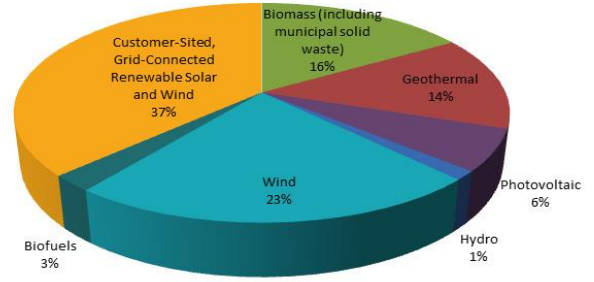


રિન્યુએબલ એનર્જી

નવીનીકરણીય ઊર્જા અથવા રિન્યુએબલ એનર્જી એ નવીનીકરણીય સંસાધનોમાંથી એકત્રિત કરવામાં આવેલી ઊર્જા છે, જે કૂદરતી સૂર્યપ્રકાશ, પવન, વરસાદ, ભરતી, મોજા અને ભૂસ્તરીય ગરમી જેવા કૂદરતી સ્ત્રોતમાંથી ઊર્જા મેળવે છે.



સૌર શક્તિ

સૌર ઊર્જાના ઉપયોગો અને પ્રકારો

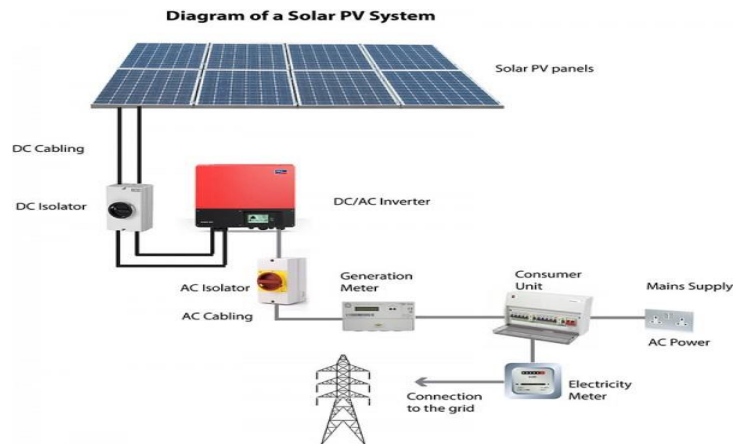
1. સૌર ફોટોવોલ્ટેઇક વીજળીમાં (ફોટોન)નું રૂપાંતરણ છે
2. સૌર થર્મલમાં પ્રકાશની ગરમી અથવા વીજળીનું રૂપાંતરણ છે.



1.1 સૌર ફોટોવોલ્ટેઇક (પીવી)

સૌર ફોટોવોલ્ટેઇક (પીવી) ના કાર્યકારી સિદ્ધાંતો

સૂર્યપ્રકાશ ફોટોવોલ્ટેઇક કોશિકાઓ સાથે સૂર્યપ્રકાશને શોષી લે છે, ડાયરેક્ટ કરન્ટ (ડીસી) શક્તિ ઉત્પન્ન કરે છે અને પછી ઇન્વર્ટર ટેકનોલોજીની મદદથી તેને ઉપયોગમાં લેવાતી વૈકલ્પિક ઊર્જા (એસી-ઓલ્ટરનેટિવ કરન્ટ)માં રૂપાંતરિત કરે છે. પછી તે ઘરની વિદ્યુત પેનલ દ્વારા વહે છે અને તે મુજબ વિતરણ થાય છે.



સૌર પેનલ્સ તમારા ઘર માટે કેવી રીતે કાર્ય કરે છે તેના મુખ્ય પગલાં નિચે મુજબ છે:

