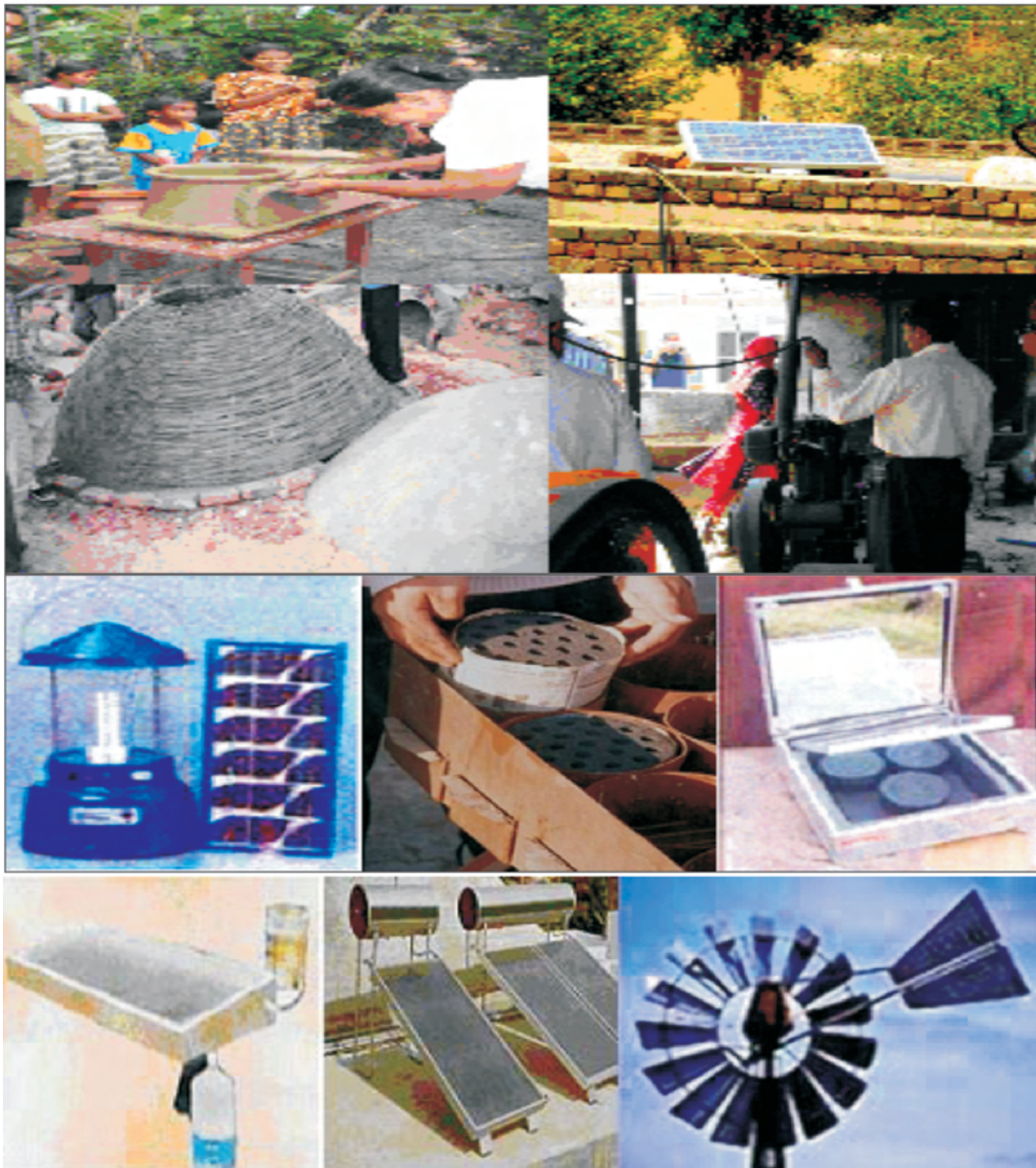


दक्षिण एशिया में गरीबी उन्मूलन हेतु स्थाई ऊर्जा समाधान
के लिए

अक्षय ऊर्जा प्रविधि पुस्तिका



INF  RSE-South ASIA

International Network for Sustainable Energy

सर्वाधिकार सुरक्षित

यह प्रकाशन इन्फोर्से-साऊथ एशिया और इंसेडा की संयुक्त सम्पत्ति है। बिना अनुमति के इस मैनुअल की पूर्ण या आंशिक रूप से नकल करना, इसका इस्तेमाल करना या इलेक्ट्रॉनिक रूप से इस्तेमाल करना या अन्य तरीकों से इस्तेमाल करना और/या इसके किसी भाग को प्रसारित करना या यह सभी कार्य करना प्रचलित कानून तथा संविधि का उल्लंघन होगा। इसके किसी भाग की फोटोकॉपी करना या पुनः मुद्रण के लिए पहले से लिखित में इन्फोर्से-रीजनल कोर्डिनेटर (साऊथ एशिया)/सेक्रेटरी जनरल-कम-चीफ एग्जीक्यूटिव-इन्सेडा से अनुमति लेनी होगी जिसके लिए नीचे दिए गए पत्तों पर प्रार्थना पत्र भेजा होगा। इस कार्य को बढ़ावा एवं प्रोत्साहन करने के लिए इन्फोर्से-साऊथ एशिया और इंसेडा अव्यावसायिक उद्देश्यों के लिए इस्तेमाल करने के लिए जायज शुल्क लेकर इसकी अनुमति प्रदान कर देंगे।

इंजीनियर रेमंड माईल्स : इन्फोर्से रीजनल कोर्डिनेटर (साऊथ एशिया) और
सेक्रेटरी जनरल-कम-चीफ एग्जीक्यूटिव, इन्सेडा

पता : सी-37, प्रथम मंजिल, जीवन पार्क, पंखा रोड, उत्तम नगर, नई दिल्ली-110059, भारत
दूरभाष : 6450 0750; टेलीफैक्स : +91-11-25544905; मोबाईल : 9212014905
ई-मेल : raymyles@bol.net.in; ray.myles06@gmail.com and ray_myiles05@yahoo.co.in
इन्फोर्से वेबसाईट : <http://www.inforse.org/asia> and www.inforse.org
इन्सेडा वेबसाईट : <http://www.inseda.org> and www.inseda.info

पूछताछ एवं आर्डर (क्रय हेतु) : इन्फोर्से रीजनल कोर्डिनेटर (साऊथ एशिया)

या

इन्फोर्से इन्टरनेशनल सेक्रेटरीयेट, डेनमार्क
निम्न पते पर :

इन्फोर्से-यूरोप और इन्फोर्से इन्टरनेशनल सेक्रेटरीयेट,
सम्पर्क करें : गुनर बॉये ओलीसेन, समन्वयक इन्फोर्से यूरोप एवं इन्फोर्से अन्तर्राष्ट्रीय
पता : जी.एल. किरकेवेज 82, डी.के.-8530, ह्जोरेट्शाज, डेनमार्क
दूरभाष : +45 86227000; फैक्स : +45 86227096
ई-मेल : ove@inforse.org and inforse@gmail.com
वेबसाईट : www.inforse.org

सर्वाधिकार सुरक्षित

इन्सेडा, इन्फोर्से साऊथ एशिया और इन्फोर्से इन्टरनेशन,

प्रथम संस्करण

जनवरी, 1, 2007



दक्षिण एशिया में गरीबी उन्मूलन हेतु स्थाई ऊर्जा समाधान के लिए अक्षय ऊर्जा प्रविधि पुस्तिका

स्थायी ऊर्जा के लिए अन्तर्राष्ट्रीय नेटवर्क (इन्फोर्से) - दक्षिण एशिया
(www.inforse.org/asia and www.inforse.org/europe)

द्वारा प्रकाशित

रेमंड माईल्स, गुनर बॉये ओलीसेन और संजीव नाथन

द्वारा संकलित, निर्मित एवं संशोधित

साझेदार एवं सह-संकलनकर्ता

आर.एम. अमेरासकेरा (आई.डी.ई.ए.), गणेश राम श्रेष्ठा (सी.आर.टी./नेपाल), दीपल बरूआ (जी.एस.),
ललिता बालाकृष्णन (ए.आई.डब्ल्यू.सी.), फादर मैथ्यु वड़क्केमुरियिल (एस.डी.ए.),
पॉल एरिक बिडिंगर (डी.आई.बी.) और जरीन माईल्स (वॉफड)

संस्थाएं जिन्होंने इस मैनुअल के निर्माण के लिए सामग्री उपलब्ध कराई एवं सक्रिय सहयोग दिया
इन्सेडा (भारत), ओ.वी.ई. (डेनमार्क), इन्फोर्से रीजनल सपोर्ट यूनिट (आर.एस.यू.) साऊथ एशिया
(नई दिल्ली, भारत), सी.आर.टी. (नेपाल), आईडिया (श्रीलंका), ग्रामीण शक्ति (बांग्लादेश),
ए.आई.डब्ल्यू.सी. (भारत), एस.डी.ए. (भारत), डी.आई.बी. (डेनमार्क) और वॉफड (भारत)

प्रकाशक से सम्पर्क करें : www.inforse.org/asia

जनवरी 2007



विषय सूची

आभार

प्रस्तावना

1. परिचय

स्थायी ऊर्जा विकल्प, उपयुक्त नवीकरणीय ऊर्जा टेक्नोलॉजी के चयन में विभिन्न विकल्प एवं महत्व प्रदान करती है

