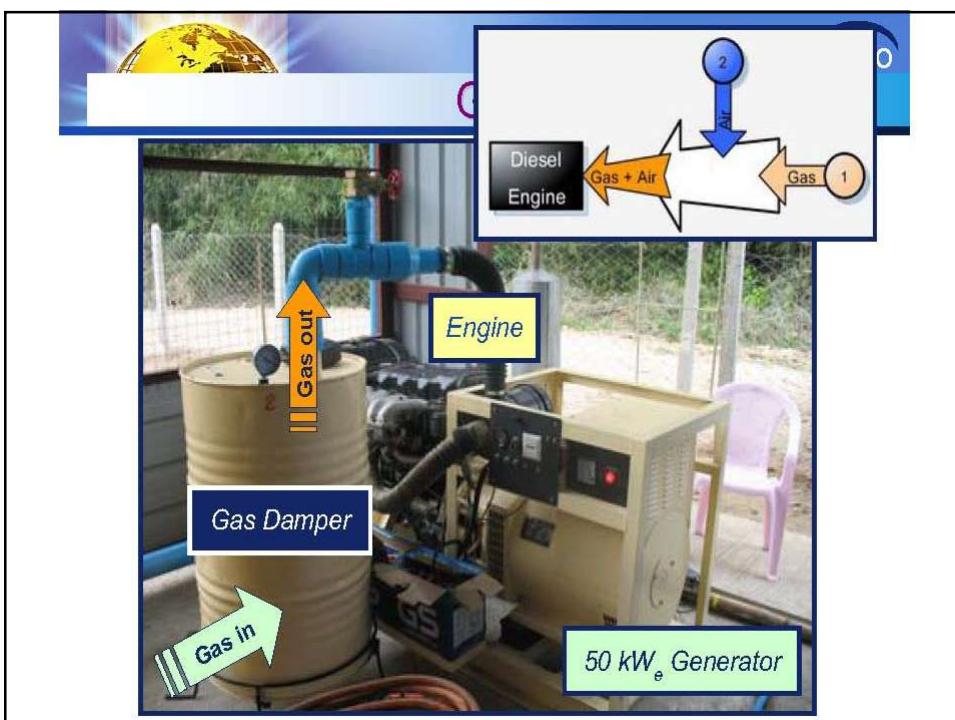
❖ Venturi scrubber

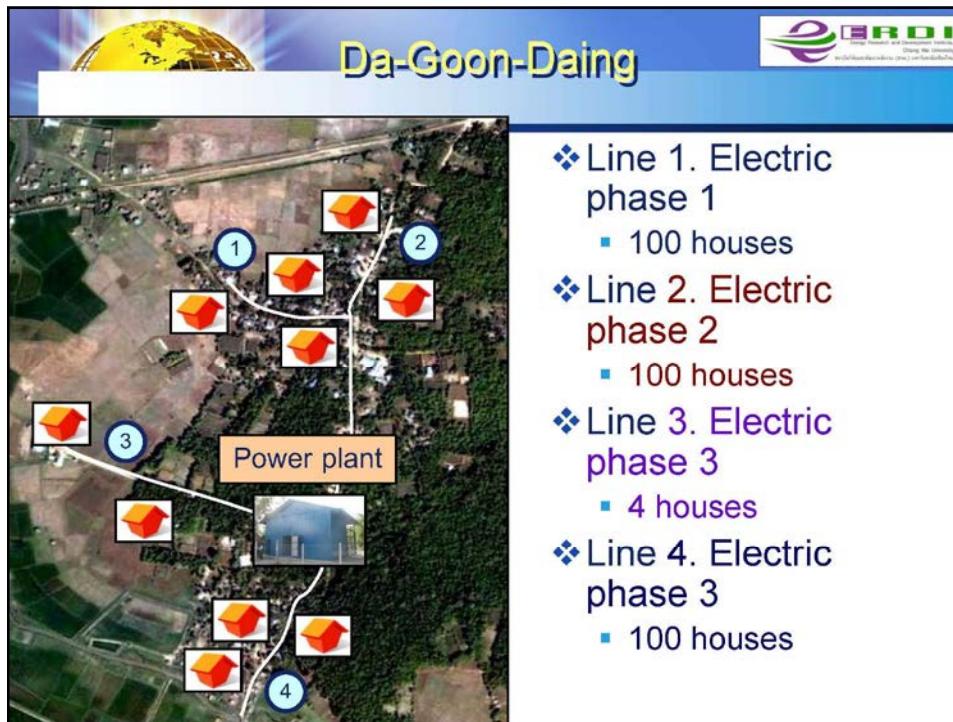


A graphic element featuring a yellow globe with blue continents, set against a blue background with white rays. Below it, the text "Gas cooler, Filter" is written in a pink, stylized font.