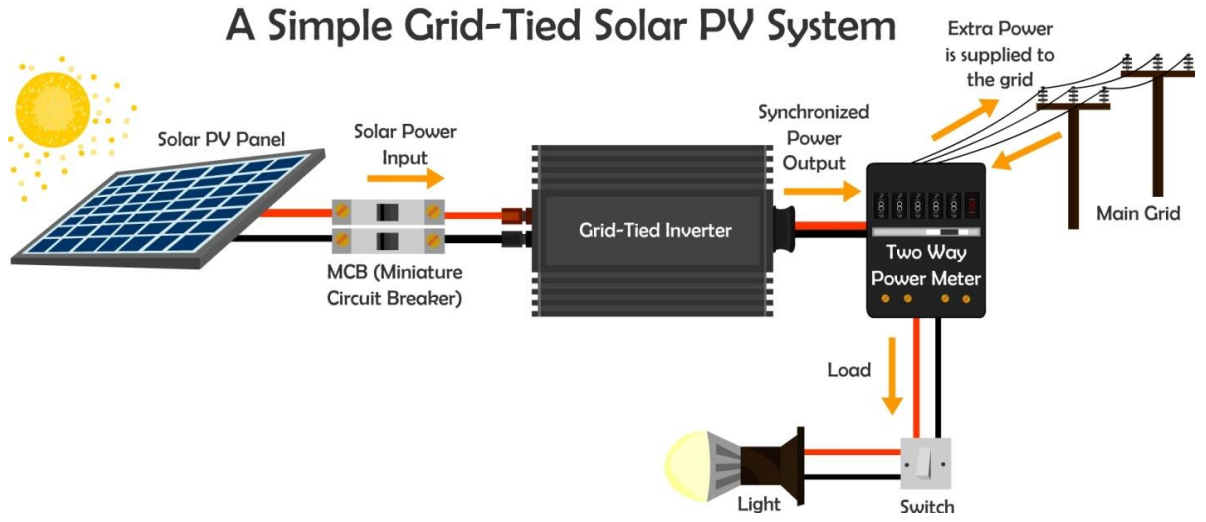
1. સૌર પેનલ્સ સૂર્યની ઊર્જાને શોષી લે છે અને તેને ડીસી (ડાયરેક્ટ કરન્ટ) વીજળીમાં રૂપાંતરિત કરે છે.
2. સૌર ઇન્વર્ટર તમારા સોલાર મોડ્યુલોથી ડીસી વીજળીને એસી વીજળીમાં રૂપાંતરિત કરે છે, જે મોટાભાગના ઘરના ઉપકરણો દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાય છે.
3. ઇલેક્ટ્રોનિક ડિવાઇસીસને શક્તિ મળતાં તમારા ઘરમાં વીજળી વહે છે.

4. સોલર પેનલ દ્વારા ઉત્પાદિત વધારાની વીજળી ઇલેક્ટ્રિક ગ્રીડને અપાય છે.