1-2

2. मार्ग दर्शिका

उचित नवीकरणीय ऊर्जा टेक्नोलॉजी समाधानों का चयन

3-8

2.1 स्थानीय समस्याओं एवं समाधानों के बारे में चर्चा

4

2.2 ऊर्जा संतुलन एवं स्थानीय ऊर्जा संसाधनों का स्तर

4

2.3 भविष्य ऊर्जा संतुलन के विस्तार का कार्य

5

2.4 एकल टेक्नोलॉजी का लागत विश्लेषण

6

2.5 विभिन्न मिश्रित तकनीकों का लागत विश्लेषण

7

2.6 कार्य योजना का विस्तृत वर्णन

8

3. समाधान

स्थायी ऊर्जा प्रविधियां

9-46

3.1 खाना पकाने के उपकरण

9

3.1.1 स्टोव (चूल्हा)

10

3.1.1.1 श्रीलंका में 'अनागी' स्टोव का निर्माण

10

3.1.1.2 भारत में उन्नत कुक स्टोव

10

3.1.1.2.1 उन्नत कुक स्टोव (उदयराज मॉडल, भारत)

11

3.1.1.2.2 उन्नत कुक स्टोव (लक्ष्मी मॉडल, भारत)

11

3.1.1.3 उन्नत कुक स्टोव - सी.आर.टी. नेपाल

12

3.1.1.4 हनी कोम्ब/बी हाईव ब्रिकेट के प्रयोग वाला स्टोव

12

3.1.2 बायोगैस

14

3.1.2.1 फ्लोटिंग गैस होल्डर बायो गैस प्लांट

16

3.1.2.2 फिक्सड डोम बायोगैस प्लांट

16

3.1.2.3 फ्लेक्सिबल बैग बायोगैस प्लांट

16

3.1.3 सोलर कुकर

16

3.1.3.1 बॉक्स नुमा सोलर कुकर

17

3.1.3.2 सोलर बेकिंग यूनिट

17

3.1.3.3 सामुदायिक सोलर कुकर

18

3.1.3.4 सामुदायिक सोलर कुकर (शेफलर)

18

3.1.4 चारकोल एवं ब्रिकेटिंग

19

3.1.4.1 जलाकर कोयला बनाने वाली भट्टी

19

3.1.4.2 हनी कोम्ब/बी हाईव ब्रिकेट

20

3.1.4.3 कम लागत वाली ब्रिकेट मशीन

20

3.1.5 हे बॉक्स कुकर

20

(iii)



3.2	विद्युत एवं मैकेनिकल उपकरण	21
3.2.1	सोलर फोटोवाल्तिक सिस्टम	22
3.2.1.1	सोलर लालटेन	23
3.2.1.2	सोलर होम सिस्टम	23
3.2.1.3	सोलर स्ट्रीट लाईट	24
3.2.1.4	सोलर पम्प	24
3.2.1.5	सोलर ट्रेकिंग उपकरण	25
3.2.1.6	सोलर फोटोवाल्तिक रेफ्रीजरेटर	25
3.2.2	माइक्रो हाइड्रो सिस्टम (लघु जल विद्युत प्रणाली)	26
3.2.3	बायोमास पर आधारित ऊर्जा निर्माण	26
3.2.4	विद्युत एवं पम्पिंग के लिए पवन चक्कियाँ	28
3.2.5	चेतन ऊर्जा	29
3.2.5.1	ट्रेडल पम्प (कृषक बंधु पम्प)	29
3.2.6	ऊर्जा संरक्षण	30
3.2.6.1	ऊर्जा संरक्षण के नुस्खे	30
3.3	अन्य उपकरण	31
3.3.1	सूखाना	31
3.3.1.1	घरेलू सोलर ड्रायर	31
3.3.1.2	सीढ़ीनुमा सोलर कोकून स्ट्रिफ्लर	32
3.3.1.3	साधारण पिरामिड के आकार वाला सोलर ड्रायर	32
3.3.1.4	सूर्य द्वारा सूखाये गए चयनित खाद्य सामग्रियों के आँकड़े	33
3.3.2	सोलर वॉटर हीटर	33
3.3.3	सोलर डिस्टिलेशन	35
3.3.4	सोलर असंक्रमण और जल शुद्धिकरण	35
3.3.5	सोलर पॉवर वाला असंक्रमित पेय जल यू.वी. असंक्रमित यूनिट	36
3.3.6	कमरों की निष्क्रिय शीतलता एवं गरमाहट	36
3.3.6.1	सोलर अप्रतिरोधक तकनीक	37
3.3.6.2	अप्रतिरोधक सोलर गर्मी	38
3.3.6.3	ट्रोम्बे दीवार	40
3.3.6.4	अप्रतिरोधी सोलर शीतलता	41
3.3.7	बायो डीजल	42
3.3.7.1	तकनीकी सम्भावना	43
3.3.7.2	बायो डीजल के साधन	43
3.3.7.3	बायो डीजल में विशेष उन्नति करने वाले भारतीय राज्य	44
3.3.8	इलेक्ट्रा वैन	45
3.3.9	ईंधन लकड़ी के लिए वृक्षारोपण	46

4. संस्थाएं

स्थानीय संस्थाओं द्वारा अक्षय ऊर्जा प्रबंधन	(14 उदाहरण)	47-62
---	-------------	-------

5. संलग्नक-ए

अध्याय-2 में हिसाब-किताब में इस्तेमाल की गई तालिकाएं	(15 तालिकाएं)	63-68
--	---------------	-------



आभार

यह संदर्शिका (पुस्तक), दक्षिण एशिया में अक्षय ऊर्जा के लिए कार्य करने वाले अन्तर्राष्ट्रीय नेटवर्क का एक हिस्सा है जिसकी रचना “साऊथ एशिया में अक्षय ऊर्जा द्वारा गरीबी उन्मूलन समाधान हेतु कार्यरत एन.जी.ओ. की क्षमता वर्धन” नामक प्रोजेक्ट के लिए की गई है। इसके लिए “दी एन.जी.ओ. काउंसिलिंग सर्विस”, डेनमार्क संस्था द्वारा धन उपलब्ध कराया गया है। इस प्रोजेक्ट के मुख्य पार्टनर इंसेडा (इंडिया), ग्रामीण शक्ति (बांग्लादेश), सी.आर.टी./एन. (नेपाल), आई.डी.ई.ए. (श्रीलंका), ए.आई.डब्ल्यू.सी और एस. डी.ए. (इंडिया), ओ.वी.ई. (डेनमार्क) और डी.आई.बी. (डेनमार्क) हैं।

इंफोर्से—साऊथ एशिया, रीजनल कोर्डिनेटर उन सभी व्यक्तियों एवं संस्थाओं के सहयोग के लिए आभार प्रकट करता है जिन्होंने अपने विचार दिये, टीका टिप्पणी की, बेस्ट प्रैक्टिस पर लेख उपलब्ध कराए और अक्षय ऊर्जा समाधान से सम्बन्धित केस स्टडिज़ (जीवंत उदाहरण) पेश किए, तथा पुस्तक को अन्तिम रूप देने से पहले पुनरावृत्ति व पुनर्विचार द्वारा सहयोग दिया। कुछ मुख्य सहयोगकर्ताओं के नाम इस प्रकार हैं :-

वॉफड (इंडिया) जो कि ग्रासरूट (जमीनी स्तर पर कार्यरत स्वयं सामाजिक कार्य करने वाली) संस्था है। यह इंसेडा और इंफोर्से की सदस्य है। वॉफड द्वारा राजस्थान राज्य के भरतपुर डिस्ट्रिक्ट में चलाये जा रहे 12 इको विलेज डिवेलपमेंट प्रोजेक्ट द्वारा क्षेत्रीय आँकड़ों के माध्यम से विवेचनात्मक सहयोग दिया। इन आँकड़ों का प्रयोग करके इनके आधार पर व्यावहारिक उदाहरण निर्मित किए गए ताकि सही गणना का विधियों में प्रयोग किया जाए। चेप्टर-2 “चुज़िंग दी राइट सोलुशन” (सही हल का चयन) में इन विधियों का प्रयोग किया गया है और साथ ही इस संदर्शिका (पुस्तक) को बनाने में व्यवस्थित सहयोग दिया गया।

व्यक्ति एवं संस्थायें जिन्होंने योगदान दिया या विचार दिए, केस स्टडिज़ (जीवंत उदाहरण) उपलब्ध कराए, टीका टिप्पणी की और सहयोग दिया वे हैं, जूदित जोलीसीज़की (को-एडीटर, सस्टेनेबल एनर्जी न्यूज़, इंफोर्से), डेनमार्क; प्रकाश मनवर और मीनू मिश्रा (इंसेडा-आर.एस.यू.); मंजुश्री बैनर्जी (ए.आई.डब्ल्यू.सी.) और निरंजन शर्मा (सोहार्ड) इंडिया; और राजेन्द्र प्रधान (सोल्व) नेपाल।

इस संदर्शिका (पुस्तक) को बनाने में इंसेडा-इंफोर्से एस.ए.-आर.एस.यू. टीम के सदस्य, जिन्होंने व्यवस्था उपलब्ध कराई, अनुमोदन किया, वह हैं नलिन चेस्टर, जे.के. शर्मा, राजेन्द्र कुमार। अमीत मनवर, जिन्होंने इस संदर्शिका (पुस्तक) के लिए फोटो उपलब्ध कराई यह फोटो इंफोर्से रीजनल सेमिनार में आये लोगों की राजस्थान में काम करने वाली दो संस्थाओं की फील्ड विजिट के दौरान ली गई थीं।

इस पुस्तक का ले आउट (खाका) तैयार करने, प्रूफ रीडिंग और पुस्तक की अन्तिम छपाई, सी.डी. लेबल के लिए ले आउट डिजाइन करने में इंसेडा टीम - संजीव नेथन, जे.के. शर्मा और मनोज सोनी ने रीजनल कोर्डिनेटर, इंफोर्से, साऊथ एशिया कम प्रोजेक्ट डायरेक्टर (आर.एस.यू.) की मुख्य रूप से सहायता की।