Fine Filter





မီးလောင်စာစွမ်းအင်ထုပ်စက်ကုန်ကျစားရိတ်

တလကုန်ကျစားရိတ်စုစုပေါင်း ၇၀၀၀၀၀ကျပ်ကုန်ကျပါသည်။

လျှပ်စစ်တယူနှစ်တန်ဘိုး တစ်ကီလိုဝ်ပို့၂၅၀-၃၀၀ကျပ်။

လစဉ်ဝင်ငွေတစ်လလျှင် ၈၅၀၀၀ကျပ်ရှိပါသည်။

Other little things

❖ Villagers working together



ခိုဝေသပိုင်ဆွမ်းအင်အားသာချက်များမှာ

- ✓ ပြန်ပြည့်မြှုစွမ်းအင်ဖြစ်ခြင်း။
- ✓ ပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုနည်းပါးခြင်း။
- ✓ မြန်မာနိုင်ငံတွင် Bio gas ထုတ်ယူနိုင်သည့် အခွင့်အရေးများ ရှိခြင်း။
- ✓ ဈေးနှုန်းသက်သာပြီးအသုံးပြုရလွယ်ကူခြင်း တို့ ဖြစ်သည်။

88

မီးလောင်စာစွမ်းအင်အားနဲ့ချက်များမှာ

- ▶ **Bio gas** ကန်များစေက်ရုံများတည်ဆောက်ရာတွင် ငွေကြေးကုန်ကျမှုများခြင်း။
- ▶ **Bio gas** များမှ အနံဆိုးများထွက်ခြင်း။
- ▶ **Bio gas** ကို သိမ်းဆည်းသယ်ပို့ရခက်ခဲခြင်း။
- ▶ **Bio mass** အပင်များမှာ ရာသီဥတုပေါ်မီ၍ ထုတ်လုပ်ရှင်းခို့ဖြစ်သည်။

ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာစွမ်းအင်

- ပင်လယ်ဒီဇိုင်းမှုများအင်နှင့် ဒီဇိုင်းတို့ မှလျှပ်စစ်စွမ်းအင်ကို ထုတ်ယူနိုင်ပါသည်။
- ကမ္ဘာမြေမျက်နှာပြင်၏ ၇၀% ကိုပင်လယ်သမုဒ္ဒရာများက ဖုန်းလွှမ်းထားပြီး ကမ္ဘာအကြီးဆုံး နေရာင်ခြည် စွမ်းအင်ဖမ်းယူရှိရာ နေရာလည်း ဖြစ်ပါ သည်။
- သမုဒ္ဒရာမျက်နှာပြင်နှင့် ရေနက်ပိုင်းတို့ သည် ကျရောက်သော နေရာင်ခြည် အပူစွမ်းအင် မတူညီမှုကြောင့် အပူစွမ်းအင်ကိုဖြစ်ပေါ် စေသည်။

ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာစွမ်းအင်မှစွမ်းအင်ထုပ်လုပ်ပုံ

- ❖ နေနှင့်လတို့၏ ဆွဲအားနှင့်ကမ္ဘာကြီးလည်ပတ်မှု ကြောင့်ဒါရေသည်တစ်နေ့.. နှစ်ကြိမ်များမှာ အတက်အကျိုးသည်။
- ❖ ပင်လယ် သမုဒ္ဒရာအမူချိန်မှ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ပြောင်းလဲခြင်း(၃)နည်းမှာ Close circle, Open circle, Hybrid တို့ဖြစ်သည်။
- ❖ Close circle ဆိုသည်မှာ သမုဒ္ဒရာရေမျက်နှာပြင်အမူချိန်မှ ရေဓား ပျံ့ချေမှတ် နိမ့်သော အရည်အဖွဲ့သို့ ပြောင်းလဲပြီး ငွေးငွေးရည်များတွန်းအားဖြင့် Turbine ကို လည်စေခြင်းဖြစ်သည်။
- ❖ turbine မှ generator ကိုလည်ဖော်ပြီးလျှပ်စစ်ထုတ်ပေးသည်။