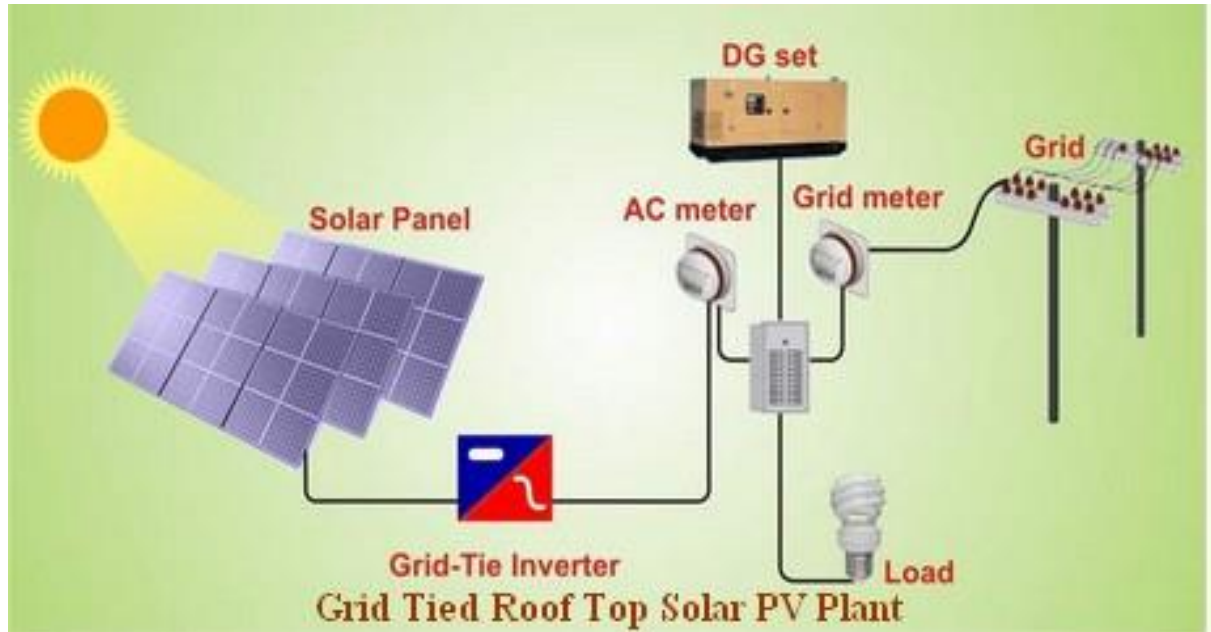
સોલર ફોટોવોલ્ટેઇકની વિવિધ એપ્લિકેશન્સ

- સૌર રૂફટોપ સિસ્ટમ
- ગ્રીડ ટાઇડ સિસ્ટમ્સ
- ઓફ ગ્રીડ સિસ્ટમ્સ
- હાઇબ્રિડ સિસ્ટમ્સ

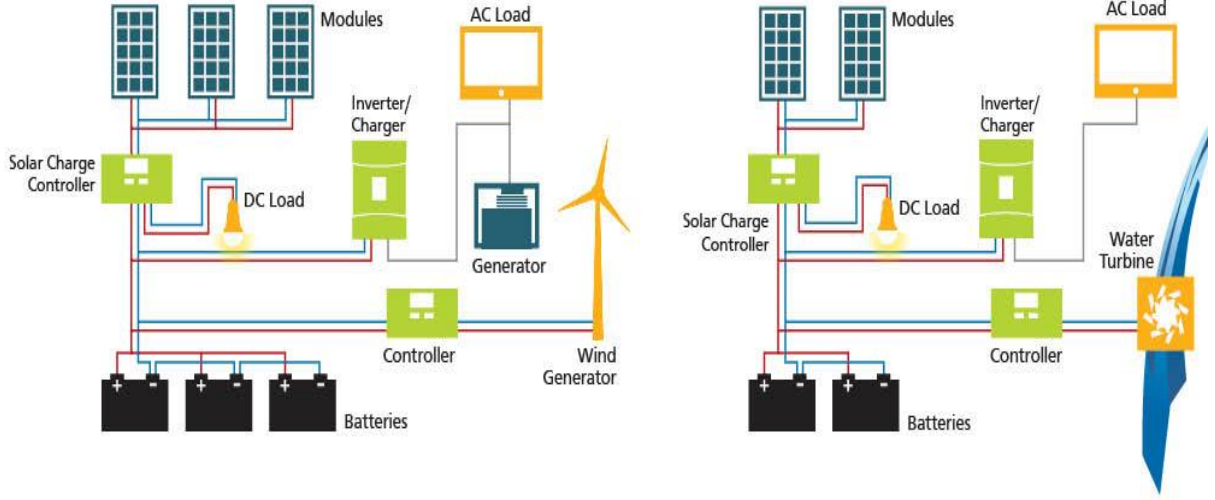
ગ્રીડ ટાઇડ સિસ્ટમ્સ - કોઈ બેટરી બેકઅપ વિના સીધી ગ્રીડ સાથે જોડાયેલી છે.



ઓફ ગ્રીડ સિસ્ટમ્સ - ગ્રીડ હોવા છતાં સિસ્ટમ બેટરી પર કાર્ય કરે છે.



હાઇબ્રિડ સિસ્ટમ્સ- મૂળભૂત રીતે ઓફ-ગ્રીડ અને ગ્રીડ કનેક્ટેડ સિસ્ટમ્સનો હાઇબ્રિડ છે.



- બધા કામ ઓફ ગ્રીડ જેવા છે, ગ્રિડ દેખાય ત્યારે તેની સાથે કનેક્ટ થાય છે.
- જો બેટરી ફૂલ ચાર્જ થઈ જાય તો ઇન્વર્ટર પાવરને ગ્રિડમાં પરત મોકલે છે.

સોલર પેનલની પસંદગી કેવી રીતે કરવી?