इस पुस्तक का हिन्दी अनुवाद जे.के. शर्मा द्वारा किया गया तथा इसके लिए सोहार्ड संस्था के श्री निरंजन शर्मा का मार्गदर्शन मिला एवं पुस्तक की हिन्दी टाईपिंग के लिए सोहार्ड के श्री दीन दयाल उपाध्याय ने योगदान किया।

रेमंड माईल्स

रीजनल कोर्डिनेटर (इन्फोर्से-साऊथ एशिया)

जनवरी 1, 2007



प्रस्तावना

नवीकरणीय ऊर्जा और मितव्ययिता सारे संसार में तेजी से विकसित हो रही है और उनके संयोग में बढ़ोतरी से आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु उपलब्धता, सहमति योग्य और वहन करने योग्य ऊर्जा आज कमी के कारण लोगों की पहुँच से बाहर है। इसके अतिरिक्त स्थानीय ऊर्जा स्रोतों पर ऊँची बढ़ी हुई कीमत के कारण मार नहीं पड़ी है जो कि आने वाली आपत्ति की सूचना है, जो प्रगति के विरुद्ध है और आज गरीब लोगों को उचित ऊर्जा कम उपलब्ध है। इसीलिए अक्षय ऊर्जा, नवीकरणीय ऊर्जा और ऊर्जा मितव्ययिता के संयोग द्वारा गरीबी उन्मूलन के प्रयासों में वृद्धि का हिस्सा है।

यह पुस्तक दर्शाती है कि दक्षिण एशिया में अक्षय ऊर्जा तकनीकों के योगदान द्वारा गरीबी उन्मूलन किया जा सकता है और गरीबों को ऊर्जा उपलब्ध कराई जा सकती है। किसी एक व्यक्ति को सभी समाधानों की आवश्यकता नहीं होती जो कि इस पुस्तक में समाहित हैं लेकिन प्रत्येक व्यक्ति को कुछ समाधानों की आवश्यकता है। अक्षय ऊर्जा समाधान के सही संयोग का चयन किस प्रकार किया जाए? यह पुस्तक इसका मार्गदर्शन करती है। अक्षय ऊर्जा समाधान द्वारा गरीबी उन्मूलन में कार्यरत संस्थाओं के लिए विकसित सामग्री का संग्रह एवं संकलन इस पुस्तक का एक हिस्सा है। इस संग्रह में शामिल केस अक्षय ऊर्जा तकनीकों के व्यावहारिक प्रयोग के बारे में वर्णन कर रहे हैं, वित्तीय मैनुअल (पुस्तक) स्थानीय ऊर्जा समाधान और पीछे जो सामग्री है उससे सम्बन्धित वित्तीय जानकारी देता है। संग्रह के अन्य भाग सी.डी. द्वारा इंगलिश में प्रकाशित किए गए हैं। सभी भाग इंगलिश में इंटरनेट <http://www.inforse.org/asia> पर उपलब्ध हैं।

इस पुस्तक के अध्याय-2 में विभिन्न समाधानों की तुलना का एक संक्षिप्त तरीका बताया गया है ताकि गाँव वालों को उचित ऊर्जा पूर्ति के लिए संरचना विकसित की जाये। इसमें संस्थाओं की मदद करना शामिल है तथा अन्य विकास सहायता गरीबी उन्मूलन के लिए सर्वोत्तम समाधान की सिफारिश की गई है। अध्याय का इस्तेमाल अन्य उपलब्ध सामग्री के साथ इकट्ठा होना चाहिए और प्रायः विकास के लिए योजना बनाने में इन विधियों का प्रयोग किया जाता है जैसे कि लिंग चेतना (Gender sensitive) मूल्यांकन का प्रभाव और एकीकृत विकास विधियों पर उनका प्रभाव।

अध्याय-3 साउथ एशिया में गरीबी मिटाने के लिए सबसे महत्वपूर्ण अक्षय ऊर्जा तकनीकों का वर्णन करता है। ज्यादातर विवरणों में बेसिक आँकड़े शामिल हैं जो बताते हैं कि तकनीक का इस्तेमाल कैसे किया जाये और उससे क्या लाभ होगा और कितनी लागत होगी? उत्पन्न स्थिति में तकनीक की अनुरूपता के बारे में पहले मूल्यांकन कर लेना महत्वपूर्ण है। इस अध्याय में तकनीक चयन से पूर्व ध्यान देने योग्य बहुत सारे महत्वपूर्ण मुद्दों के बारे में बताया गया है जैसे कि किस वस्तु की आवश्यकता है? किस स्पेयर पार्ट्स (मशीन के पार्ट्स या उपकरण) की आवश्यकता है और उसकी मरम्मत (खरखाव) तथा विशेष प्रकार की समस्या आदि। जबकि इस पुस्तक में सभी स्थानीय मुद्दों को शामिल नहीं किया जा सका जैसे कि तकनीक की स्थानीय उपलब्धता, स्थानीय ज्ञान या तकनीक के विषय में जानकारी का अभाव आदि।

अन्तिम अध्याय में उन स्थानीय संस्थाओं एवं स्वैच्छिक संस्थाओं की जानकारी दी गई है जिनके पास अक्षय ऊर्जा समाधान एवं तकनीक को उत्पन्न करने और बढ़ाने की यांत्रिकीय सम्पन्नता है।

इस मैनुअल (पुस्तक) में ज्यादातर स्थानों पर मुद्रा के लिए भारतीय रुपयों का प्रयोग किया गया है जो कि लगभग 019 यूरो, 022 यू.एस. डॉलर, 1.67 नेपाली रुपये, 1.42 श्रीलंकाई रुपये, 1.35 बांग्लादेशी टका के बराबर है।

यह मैनुअल (पुस्तक) अंग्रेजी, हिन्दी, नेपाली, बांग्लादेशी और सिंधली भाषा में उपलब्ध है। उपरोक्त संस्थाओं के पास यह मैनुअल (पुस्तक) उपलब्ध है। इसे (इंटरनेट से) डाउनलोड भी किया जा सकता है जिसकी वेबसाइट है : <http://www.inforse.org/asia>



1

परिचय

अक्षय ऊर्जा सही RET समाधान के चयन के विभिन्न विकल्प एवं मान प्रदान करती है

ऊर्जा, देश की वृद्धि एवं प्रगति को मापने का एक मुख्य पैमाना है। प्रायः जीवन स्तर भी प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग पर निर्भर करता है। पृथ्वी पर ज्यादातर ऊर्जा सूर्य से प्राप्त होती है। सौर ऊर्जा वायु और समुद्री जल को प्रवाहित करती है जिसके कारण जल वाष्पीकरण होता है उसके परिणामस्वरूप बारिश होती है। पौधे प्रकाश संश्लेषण के लिए सौर ऊर्जा का प्रयोग करते हैं और कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, तेल, अल्कोहल सैल्युलोस और लिगनिन को स्टोर (भंडारण) करते हैं। मनुष्य और पशु प्रथम आहार के रूप में पौधों से प्राप्त सामग्री का उपभोग करने के लिए अपनी पाचन ऊर्जा का प्रयोग करते हैं।

हालाँकि ऊर्जा को मनुष्य की मुख्य आवश्यकताओं के रूप में नहीं जाना जाता फिर भी यह मनुष्य के जीवन के लिए मुख्य एवं महत्वपूर्ण जरूरतों को पूरा करने में घनात्मक भूमिका निभाती है। साउथ एशिया एवं अन्य विकासशील देशों में ऊर्जा आत्मनिर्भरता प्राप्ति से पूर्व लोगों को सशक्त करने के बारे में नहीं सोच सकते जैसे कि भोजन एवं जल सुरक्षा, गरीबों के लिए अक्षय जीवनयापन, अक्षय स्वास्थ्य सेवाओं की उपलब्धि, क्षमतावर्धन, सूचना को प्रभावशाली ढंग से पहुँचाना, और जागृति के लिए संचार सेवाएं, ज्ञान एवं कौशल की वृद्धि, ऊर्जा आत्मनिर्भरता के बिना असंभव है। इसीलिए इस पर ज्यादा विशेष जोर दिया जा सका, क्योंकि मानव जाति के जीवन के लिए ऊर्जा सेवाओं की भूमिका एक मुख्य वस्तु के रूप में होती है, अपेक्षाकृत अन्य जरूरी वस्तुओं के और इसे विकास का लक्ष्य भी महसूस किया जाता है। ज्यादातर विकासशील देशों को ऊर्जा सम्बन्धित गरीबी से जूझना पड़ता है जो कि उन्हें भूखमरी और गरीबी जैसे बड़े मुद्दों से लड़ने में सक्षम बना देता है और इससे प्रभावशाली तरीके से घनात्मक परिणाम प्राप्त होते हैं।

इसीलिए एक देश की ऊर्जा पूर्ति एवं उपभोग का तरीका वहाँ के विकास के स्तर का अति आवश्यक सूचक होता है। आजकल ऊर्जा की पूर्ति और उपभोग के चल रहे झुकाव (चलन) से ऐसा लगता है कि यह व्यवस्था असंभावित है यह भौगोलिक विकास के प्रयासों को नकार रही है जो कि क्षय (Un-sustainability) या हास की ओर ले जाती है। वर्तमान चिन्ता का विषय ग्रीन हाऊस गैस है जिससे मौसम बदल रहा है, ऐसिड वर्षा हो रही है, साधनों का क्षय हो रहा है, वातावरण दूषित हो रहा है, ऊर्जा कीमत में बेमिसाल वृद्धि हो रही है, बहुत से जीव नष्ट हो रहे हैं, भूमि कटाव हो रहा है, मृदा (मिट्टी) नष्ट हो रही है, जंगल घट रहे हैं और इसके साथ स्वास्थ्य संकट में है यह सब ग्रीन हाऊस गैस के उदाहरण हैं। ऊर्जा उपभोग के नकारात्मक प्रभावों जैसे संसाधनों की कमी, अनवीकरणीय (Non-renewable) प्रदूषित और मृत फोसिल (पृथ्वी में पाये जाने वाले) ईंधन को कम करने और अक्षय विकास के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए ऊर्जा की बड़ी हुई पूर्ति के भाग को स्वच्छ, सुखदायी वातावरण, जन हितैषी, क्षय रहित, स्थानीय उपलब्ध, नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों को बायोमास, सौर एवं पवन आदि से जरूर प्राप्त किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त उपलब्ध ऊर्जा को वर्तमान की अपेक्षा अधिक प्रभावशाली और विवेकपूर्ण ढंग से सुरक्षित और इस्तेमाल करना पड़ेगा।