□ Open circle ဆိုသည်မှာ ဒိအားနိမ့်ကြောင့် ပင်လယ်ရေများကို ဆူပွက်စေပြီး ရေနေ့ငွေးများမှ turbine ကိုလည်စေခြင်းဖြစ်သည်။

□ Hybrid စနစ်သည် Open circle နှင့် Close circle တို့ ကိုပေါင်း၍ လုပ်ဆောင်စေခြင်းဖြစ်သည်။

ငွေးစနစ်များကိုဘဏ် တွင် ဟာဂိုင်ယီသဘာဝစွမ်းအင် သုတေသနနှင့် တွင်တည်ဆောက်ထားသည်။

ပင်လယ်သမ္မဒရာစွမ်းအင်အားသာချက်များမှာ

■မကုန်ဆုံးနိုင်သော စွမ်းအင်ဖြစ်ခြင်းဒီရေစွမ်းအင်သည် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်သဟဇာတဖြစ်ပြီး ဖန်လုံအိမ်ခါတ်ငွေ.. ထုတ်လွှတ်ခြင်းမရှိသော စွမ်းအင်ဖြစ်သည်။

■ကမ္မာစရိယာ၏ ၇၀ %ရာခိုင်နှုန်းသည် ပင်လယ်သမ္မဒရာဖြစ်၍ကြီးမားသော စွမ်းအင်အရင်းအမြစ်ဖြစ်သည်။

■ဒီရေအတက်အကျကိုတိကျွာ သတ်မှတ်နိုင်ခြင်းစွမ်းအင်စုပ်ယူမှုစွမ်းရည် ၈၀% ခန့်၍ရှိခြင်း။

■လည်ပတ်ရန် အခြားလောင်စာမလိုခြင်းစတင်တည်ဆောက်စားရိတ်ကုန်ကျသော်လည်း ထိန်းသိမ်းမှုစားရိတ်နည်းပါးခြင်းတို့ဖြစ်သည်။

93

ပင်လယ်သမ္မဒရာစွမ်းအင်အားနဲ့ချက်များ

တည်ဆောက်ရသည့်နေရာကန်၊ သတ်ချက်များစွာရှိခြင်း။

တည်ဆောက်ကုန်ကျစားရိတ်ကြီးမားခြင်း။

လိုင်းပြင်းအားကိုထိန်းချုပ်ရန်ခက်ခဲ၍စွမ်းအင်ထုပ်စက်ပျက်စီးနိုင်ခြင်း။

ရေနေသက်ရှိများကိုထိခိုက်စေနိုင်ခြင်း။

ဒီရေအတက်အကျတစ်နေ့နှစ်ကြိမ်ဖြစ်၍စွမ်းအင်ထုတလုပ်မှုအတွက်အကန်း၊ အသတ်ရှိခြင်း။

စွမ်းအင်ထုတ်ယူရာနေရာဝေးလုံးလုပ်စစ်သွယ်တန်းကုန်ကျစားရိတ်ကြီးမားခြင်းတို့ဖြစ်သည်။

94

သင်ရိုးခြောင့်သုံးသပ်ချက်

- ကျွန်ုပ်တိ. တိုင်းပြည်တွင်စွမ်းအင်အရင်းအမြစ် များစွာရှိပြီး ယခုသင်ခန်းစာတွင် ပြန်ပြည့်မြှုစွမ်းအင် ဖြစ်တန်စွမ်းများနှင့် အသုံးပြုပုံနည်းပညာများကို အကျဉ်းအားဖြင့် တင်ပြထားပါသည်။
- ကျွန်ုပ်တိ. တိုင်းပြည်တွင်စွမ်းအင်ထဲတဲ့လုပ်ခြင်းနှင့် သုံးစွဲမှူ အမျိုးမျိုး တို့ကြောင့် ပတ်ဝန်းကျင်မည့်လုမ်း စေတာကိုတော်ကြရမှာဖြစ်ပါတယ်။
- ပြန်ပြည့်မြှုစွမ်းအင်ကို အစားထိုးသုံးစွဲစေ ခြင်းဖြင့် ကမ္ဘာကြီးပူဇ္ဈားမှူ ကို ကာကွယ်နိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။
- ပြန်ပြည့်မြှုစွမ်းအင်သူတေသနများကိုလည်းဆောင်ရွက်နေပါတယ်။

95



THANK YOU