સોલર પેનલ મૂલ્યાંકન માટે માનવામાં આવતાં નિર્ણાયક પરિમાણો:




- યોગ્ય તકનીકની પસંદગી: સૌર પેનલ તકનીકની પસંદગી સામાન્ય રીતે સિસ્ટમ અને સિસ્ટમની એકંદર કિંમત માટે ઉપલબ્ધ જગ્યા પર આધારિત હોય છે.
- બેટરી વોરંટી માટે યોગ્ય નિર્માતાઓ પસંદ કરવા.
- સાઉન્ડ ટ્રાન્સમિશન ક્લાસ (એસટીસી) રેટિંગ્સની બહાર ઓપરેટિંગ સ્પષ્ટીકરણોની ચકાસણી કરો.
- નકારાત્મક ટોલરન્સ ઓછા પર્ફોર્મન્સ અને ક્ષમતા તરફ દોરી જઈ શકે છે.
- વિવિધ પરિસ્થિતિઓમાં અને સમય વખતે સોલર પેનલ કાર્યક્ષમતાની ચકાસણી.

1.2 સોલર થર્મલ

સોલર થર્મલ ટેકનોલોજી સૂર્યની ગરમીમાથી ઉર્જા મેળવે છે અને તેનો ઉપયોગ ગરમી અને / અથવા વીજળીના ઉત્પાદન માટે કરે છે.

સોલર થર્મલ સિસ્ટમ્સના મુખ્યત્વે એક્ટિવ અને પેસિવ એમ બે મુખ્ય પ્રકાર છે.

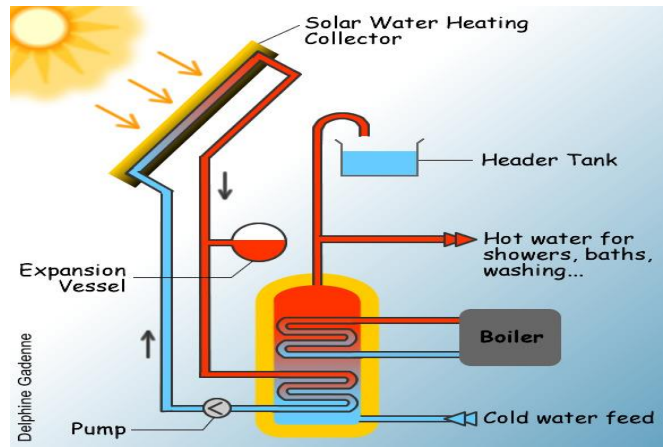
- એક્ટિવ સિસ્ટમોને ફેન અથવા પંપો જેવા ભાગોને ખસેડવાની ઉર્જા વહન કરતાં ફ્લ્યૂઇડને ફેલાવવાની જરૂર પડે છે.
- પેસિવ સિસ્ટમોમાં કોઈ મિકેનિકલ ઘટકો હોતા નથી અને માત્ર ગરમીને પકડવા માટે ડિઝાઇન સુવિધાઓ પર આધાર રાખે છે (દા.ત. ગ્રીનહાઉસ).

Solar Cell Technology	Characteristic
 Monocrystalline	Structure: Formed from a single crystal of silicon Typical module efficiency: 15%-18% Surface Area: 7-9 m ² m/kW _p
 Polycrystalline	Structure: Formed from a multiple crystal of silicon Typical module efficiency: 14%-16% Surface Area: 8-10 m ² m/kW _p
 Thin film	Structure: Formed from amorphous silicon Typical module efficiency: 8%-10% Surface Area: 13-20 m ² m/kW _p

ટેકનોલોજીઓને પણ તાપમાનના ધારે જૂથમાં વહેંચી શકાય છે - નિચું, મધ્યમ અથવા ઉચ્ચ.