साऊथ एशिया के बहुत से देशों में मुख्य रूप से निर्मित ऊर्जा का वितरण विश्लेषण दर्शाता है कि अधिकांश ग्रामीणों की ऊर्जा आवश्यकताओं की पूर्ति घरेलू नवीकरणीय ऊर्जा से होती है, लेकिन वर्तमान में विशेष रूप से गरीब ग्रामीणों की ऊर्जा आवश्यकताओं की पूर्ति परम्परागत और अयोग्य तरीकों से होती है। इसलिए जिस नई नवीकरणीय ऊर्जा तकनीकों को ग्रामीण संघ द्वारा स्वीकृत, विस्तृत व अभ्यन्तःकरण (internalization) के लिए फैलाया गया उसे उचित उपयोग व सुविधा के लिए ऐसे सुधार की आवश्यकता है, सही समाधान का चयन उसको और भी आवश्यक बना देता है। यह प्रत्येक देश के संदर्भ पर निर्भर करता है यहाँ तक कि यह (सही समाधान का चयन) किसी देश के विशेष क्षेत्र पर भी निर्भर करता है। नीचे दिए गए चयन में चार साऊथ एशियन देशों में व्यावसायिक और नवीकरणीय ऊर्जा के प्रयोग का तरीका (ढंग) दिखाया गया है :

साऊथ एशियन देश	नवीकरणीय ऊर्जा का प्रतिशत (मुख्य रूप से) परम्परागत और अयोग्य तरीके
भारत	80%
श्रीलंका	63%
नेपाल	97%
बांग्लादेश	95%

बृहद् रूप से भारत में मुख्य रूप से ऊर्जा निर्माण का ब्रेक-अप (विघटित रूप) इस प्रकार है : घरेलू ऊर्जा 65%, मानव और पशु ऊर्जा 15% जबकि व्यावसायिक ऊर्जा का प्रयोग 20% है। इस प्रकार भारत की ग्रामीण ऊर्जा आवश्यकता का 80% नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त होता है, मुख्य रूप से बायोमास एक परम्परागत अयोग्य तरीके से प्राप्त होता है।

श्रीलंका के ग्रामीण क्षेत्र में नवीकरणीय ऊर्जा का 63% अंशदान या भाग है।

वर्ष 2003/04 के लिए नेपाल का पूर्ण ग्रामीण ऊर्जा उपभोग 288 मिलियन जी.जे. था जिसका 97% उपभोग ग्रामीण घरेलू रूप में हुआ। ग्रामीण नेपाल में अन्तिम उपभोग के रूप में कुल (Total) ऊर्जा उपभोग का 63.9% भोजन पकाने के लिए, 8.5% हीटिंग के लिए, 1.31% लाईट के लिए, 3.4% एग्रो प्रोसेसिंग (प्रक्रिया) के लिए, 16.5% पशु आहार बनाने के लिए और अन्य कार्य के लिए जैसे धार्मिक अवसरों के लिए और 4.3% आयोजनों के लिए होता है।

सम्पूर्ण जनसंख्या का 80% से अधिक भाग ग्रामीण क्षेत्रों में रहता है। वर्तमान में कुल (Total) ऊर्जा आवश्यकता का अधिक भाग स्थानीय उत्पादित बायोमास ईंधन से प्राप्त होता है जिसका अधिकतर उपभोग घरेलू क्षेत्र में खाना पकाने के लिए होता है। टोटल ऊर्जा आवश्यकता का छोटा सा भाग चल रहे ग्रामीण विद्युतीकरण प्रोग्राम से प्राप्त होता है। केवल 30% (10% ग्रामीण और 20% शहरी) लोग लौकिक (मानव निर्मित) विद्युत प्राप्त कर रहे हैं और 70% इससे वंचित हैं। बांग्लादेश के ग्रामीण क्षेत्रों में नवीकरणीय ऊर्जा का लगभग 95% भाग होता है।

“पृथ्वी पर ज्यादातर ऊर्जा सूर्य से प्राप्त होती है। सौर ऊर्जा वायु और समुद्री जल को प्रवाहित करती है जिसके कारण वाष्पीकरण होता है। पौधे प्रकाश संश्लेषण के लिए सौर ऊर्जा का प्रयोग करते हैं और कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, तेल, अल्कोहल, सैल्युलोस और लिगनिन को स्टोर (भंडारण) करते हैं। मनुष्य और पशु प्रथम आहार के रूप में पौधों से प्राप्त सामग्री का उपभोग करने के लिए अपनी पाचन ऊर्जा का प्रयोग करते हैं। पौधों और पशुओं के अवशेष लाखों सालों में कोयले एवं पेट्रोलियम उत्पादों में परिवर्तित हो गए और आधुनिक जीवन में ऊर्जा प्रदान करने वाले मुख्य स्रोत बन गए। कृषि व्यवस्था में विभिन्न स्रोतों से ऊर्जा उपलब्ध होती है जैसे कि मानव, पशु, सूर्य, पवन, बायोमास, कोयला, खाद, बीज, एग्रोकेमिकल, पेट्रोलियम उत्पाद, विद्युत आदि। ऊर्जा स्रोत जो कि प्रत्यक्ष ऊर्जा उपलब्ध कराते हैं उस व्यवस्था (मेकेनिकल, केमिकल, बायोलोजिकल प्रक्रिया के द्वारा) के प्रत्यक्ष ऊर्जा स्रोतों के लाक्षणिक उदाहरण हैं मानव श्रम, पशु श्रम, पेट्रोलियम उत्पाद और नवीकरणीय ऊर्जा। कुछ ऊर्जा का निवेश अप्रत्यक्ष ऊर्जा स्रोतों के उत्पादन में किया जाता है जैसे कि बीज, खाद (फार्म यार्ड और मुर्गीखाना), एग्रोकेमिकल, खाद और (मशीन)।



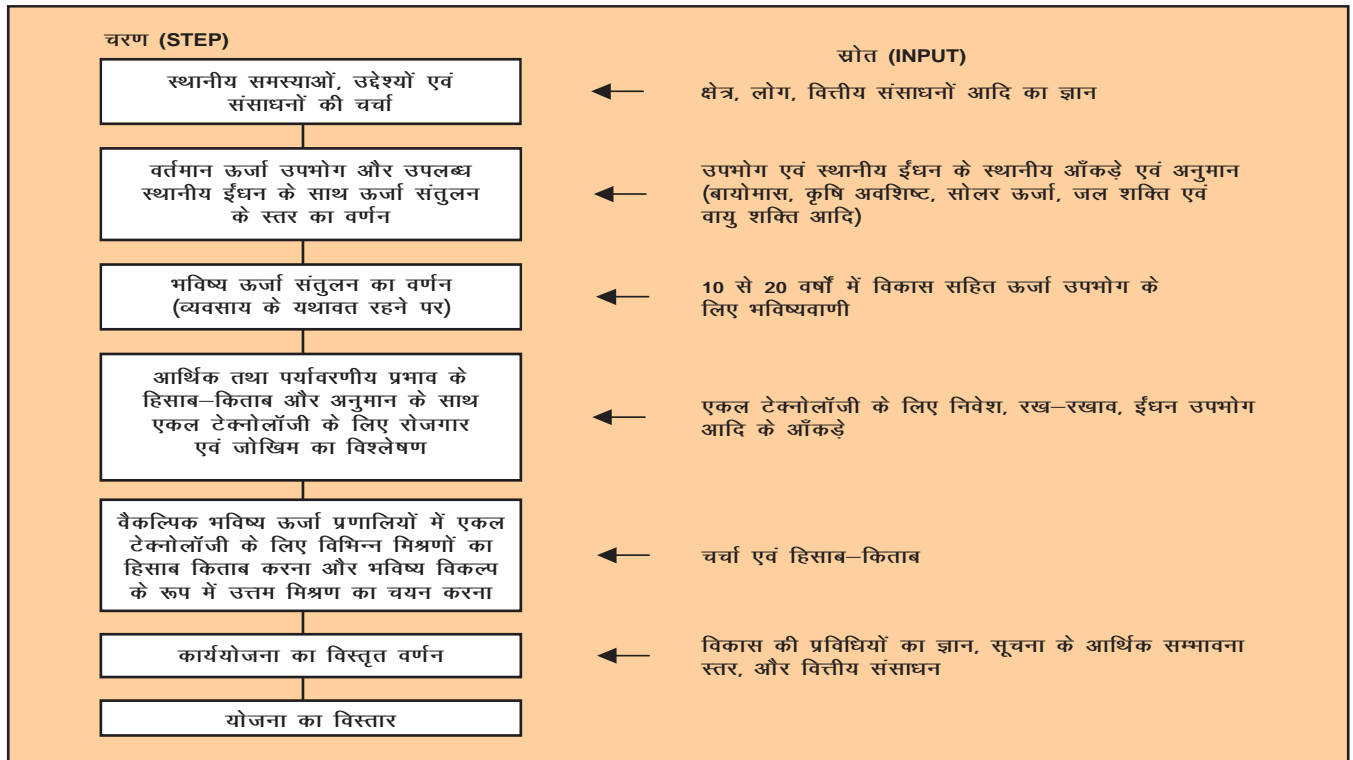
2

मार्गदर्शिका

उचित RET समाधानों का चयन

बिना ऊर्जा के विकास लगभग असम्भव है और ग्रामीण क्षेत्रों को विकसित करने का लक्ष्य तथा अर्द्ध गरीबी उन्मूलन भी प्राप्त नहीं किया जा सकता है। साऊथ एशियन क्षेत्र के देशों के लिए ऊर्जा आयात लागत बढ़ रही है और विकसित देशों के लिए आने वाले वर्षों में फोसिल फ्यूल (जीवाश्म ईंधन) की आवश्यकताओं की पूर्ति आयात द्वारा भी कर पाना ज्यादा से ज्यादा कठिन हो गया है। भाग्यवश बहुत से तरीके हैं जहाँ स्थानीय ऊर्जा स्रोतों एवं ऊर्जा के योग्य (उचित) इस्तेमाल के संयोग से विकास की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सकता है। प्रत्येक क्षेत्र, गाँव या यहाँ तक कि परिवार के लिए महत्वपूर्ण बात यह है कि उपलब्ध विभिन्न विकल्पों में से सर्वोत्तम समाधान का चयन करना। वह सब पहले ही ऊर्जा के लिए लाइट (प्रकाश) के लिए, रेडियो आदि के लिए धन खर्च कर चुके हैं और उसी प्रकार ईंधन को इकट्ठा करने और सुखाने आदि के लिए समय बिता चुके हैं। प्रश्न यह है कि भविष्य में वे किस प्रकार ज्यादा उचित तरीके से ऊर्जा पूर्ति के लिए धन एवं समय खर्च करें? वह इस तरीके से कर सकते हैं :

- ऊर्जा सेवाओं की प्राप्ति पहले से ज्यादा सस्ती हो। इस प्रकार उपभोग के लिए ज्यादा धन होगा।
- नये कार्य स्थलों का निर्माण (इससे बेरोजगार लोगों के कल्याण का उदय होगा) ऊर्जा का उत्पादन, यंत्रों का उत्पादन जिसमें नवीकरणीयों का प्रयोग और गाँव में आयातित ईंधन के स्थान पर स्थानीय ईंधन का प्रयोग होना चाहिए। स्थानीय श्रम शक्ति और स्थानीय ईंधन क्रय किए गए ईंधन का स्थान ले लेगा (अर्थात् स्थानीय ईंधन का प्रयोग होगा, क्रय किए गए ईंधन की आवश्यकता नहीं होगी) और वेतन स्थानीय व्यवसाय में रहेगा (अर्थात् वेतन भी स्थानीय लोगों को मिलेगा)।



- वातावरण सम्बन्धित समस्याओं में कमी और जिससे स्वास्थ्य समस्या में कमी आयेगी जैसे कि रसोई में धुएँ की कमी (रसोई में धुएँ की कमी से स्वास्थ्य में सुधार होगा)।
- तकनीकों का विकास, नई तकनीकों के इस्तेमाल को सीखना और नई कलाओं को प्राप्त करना।



जो विकल्प उनके पास हैं उनके लिए परिणामों की गणना करने और अनुमान लगाने के लिए उन्हें सही समाधानों के चयन की आवश्यकता है। यह उपरोक्त बाक्स में दिए गए चरणों के अनुसार किया जा सकता है :

2.1 स्थानीय समस्याओं और संसाधनों की चर्चा

सर्वोत्तम ऊर्जा समाधान विस्तृत रूप से एक स्थान से दूसरे स्थान पर भिन्न है, यह स्थानीय समस्याओं और संसाधनों पर निर्भर करता है। यह प्रक्रिया (अवश्य रूप से) विकास के लिए स्थानीय समस्याओं की बातचीत के साथ शुरू होनी चाहिए इसमें स्थानीय व्यापारी और प्रशासन आदि शामिल होने चाहिए जोकि प्रस्तावों के अन्तर्गत होनी चाहिए। यह बातचीत करना महत्वपूर्ण है :

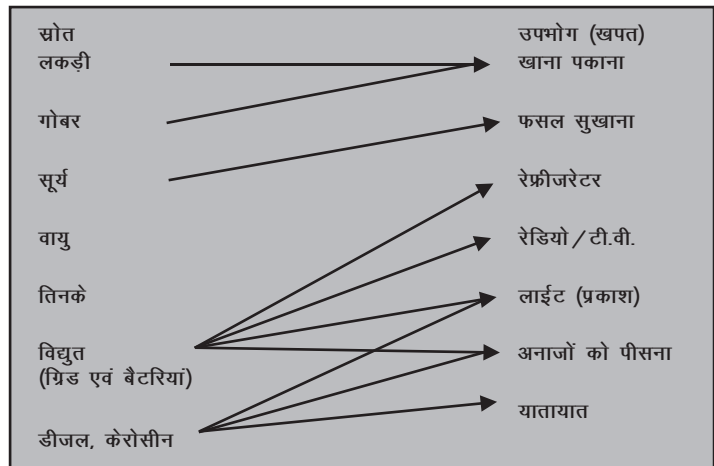
- ऊर्जा पूर्ति के बारे में कौन सी मुख्य वर्तमान और सम्भावित समस्याएं हैं (उदाहरण के लिए महंगी ऊर्जा, अस्थिर पूर्ति, पकाने से उत्पन्न धुआं आदि)?
- किसके लिए प्रस्ताव एवं योजनाएँ बनाई जायें?
- किन परिणामों को विश्लेषण की आवश्यकता है?
- क्षेत्र में वातावरण से सम्बन्धित समस्याएं क्या हैं? (जैसे कि जंगलों का कटाव, ईंधन लकड़ी की कमी, सूखा आदि)
- क्षेत्र में मुख्य सामाजिक समस्याएं क्या हैं (बीमारियां, भोजन की कमी, असाक्षरता आदि)?
- उपलब्ध वित्तीय संसाधन क्या हैं और लोगों की ऊर्जा के लिए भुगतान करने की क्षमता क्या है?
- क्षेत्र में विकास के लिए मुख्य उद्देश्य क्या है (जैसे कि रोजगार वृद्धि, ऊर्जा आयात की स्थानीय निर्भरता में वृद्धि, वातावरण सम्बन्धित बुरी अवस्था की रोकथाम, ग्रामीण सुविधाओं में सुधार, सुरक्षा में सुधार आदि)?

प्रत्येक मुद्दे पर बातचीत का निष्कर्ष निकलना चाहिए और जिससे विकास के आगामी चरणों का रास्ता सुलभ बने।

2.2 ऊर्जा संतुलन और स्थानीय ऊर्जा संसाधनों का स्तर

एक गाँव या परिवार के 'ऊर्जा संतुलन' को संक्षेप में ऊर्जा खपत और स्रोत के लिए इस्तेमाल किया जाता है। तुलना करने के लिए सभी प्रकार की ऊर्जा को उसी की यूनिट (इकाई) में परिवर्तित किया जाता है और इसमें कार्यक्षमता की लागतों (मूल्यों) को शामिल किया जाता है। स्रोत एवं उपभोग के उदाहरणों को साइड में बने बाँक्स में दिखाया गया है।

प्रत्येक तीर ऊर्जा के प्रस्तुत (Present) प्रवाह को दर्शाता है। कुछ स्रोतों का कई तरीकों से इस्तेमाल होता है जैसे विद्युत, जबकि दूसरे स्रोतों का कोई इस्तेमाल प्रचलन में नहीं है जैसे कि वायु और तिनके। जब ऊर्जा के कई प्रवाह मिल जाते हैं तो उनका आकार व्यावहारिक रूप से जहाँ तक सम्भव हो संक्षिप्त पाया जाना चाहिए। यह नीचे दिए गए बाँक्स से दर्शाया जा सकता है :

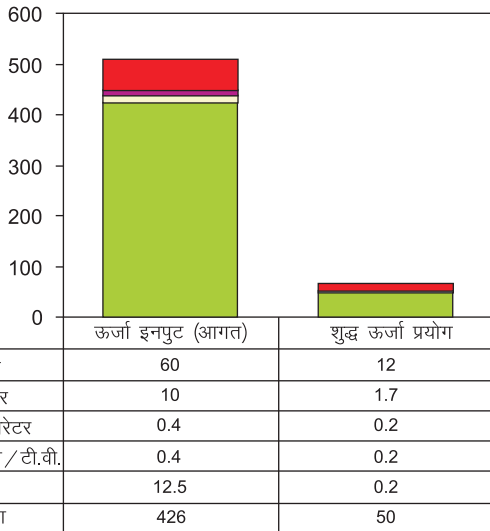


50 परिवार खाना पकाने के लिए प्रति दिन 4 k.g. लकड़ी इकट्ठा करते हैं, 200 k.g./प्रति दिन = 72 टन/प्रति वर्ष	= 324,000 kwh/प्रति वर्ष
30 परिवार खाना पकाने के लिए प्रति दिन 2 k.g. गोबर इस्तेमाल करते हैं, 60 k.g./प्रति दिन = 22 टन/प्रति वर्ष	= 65,000 kwh/प्रति वर्ष
25 परिवार खाना पकाने के लिए प्रति दिन 1 k.g. कृषि अवशिष्ट इस्तेमाल करते हैं, 25 k.g./प्रति दिन, 9 टन/प्रति वर्ष	= 36,000 kwh/प्रति वर्ष
5 परिवार खाना पकाने के लिए प्रति वर्ष 1 गैस सिलेंडर (14.5 k.g. गैस) इस्तेमाल करते हैं, 72 k.g./प्रति वर्ष	= 800 kwh/प्रति वर्ष
50 परिवार प्रति माह 4 बैटरियों का (प्रति परिवार) (2D आकार, 2AA आकार) का इस्तेमाल करते हैं, 2400/प्रति वर्ष	= 36 kwh/प्रति वर्ष
5 परिवार प्रति माह प्रति परिवार 25 kwh इलेक्ट्रिसिटी (विद्युत) ग्रिड का इस्तेमाल करते हैं, 50 kwh/प्रति माह	= 1500 kwh/प्रति वर्ष
स्वास्थ्य क्लीनिक + ग्राम प्रधान के ऑफिस में 75 kwh प्रति माह इलेक्ट्रिसिटी का इस्तेमाल होता है	= 900 kwh/प्रति वर्ष
मौसम के दौरान गाँव में ग्राइंडर (चक्की) के इस्तेमाल में 400 kwh ऊर्जा का प्रयोग होता है	= 400 kwh/प्रति वर्ष
45 परिवार लाईट के लिए 2 लिटर केरोसिन (मिट्टी तेल) का इस्तेमाल करते हैं (प्रति परिवार) 1080 लिटर/प्रति वर्ष	= 10,800 kwh/प्रति वर्ष
गाँव में प्रति वर्ष ग्राइंडर (चक्की) के चलाने के लिए (पॉवर द्वारा) 1000 लिटर डीजल का प्रयोग होता है	= 10,000 kwh/प्रति वर्ष
गाँव में एक ट्रेक्टर चलाने के लिए 6000 लिटर डीजल का प्रयोग होता है	= 60,000 kwh/प्रति वर्ष