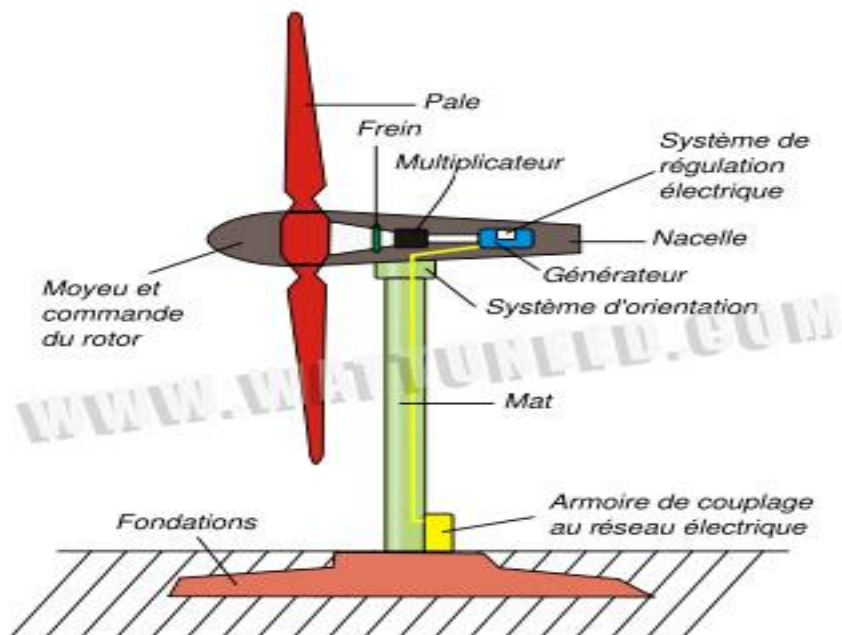
નિચું તાપમાન (<100° સે) ધરાવતી એપ્લિકેશન્સ સામાન્ય રીતે ગરમ પાણી વાળી જગ્યા અથવા સ્પેસ હિટીંગ (બોયલ, 2004) માટે સોલર થર્મલ ઊર્જાનો ઉપયોગ કરે છે. એકિટવ પ્રણાલીઓમાં ઘણી વાર રૂફ-માઉન્ટેડ ફ્લેટ પ્લેટ કલેક્ટર હોય છે જેના દ્વારા પ્રવાહી પ્રસારિત થાય છે. કલેક્ટર સૂર્યથી ગરમીને શોષે છે અને પ્રવાહી તેને ઇચ્છિત સ્થળે લઈ જાય છે, ઉદાહરણ તરીકે સ્વિમિંગ પૂલ અથવા હોમ હીટિંગ સિસ્ટમ. પેસિવ હિટીંગ સિસ્ટમમાં બુદ્ધિશાળી બિલ્ડિંગ ડિઝાઇન પ્રથાઓનો સમાવેશ થાય છે, જે સોલર ઊર્જાને વધુ સારી રીતે કેપ્ચર કરીને અથવા પ્રતિબિંબિત કરીને સિસ્ટમને હીટિંગ અથવા ઠંડક કરવાની જરૂરિયાત પૂરી કરે છે.

મધ્યમ-તાપમાન (100-250°સે) ધરાવતી એપ્લિકેશન્સ સામાન્ય નથી. ઉદાહરણ તરીકે સોલર ઓવન, કે જે કેન્દ્રીય રસોઈ પોટ પર સૂર્યના કિરણોને કેન્દ્રિત કરવા માટે ખાસ આકારના પ્રતિબિંબોનો ઉપયોગ કરે છે. સમાન સિસ્ટમો ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ માટે ઉપયોગ થઈ શકે છે, પરંતુ તેનો વ્યાપક ઉપયોગ થતો નથી.



ઉચ્ચ-તાપમાન (250 ડિગ્રી સે>) ધરાવતી સોલર થર્મલ સિસ્ટમ કેન્દ્રીય કલેક્ટર પર સોલર ઊર્જાને કેન્દ્રિત કરવા માટે અરીસાના જૂથોનો ઉપયોગ કરે છે. આ કેન્દ્રીય સોલર પાવર (સીએસપી) સિસ્ટમ્સ વરાળ પેદા કરવા માટે પૂરતા તાપમાને પહોંચી શકે છે, જે પછી ટર્બાઇન ફેરવે છે, જે વીજળી ઉત્પન્ન કરવા જનરેટર ચલાવે છે.