अगला स्टेप (चरण) है इलेक्ट्रिसिटी (विद्युत) के इस्तेमाल को बाँटना जैसे लाईट, टी.वी. आदि के लिए इस्तेमाल (देखिए संलग्नक (चित्र) A) इसके बाद गाँव के लिए ऊर्जा संतुलन बनाया जा सकेगा (देखिए **संलग्नक (चित्र) A**)।



गाँव में ऊर्जा प्रयोग का प्रचलन



चित्र 2.1 में ऊर्जा संतुलन के माध्यम से मुख्य ऊर्जा आगत (Input) एवं उपभोग दिखाया गया है। गाँव में कुल मिलाकर 509,000 kWh ऊर्जा का इस्तेमाल किया जाता है जैसा कि संलग्नक (Annex) A में गणना की गई है। दाहिना कॉलम अन्तिम ऊर्जा उपभोग के एक ऐसे परिदृश्य को दिखाता है कि बिना नुकसान किए कितने उपभोग की जरूरत है।

ऊर्जा संतुलन से यह स्पष्ट है कि मुख्य रूप से खाना पकाने और हीटिंग (जलाने) में ऊर्जा के इस्तेमाल का प्रचलन है। यह भी स्पष्ट है कि ऊर्जा का इस्तेमाल ठीक ढंग से नहीं होता है : ज्यादातर जो ऊर्जा लकड़ी, डीज़ल, इलेक्ट्रिसिटी (विद्युत) आदि से प्राप्त होती है, वह खाना पकाने के लिए आग जलाने में, ट्रेक्टर को चलाने में, लाईट में व्यर्थ हो जाती है।

चित्र 2.1 (1000 kWh ऊर्जा = MWh/प्रति वर्ष) टोटल 187 MWh/प्रति वर्ष

ऊर्जा संतुलन से ऊर्जा का मूल्य (लागत) ज्ञात किया जा सकता है, ईंधन और विद्युत के लिए कार्यभार एवं कार्बनडाइआक्साईड का प्रवाह बैटरियों, ग्रिड इलेक्ट्रिसिटी, डीज़ल, केरोसिन की कीमतों पर निर्भर करता है और कुछ ही ग्रामीण लोग जलाने वाली लकड़ी का मूल्य देते हैं। **संलग्नक (Annex) A** में गणना दिखाई गई है। ग्रामीणों के लिए ऊर्जा की लागत और ऊर्जा उपयोग के प्रचलन का रोजगार पर प्रभाव इस प्रकार है :

गाँव के लिए ऊर्जा की कुल लागत : 286,000 रुपये जिसमें से 16000 रुपये गाँव को मिलते हैं।

गाँव में कुल कार्य : 130 घंटे/प्रति दिन मुख्यतः लकड़ियाँ एवं गोबर इकट्ठा करना।

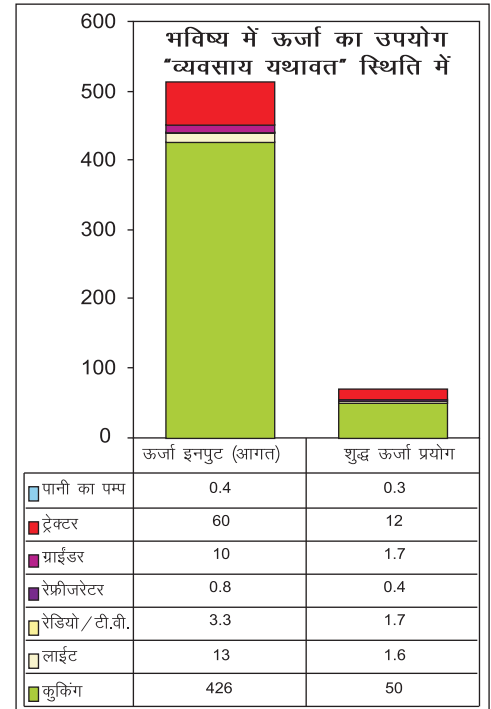
(इस चैप्टर (अध्याय) में संलग्नक (Annex) A के सभी अंकों को 1000 रुपये में या kwh को 1000 या 100 में राऊण्ड ऑफ (1000 या 100 की संख्या में) किया गया है)।

स्थानीय ऊर्जा ब्यूहरचना (Strategy) के लिए आधार का दूसरा भाग उपलब्ध संसाधनों का अनुमान लगाना है। संसाधनों का सारांश इस प्रकार हो सकता है :

1. पीको हाइड्रोपॉवर प्लांट के लिए जल धारा (झरना) जिसकी स्थाई शक्ति 2 kw है।
2. 60 गायों और 60 भैंसों से प्राप्त गोबर आजकल ईंधन के रूप में आंशिक रूप से प्रयोग होता है।
3. सूखी धरती जिस पर ऊर्जा देने वाली फसल लगाई जा सकती है, उससे 2 हेक्टेयर (20,000 m²) में ऊर्जा मिलती है।
4. कटाई के दौरान बचे 20 टन तिनके (घास फूस आदि)।
5. सौर ऊर्जा, 1800 kwh/m².

2.3 भविष्य संतुलन के विस्तार का कार्य (व्यवसाय यथावत रहने पर-BAU)

गाँव में वर्तमान स्थिति संतोषजनक नहीं है। भविष्य में सभी परिवार उसी ग्रिड इलेक्ट्रिसिटी (विद्युत) का इस्तेमाल करना चाहेंगे जिसका इस्तेमाल आज तीन परिवार कर रहे हैं। वे महसूस करेंगे कि बैटरी और केरोसिन (मिट्टी तेल) खरीदने की बजाय इलेक्ट्रिसिटी का खर्च उठाया जा सकेगा (वहन किया जा सकेगा) लेकिन वे अवश्य रूप से कनेक्शन फीस के खर्च को नहीं उठा सकते (वहन नहीं कर सकते) इसके अलावा गाँव पीने के पानी के लिए वॉटर पम्प में, कोल्ड स्टोरेज एवं गलियों की रोशनी (लैम्पों) पर पैसा खर्च करेगा। ऊर्जा के उचित उपयोग या स्थानीय ऊर्जा पूर्ति, जो कि व्यवसाय यथावत स्थिति में अपेक्षित है, उस पर कोई निवेश (खर्च) नहीं किया जाता।



चित्र 2.2: 1000 kwh ऊर्जा = Mwh/प्रति वर्ष



संलग्नक (Annex-A) में ऊर्जा में उपभोग की नई स्थिति को ऊर्जा संतुलन के लिए सारणी (Table) में लिखा गया है। इस उदाहरण में ग्रिड इलेक्ट्रिसिटी का उपभोग बढ़ रहा है जबकि केरोसिन का उपभोग बन्द हो गया है तथा बैटरी का इस्तेमाल आधा घट गया है।

संलग्नक (Annex) A में भविष्य व्यवसाय यथावत स्थिति ऊर्जा के इस्तेमाल की गणना की गई है और इसको चित्र 2.2 में दिखाया गया है। क्योंकि खाना पकाने और जलाने में ऊर्जा में कोई परिवर्तन नहीं आया है इनमें कई प्रकार की ऊर्जा का उपभोग होता है, अंकों में थोड़ा बदलाव देखा जा सकता है, कुल ऊर्जा आगत (Input) 514000 kwh = 514 Mwh बढ़ गया है। विस्तृत ऊर्जा संतुलन (देखिए Annex A) द्वारा देखा जा सकता है कि इलेक्ट्रिसिटी का उपभोग 1900 kwh से 17500 kwh प्रति वर्ष बढ़ा है और केरोसिन का उपभोग 1080 लिटर प्रति वर्ष घटा है। लाईट और रेडियो/टी.वी. के लिए ऊर्जा का अन्तिम इस्तेमाल बढ़ गया है। यह 410 kwh प्रति वर्ष से 3300 kwh प्रति वर्ष हो गया है, यह दर्शाता है कि लोगों के पास और ज्यादा लाईट एवं रेडियो/टी.वी. होंगे यदि व्यवसाय यथावत स्थिति को प्राप्त कर लिया जाये।

व्यवसाय यथावत स्थिति के लिए लागत एवं कार्य से सम्बन्धित परिणाम इस प्रकार हैं :

गाँव के लिए ऊर्जा की कुल लागत (वार्षिक) : 419,000 रुपये जिसमें से 11000 रुपये गाँव में ठहरते हैं या रह जाते हैं

गाँव में कुल कार्य : 130 घंटे/प्रति दिन, मुख्यतः लकड़ी एवं गोबर इकट्ठे करने में लगते हैं।

इन परिवर्तनों से वार्षिक ऊर्जा लागत 146,000 रुपये बढ़ गई है (लगभग 3000 रुपये प्रति परिवार) इलेक्ट्रिसिटी के इस्तेमाल के बढ़ने की वजह से है।

ग्रिड इलेक्ट्रिसिटी ने मँहगी बैटरियों एवं केरोसिन का स्थान ले लिया, लेकिन लाईट का इस्तेमाल रेफ्रिजरेशन एवं रेडियो/टी.वी. में बढ़ गया। व्यवसाय यथावत स्थिति में निवेश मुख्य रूप से इलेक्ट्रिसिटी ग्रिड/ग्रिड कनेक्शन में हुआ है जिससे गाँव के लिए कुल लागत बढ़ जायेगी। लागत का वह भाग जो गाँव को मिलता है वह घट रहा है क्योंकि स्थानीय दुकानों में बैटरियों की बिक्री कम हो रही है।

व्यवसाय यथावत स्थिति में सुधारों को शामिल नहीं किया जाता जैसे रसोईयों की सफाई या ऊर्जा का उचित इस्तेमाल। (उदाहरण के तौर पर क्या यह वास्तविक एवं इच्छित है कि ग्रिड इलेक्ट्रिसिटी पर अनिर्धारित समय तक भरोसा करें)।

2.4 एकल (Single) टेक्नोलॉजी के लिए लागत विश्लेषण (हिसाब-किताब)

अब बहुत सारे स्थाई समाधानों की सलाह दी गई है। इन प्रत्येक समाधानों की लागत एवं लाभ की गणना की गई है : उदाहरण

पीको हाइड्रो, 2kw:

निवेश : 200,000 रु.; वार्षिक लागत 5000 रु.; ऊर्जा उत्पादन 16000 kwh/प्रति वर्ष; ग्रिड इलेक्ट्रिसिटी के स्थान पर 4 रु.प्रति kwh; साधारण पे बैक (Pay Back) (लागत की वसूली) : 3.4 वर्ष; अतिरिक्त परिणाम : ग्रिड से ज्यादा भरोसेमन्द, पॉवर की कमी को दूर करता है, 200,000 रु. अतिरिक्त लागत की इलेक्ट्रिक ग्रिड की आवश्यकता होती है।

पारिवारिक बायोगैस प्लांट :

निवेश : 35,000 रु.; वार्षिक लागत : 2000 रु.; ऊर्जा उत्पादन : 12 kwh/प्रति दिन (2m³ गैस/प्रति दिन); जलाने के लिए लकड़ी एवं गोबर के स्थान पर, कार्य की बचत 3 घंटे प्रति दिन; अतिरिक्त परिणाम : रसोई सफाई में सुविधा।

सोलर स्ट्रीट लैम्प : (सौर ऊर्जा से संचालित गली की लाईट)

निवेश : 10,000 रु.; वार्षिक लागत : 400 रु. (प्रत्येक 3 वर्ष में बैटरी के स्थान पर); अतिरिक्त लागत सामान्य स्ट्रीट लैम्प के साथ तुलना : 3,000 रु.; 350 kwh/प्रति वर्ष की बचत 4 रु. प्रति kwh पर; साधारण पे बैक (Pay Back) (लागत की वसूली) : 3 वर्ष; अतिरिक्त परिणाम : बिजली चले जाने पर भी कार्य करती है।



परिवारों के लिए योग्य (ऊर्जा की बचत करने वाले) लाईट बल्ब (40 w के सामान्य लाईट बल्ब के स्थान पर 11 w की लाईट काम कर सकती है)

निवेश : 250 रु.; वार्षिक लागत : 0 (6 वर्षों के जीवनकाल के दौरान); 44 kwh/प्रति वर्ष की बचत (4 घंटे प्रति दिन इस्तेमाल) और एक साधारण बल्ब (30 रु.); साधारण पे बैक (लागत वसूली) : 1.2 वर्ष; अतिरिक्त परिणाम : कुछ नहीं।



सोलर होम सिस्टम :

निवेश : 45,000 रु.; वार्षिक लागत (प्रत्येक 5 वर्ष में बैटरी के स्थान पर) : 1400 रु.; 100 kwh/प्रति वर्ष ऊर्जा उत्पादन करता है; 4 उचित लाईट बल्बों के लिए 4 घंटे/प्रति दिन + रेडियो/टी.वी. के लिए इलेक्ट्रिसिटी प्रदान कर सकता है; साधारण पे बैक (लागत वसूली) की तुलना केरोसिन (2 लिटर प्रति माह) एवं बैटरियाँ (3 प्रति माह) के साथ : 35 वर्षों में, लेकिन 2 परिवार एक सिस्टम का इस्तेमाल करते हैं तो 11 वर्षों में लागत वसूल होगी। साधारण पे बैक (लागत वसूली) की तुलना ग्रिड इलेक्ट्रिसिटी के साथ : 45 वर्ष, लेकिन यदि लोकल (स्थानीय) ग्रिड में बचतों को शामिल किया जाता है तो सिर्फ 30 वर्ष। (इन कैलकुलेशनों (गणनाओं) से बड़ा सोलर होम सिस्टम (का यह उदाहरण) सस्ता नहीं है लेकिन इसके कई लाभ हैं : यह केरोसिन से बेहतर लाईट और इलेक्ट्रिसिटी देता है और कई स्थानों पर ग्रिड से अधिक भरोसेमन्द है।)

2 हैक्टेयर क्षेत्र में लगे जट्रोपा प्लांटों (पौधों) से तेल निकालने के लिए, ट्रक को चलाने के लिए जट्रोपा तेल, ऑयल एक्सपेलर (कोल्हु) को दबाना + ट्रक में बदलाव।

निवेश : 1,50,000 रु.; वार्षिक लागत : 4 टन नट प्रति वर्ष लगते हैं और 5 k.g./प्रति घंटा = 800 घंटे/प्रति वर्ष कार्य पर 15 रुपये/प्रति घंटा = 12000 रु.; 1400 लिटर जट्रोपा तेल का उत्पादन होता है बशर्ते स्थानीय वर्षा हो, यह 1300 लिटर डीजल तेल के स्थान पर इस्तेमाल किया जाता है जो कि 30 रु. प्रति लिटर के हिसाब से 39,000 रु. वार्षिक के बराबर है। साधारण पे बैक (लागत वसूली) 5.6 वर्षों में होती है + 3 वर्ष झाड़ियों के बढ़ने में लगता है।

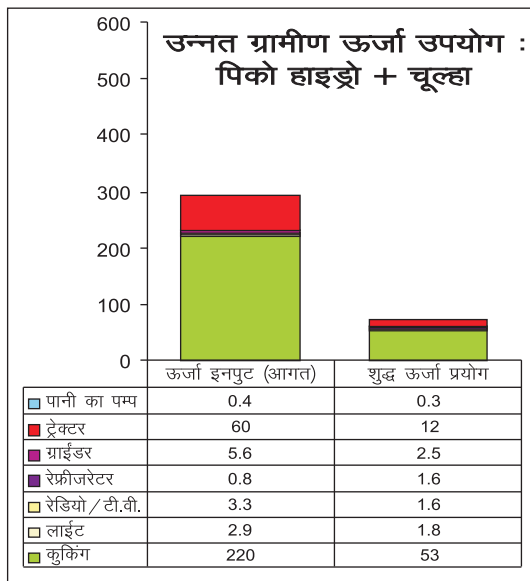


2.5 विभिन्न मिश्रित तकनीकों का लागत विश्लेषण (गणनाएँ)

समाधानों के उपरोक्त विवरणों के आधार पर आगे बातचीत के लिए कुछ संयोग को चुना गया है। इसके उदाहरण हो सकते हैं :

हाइड्रोपॉवर (जल से निर्मित बिजली) + योग्य (कम खर्चीले) लाईट बल्ब :

इसका कारण यह है कि माइक्रो-हाइड्रो अच्छी सस्ती है; और हाइड्रो कैपेसिटी (क्षमता) की सीमाएं व्यवसाय यथावत परिदृश्य की तुलना में बिजली बचत की आवश्यकता को दर्शाती है, जहाँ बिजली की माँग हाइड्रो उत्पादन से अधिक होती है (16,000 kwh/प्रति वर्ष)। निवेश (209 ऊर्जा बचत वाले



लाईट बल्ब समेत : 4 (बल्ब) प्रति परिवार (9 वॉट प्रति बल्ब) + स्ट्रीट लैम्प, क्लीनिक आदि 2,60,000 रु. (लगभग)। इस राशि में घरों के बीच तारों में निवेश की गई रकम को अवश्य जोड़ा जाता है (व्यवसाय यथावत परिदृश्य में तारों की भी आवश्यकता है), उदाहरण के लिए 200,000 रु. और कैपेसिटी लिमिटरस, उदाहरण के लिए 40 वॉट प्रति घर अधिकतम इस्तेमाल करने की इजाज़त है।