2. વિન્ડ એનર્જી ટેકનોલોજી



- પૃથ્વીની સપાટી અને વાતાવરણની વિભેદક ગરમી ઊભી અને આડી હવાના પ્રવાહોને અસર કરે છે જે જમીનના પરિભ્રમણ અને જમીનના રૂપરેખાથી પ્રભાવિત થાય છે અને પવન ઉત્પન્ન કરે છે.
- પવનની ટર્બાઇન, વીજળીની શક્તિને ટોર્ક (ટર્નિંગ ફોર્સ)માં રોટર બ્લેડ પર કાર્ય કરીને રૂપાંતર કરીને તેનો પાવર ઇનપુટ મેળવે છે.
- વીજળીના જથ્થામાં પરિવહન થતી ઊર્જાનો જથ્થો, હવાની ઘનતા, રોટર વિસ્તાર અને પવનની ગતિ પર આધારિત છે.
- સાઇટની શરતો અને ડબલ્યુટીજી રેટિંગ્સના આધારે વિન્ડ ફાર્મનો પીએલએફ સામાન્ય રીતે 20થી 30%ની રેન્જમાં હોય છે.

વિન્ડ મિલ પરફોર્મન્સનું મૂલ્યાંકન

સરેરાશ પવન ગતિ કિ.મી. / કલાક (માઇલ)	યોગ્યતા
15 (9.5) સુધી	સારી નહીં
18 (11.25)	ખરાબ
22 (13.75)	મધ્યમ
25 (15.5)	સારી
29 (18)	ઉત્તમ

પાવર આઉટપુટ = રેટેડ પાવર X CF

- જો મશીન સમગ્ર વર્ષ માટે તેના રેટ પાવર ઉત્પાદન પર સંચાલિત થાય તો કેપેસિટી ફેક્ટર (સીએફ) એ વર્ષ માટે ઊર્જા ઉત્પાદન માટેનો વાસ્તવિક એનર્જી આઉટપુટ ગુણોત્તર છે.

વાજબી CF - 0.25 થી 0.30

ખૂબ જ સારો CF - 0.4

પવન ટર્બાઇનથી ઉપલબ્ધ પાવર:

- વિન્ડ ટર્બાઇન દ્વારા બહાર કાઢવામાં આવતી વિન્ડ ટર્બાઇન કોસ વિભાગીય વિસ્તારના અને પવનની ઝડપના ક્યુબ દ્વારા વિક્ષેપિત વિન્ડમાં હંમેશા પ્રમાણસર હોય છે.

વિન્ડ ટર્બાઇનથી પેદા થતી શક્તિ નીચેની ફોર્મ્યુલાનો ઉપયોગ કરીને શોધી શકાય છે:

$$\text{હવાથી મળતી ગતિશીલ ઊર્જા} = 1/2 * \text{માસ} * \text{વેલોસિટી}^2$$

$$\text{માસ} = \rho * A * V$$

$$P = 0.5 * \rho * A * c_p * \eta_g * \eta_b * V^3$$

P = જનરેટર, વોલ્ટ્સ દ્વારા ઉત્પાદિત પાવર

P = કિલો / એમ 3 એર ડેન્સિટી

A = વિન્ડનો ક્રોસ વિભાગીય વિસ્તાર, ટર્બાઇન, m² દ્વારા અવરોધિત.

C_p = બ્લેડના પ્રદર્શનનો ગુણાંક

N_g = જનરેટર કાર્યક્ષમતા

N_b = ગિયરબોક્સની કાર્યક્ષમતા

V = મિટર/સેકન્ડમાં પવનની ગતિ

3. બાયો એનર્જી - ટેકનોલોજી

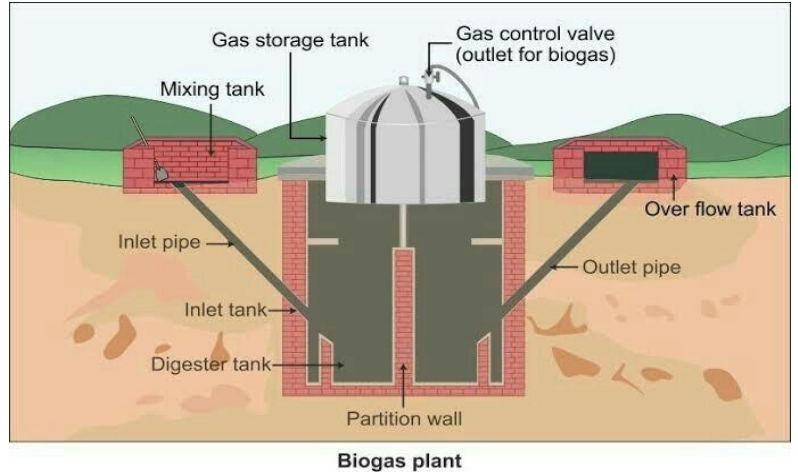
વિવિધ માનવીય અને કુદરતી પ્રવૃત્તિઓના

કાર્બન કચરામાંથી ઉદભવેલ સંસાધન

- લાકડા ઉદ્યોગ, કૃષિ પાક, જંગલમાંથી કાચો માલ, ઘરનો કચરા વગેરેનો ઉપયોગ થાય છે.
- બાયોમાસ સીધી ગરમી આપતાં બાયોગેસના સ્વરૂપમાં ઉચ્ચ ઉર્જા કાર્યક્ષમતા પ્રદાન કરે છે.

બાયો ગેસ

બાયોગેસ ઓક્સિજનની ગેરહાજરીમાં કાર્બનિક પદાર્થના ભંગાણ દ્વારા ઉત્પાદિત વિવિધ ગેસના મિશ્રણનો સંદર્ભ આપે છે. તે કાચા માલસામાનમાંથી પેદા કરી શકાય છે જેમ કે, કૃષિ કચરો, ખાતર, મ્યુનિસિપલ કચરો, છોડ સામગ્રી, ગટરવ્યવસ્થા, ગ્રીન કચરો અથવા ખાદ્ય કચરો.



સ્વચ્છ અને કાર્યક્ષમ બળતણ

- તે મુખ્યત્વે CO₂ સાથે 60% મિથેન ધરાવે છે.
- બાયોગેસ રસોઈ અને પ્રકાશ માટે સુરક્ષિત ઇંધણ છે બાય-પ્રોડક્ટ ઉચ્ચ-ગ્રેડ ખાતર તરીકે પણ ઉપયોગી છે.

25 કિ.ગ્રા. તાજું છાણ

5 કિ.ગ્રા. સુકું છાણ	ઉત્પાદન	1 cu m બાયોગેસ
10460 kCal	ફૂલ એનર્જી	4713 kCal
10%	ડિવાઇસ ઇફીશિયન્સી	55%
1046 kCal	ઉપયોગી ઉર્જા	2592 kCal
કશું નહીં	ખાતર	10 કિ.ગ્રા. હવાથી સુકું ખાતર

બાયોમાસ બ્રિકેટિંગ

બાયોમાસ બ્રિકેટ્સ એ કોલસા અને ચારકોલના બાયો ઇંધણનો વિકલ્પ છે. બ્રિકેટ્સ મોટેભાગે વિકાસશીલ વિશ્વમાં વપરાય છે, જ્યાં રસોઈ ઇંધણ સરળતાથી ઉપલબ્ધ નથી.



- ઉચ્ચ ઘનતા સાથે ઘન બાયોમાસમાં છૂટક કૃષિ-કચરાને ગીચ કરવાની પ્રક્રિયા.
- તેને "બાયો-કોલ" તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.
- તે પ્રદૂષણ મુક્ત અને ઇકો ફ્રેન્ડલી છે.
- બાયોમાસ સામગ્રી કે જે બ્રિકેટેડ કરી શકાય છે.
 - કોર્ન કોબ, જ્યુટ સ્ટીક, સવડસ્ટ, પાઈન સોય બાગેસ, કોફી સ્પેન્ટ, તામરિન્ડ, કોફી.
 - હસ્ક બદામ શેલ, મગફળીના શેલો, કોઇર પીથ.
 - બાગેસિ પિથ, જવ સ્ટ્રો, તમાકુની ધૂળ, ચોખા હસ્ક, ડીયોઇલ કરેલા બ્રાન.

બાયોમાસ બ્રિકેટિંગના લાભો

- ઓછી રાખ સામગ્રી સાથે ઉચ્ચ કેલરીફિક મૂલ્ય.
- સલ્ફર જેવા પ્રદૂષિત ગેસની ગેરહાજરી.
- ફોસ્ફરસ ધૂમાડો અને ફ્લાય એશ.
- સંપૂર્ણ કમ્બ્શન.
- સંભાળવાની સરળતા.
- પરિવહન અને સંગ્રહ સરળ.

જીઇએફ -યુનાઇટેડ - બીઇઇ પ્રોજેક્ટ

" ભારતમાં પસંદ કરેલ એમએસએમઇ ક્લસ્ટરોમાં ઊર્જા કાર્યક્ષમતા અને નવીનીકરણ માટે પ્રોત્સાહન"

ઊર્જા કાર્યક્ષમતા બ્યૂરોના સહયોગથી સંયુક્ત રાષ્ટ્ર ઔદ્યોગિક વિકાસ સંગઠન (યુએનઆઇડીઓ) દ્વારા પસંદ કરાયેલા ઊર્જા-સઘન એમએસએમઇ ક્લસ્ટરોમાં ઊર્જા કાર્યક્ષમતા અને નવીનીકરણીય ઊર્જા ટેકનોલોજીના વિસ્તૃત ઉપયોગને પ્રસ્તુત કરવા માટે બજાર પર્યાવરણને વિકસાવવા અને પ્રોત્સાહિત કરવાના હેતુ સાથે (બીઇઇ), ગ્લોબલ એન્વાયર્નમેન્ટ ફેસિલિટી (જીઇએફ) દ્વારા ભંડોળ પૂરું પાડવામાં આવ્યું હતું. માઇક્રો, સ્મોલ એન્ડ મીડિયમ એન્ટરપ્રાઇઝ (એમએમએમએમએમઇ) અને ન્યૂ એન્ડ રિન્યુએબલ એનર્જી મંત્રાલય દ્વારા "ભારતમાં પસંદગીના એમએસએમઇ ક્લસ્ટરોમાં પ્રમોટિંગ એનર્જી એફિએન્સી અને રીન્યુએબલ એનર્જી" શીર્ષક હેઠળ આ પ્રોજેક્ટને અમલમાં મુકવામાં આવ્યો છે. આ પ્રોજેક્ટ હાલમાં દેશભરના 5 વિવિધ ક્ષેત્રોમાં "પસંદ કરેલ" - (કોઈમ્બતૂર, બેલગામ અને ઇન્દોર), "ડેરી" - (ગુજરાત, કેરાલા અને સિક્કીમ), "સિરામિક" - (થાનગઢ, મોરબી અને ખુરજા), "હેન્ડટૂલ" - (જલંધર અને નાગૌર) અને "બ્રાસ" - (જામનગર) ખાતે કાર્યરત કરવામાં આવ્યા છે.



Contact Details

GEF-UNIDO-BEE, Project Management Unit (PMU)
BEE, 4th Floor, Sewa Bhawan,
Sector-1, R.K. Puram, New Delhi – 110066

Phone : +011-26914770 / 71

Email Id : gubpmu@beenet.in

ડિસ્ક્લેમર

આ માર્ગદર્શિકા સીઆઈઆઈ દ્વારા જીઇએફ -યુનાઇટેડ - બીઇઇ પ્રોજેક્ટ પ્રવૃત્તિઓના ભાગ રૂપે બનાવવામાં આવી છે, જેનો હેતુ મુખ્યત્વે જ્ઞાન પ્રસાર છે. સીઆઈઆઈએ આ માર્ગદર્શિકામાં રજૂ કરવામાં આવેલી માહિતીની ચોકસાઈની ખાતરી કરવા માટે દરેક પ્રયત્નો કર્યા છે. જો કે, જીઇએફ -યુનાઇટેડ - બીઇઇ, અથવા તેમના કર્મચારીઓને અહીં પૂરી પાડવામાં આવેલી માહિતીના ઉપયોગથી થતા કોઈપણ પરિણામો માટે જવાબદાર ઠેરવી શકાશે નહીં. જો કે, કોઈ વિસંગતતા, ભૂલ વગેરે કિસ્સામાં, યોગ્ય સુધારણા માટે પી.એમ.યુ.ને તે બાબત ધ્યાને લાવવાની રહેશે.