उचित कुकिंग (खाना बनाना) के लिए लकड़ी तथा गोबर एवं कृषि अवशिष्ट (Waste) का ईंधन के रूप में इस्तेमाल से हटाने के लिए पीको-हाइड्रो (Pico-Hydro), इम्पूल्ड चूल्हे सहित संयोग एक विस्तृत समाधान है। इससे ईंधन के रूप में लकड़ी की माँग 1/3 तक घटी है और गोबर तथा कृषि अवशिष्ट (Waste) आदि की माँग भी शून्य हो गई है। ऊर्जा प्रयोग के इस संयोग को चित्र 2.3 में दिखाया गया है। विस्तृत ऊर्जा संतुलन और निवेश का हिसाब (Calculate) संलग्नक A में दर्शाया गया है। टोटल ऊर्जा उपभोग (2,93,000 kwh = 293 Mwh प्रति वर्ष) BAU से कम है क्योंकि उदाहरण के लिए किफायती चूल्हा और मितव्ययी लाईट बल्ब। शुद्ध ऊर्जा उपयोग (लगभग 70 Mwh/प्रति वर्ष) लगभग BAU की तरह है जैसे कि ज्यादा लाईट आदि में सुधार इसी तरह होगा। इसके अलावा रसोई सुविधाओं में सुधार का प्रस्ताव भी इसमें शामिल है और गोबर को ईंधन के लिए प्रयोग करना बन्द करें ताकि कृषि सुधार में इसको इस्तेमाल किया जा सके।

आकृति 2-3 : 1000 kwh ऊर्जा = Mwh/प्रति वर्ष

ऊर्जा की लागत एवं कार्य उदाहरण सहित उनके परिणाम नीचे दिए गए हैं (देखिए संलग्नक A) :

- निवेश : 500,000 रु. जिसमें से 1,70,000 रु. नकद, 2,90,000 रु. ऋण और 50,000 रु. सब्सिडी (सहायता राशि) (यह माना गया है कि सब्सिडी (सहायता राशि) उपलब्ध होगी)
- गाँव के लिए कुल वार्षिक ऊर्जा लागत : 2,03,000 रुपये जिसमें से 14,000 रु. वापिस गाँव को ही मिलेंगे या गाँव में ही रह जायेंगे (इस ऋण वापसी के 32,000 रुपये शामिल हैं।)
- गाँव में कुल कार्य : 89 घंटे/दिन, लकड़ी इकट्ठा करना + 2 घंटे/दिन पीको हाइड्रो (Pico Hydro) और इलेक्ट्रिक ग्रिड की व्यवस्था करना।



उपरोक्त उदाहरण में लागत केवल 71% है, जो कि ऊर्जा की वर्तमान लागत है। इसमें पीको हाइड्रो की अनुमानित वापसी राशि, मिनी ग्रिड और किफायती लाईट बल्ब शामिल है; लेकिन चूल्हों में निवेश और सुधार ग्रामीणों को ही दूसरे तरीकों से फाइनेन्स करना पड़ता है।

बायोगैस प्लांट एवं सोलर :

बायोगैस को सोलर एनर्जी (सौर ऊर्जा) के साथ संयोग करना इसका अन्य उदाहरण होगा। बायोगैस संयंत्र कुकिंग (खाना बनाना) की आवश्यकताओं का समाधान कर सकता है और गैस लैम्प से रोशनी मिल सकती है जबकि सौर ऊर्जा रेडियो/टी.वी. के लिए इलेक्ट्रिसिटी देता है। गाँव में पूर्ति के लिए (ईंधन की पूर्ति के लिए) 40-50 पारिवारिक बायोगैस प्लांटों की आवश्यकता होती है इसमें 6,90,000 रु. का मिश्रित निवेश होता है। इसका हिसाब (Calculation) संलग्नक A में दिखाया गया है।

अन्य उदाहरण : हिसाब (Calculation) के लिए अन्य सिस्टम को भी चुना जा सकता है, जैसे सोलर होम सिस्टम, सोलर स्ट्रीट लैम्प, जट्रोपा ऑयल आदि।

जब उचित संख्या में विकल्प बनाये गए हों तब विभिन्न समाधानों में से वरीयता के अनुसार निर्णय लेना चाहिये। अभी तक अंतिम निर्णय लेने का समय नहीं है। कार्य योजना बन जाने के बाद यह निर्णय लिया जा सकता है। वरीयताओं के बारे में बातचीत करने का एक महत्वपूर्ण हिस्सा यह है कि समाधानों को लोगों के सामने रखना चाहिए और गाँव में लोगों से (इनके बारे में) बातचीत करनी चाहिए। इसके बाद विभिन्न विकल्पों में से समाधानों के साथ वरीयताओं को तय किया जा सकता है। वरीयतायें इस प्रकार हो सकती हैं :

1. हाइड्रो पॉवर और लोकल ग्रिड का विकास
2. बायोगैस प्लांटों का विकास
3. किफायती लाईट बल्बों का आना (Introduction)

सुझाए गए प्रत्येक समाधान की अधिक विस्तृत फिजीबिलिटी स्टडी (साध्यता अध्ययन) करनी चाहिए। अनिश्चितताएं, सारे साल के माँग एवं पूर्ति के उतार-चढ़ाव और आर्थिक सहायता जैसे पहलुओं को देखना चाहिए।

2.6 कार्य योजना का विस्तार से वर्णन

कार्य योजना में यह वर्णित होना चाहिए कि किस प्रकार समाधानों के साथ उच्चतम वरीयताओं को एक अवधि के लिए इन्ट्रोड्यूस किया जा सकता है, उनको किस प्रकार फाइनेंस किया जा सकता है और ग्रामीणों को किसके प्रति समर्पित होना चाहिए? संस्थागत समाधान, अनिश्चितताओं एवं योजनाओं को वित्त प्रदान करने सम्बन्धित प्रस्ताव रखने चाहिए।

इसके पश्चात् यह समय है लोगों के लिए समाधानों को प्रस्तुत करने का जिसमें लोगों को शामिल किया जाये ताकि वे अपने निर्णय ले सकें और अपनी स्थिति सुधारना शुरू करें # ।

अस्वीकृति (Disclaimer) : इस अध्याय में उदाहरण के लिए ज्यादातर बेसिक आँकड़े भारत के राजस्थान राज्य के भरतपुर डिस्ट्रिक्ट के 12 इको विलेज में सर्वे से लिए गए हैं। लेकिन उदाहरण पूर्ण रूप से किन्हीं विद्यमान गाँवों का प्रतिनिधित्व नहीं करते। इस अध्याय में प्रयोग की गई विस्तार से वर्णित सभी विधियां वास्तविक गाँवों से इकट्ठी की गई सूचनाओं पर आधारित हैं जिनका विश्लेषण किया गया है और ऊर्जा की लागत एवं साधन आदि सम्बन्धित सूचनाएं स्थानीय हैं।



3

समाधान

अक्षय ऊर्जा प्रविधियाँ

इस अध्याय में विभिन्न अक्षय ऊर्जा तकनीकों के बारे में बताया गया है जो कि लोगों के लिए ज्यादातर फायदेमंद साबित हुई हैं। कुछ तकनीकों पर प्रयोग हो रहा है। यह तकनीक मुख्य रूप से कुकिंग (पाक कला), इलेक्ट्रोमैग्नेट ऊर्जा का निर्माण एवं अन्य अविष्कारों से सम्बन्धित है।

3.1 खाना पकाने के उपकरण

साऊथ एशिया के ग्रामीण क्षेत्रों में मुख्य रूप से बायोमास ऊर्जा (ईंधन लकड़ी, कृषि अवशिष्ट (agri-residue) और गोबर) का प्रयोग कुकिंग एवं जलाने के लिए किया जाता है। परम्परागत चूल्हों के इस्तेमाल में ज्यादा लकड़ी ईंधन के रूप में इस्तेमाल होती है जिससे महिलाओं पर बोझ बढ़ रहा है क्योंकि मुख्य रूप से महिलायें खाना पकाने के लिए और बायोमास इकट्ठा करने के लिए उत्तरदायी हैं। बायोमास ऊर्जा एवं निम्न स्तर के बायोमास ईंधन के प्रयोग से घर के भीतर होने वाले धुएँ से वायु प्रदूषण का स्तर बढ़ता है। विशेष रूप से महिलायें एवं बच्चे धुएँ के प्रवाह से असुरक्षित हैं। उच्च बाल मृत्यु दर भी इसका एक कारण है, अस्वस्थता और दूषित रहन-सहन अवस्थाएं अन्य कारण हैं। पुराने चूल्हों में बायोमास ईंधन के जलने से कार्बनडाईआक्साईड और अन्य हानिकारक गैस निकलती है जिससे वातावरण में ग्रीन हाऊस गैस प्रवाहित (मिल जाती) हो जाती है। 80% से ज्यादा ऊर्जा की प्राप्ति लकड़ी के ईंधन से होती है इस प्रकार लकड़ी की प्राप्ति के लिए अति परिश्रम से जंगल के संसाधनों पर दबाव पड़ रहा है जिससे वातावरण पर बुरा असर पड़ रहा है।

घर के भीतर वायु प्रदूषण को कम करने के लिए और ईंधन की कार्यकुशलता बढ़ाने के लिए, जंगल के संसाधनों एवं वातावरण को सुरक्षित करने के लिए बहुत से प्रयास किए गए हैं। परिणामतः अब महत्वपूर्ण अविष्कार और विभिन्न विकसित विकल्प उपलब्ध हैं जैसे कि तकनीकी रूप से उन्नत (Improved) चूल्हा, बायोगैस, चारकोल एवं बायोमास ब्रिकेटिंग, सोलर कुकर एवं हे बॉक्स कुकर आदि जो कि वातावरणीय तौर पर अक्षय (sustainable) हैं। हालाँकि प्रत्येक विकल्प के लाभ एवं सीमाएं हैं, खाना पकाने के उद्देश्यों के लिए प्रत्येक तकनीक के विभिन्न मॉडलों की उपलब्धता के लिए यह विजय है।

यद्यपि एशिया में सन् 1950 से इम्पूव्ड कुक स्टोव प्रोजेक्ट (Improved Cook Stove Project) लागू किया जा चुका है फिर भी लम्बी समयावधि में लगातार बहुत सारे प्रोजेक्टों पर प्रयोग किया गया लेकिन अपनाये गए प्रोजेक्टों की दर कम है। मुख्य रूप से इसके दो कारण हैं। पहला कारण, सत्य यह है कि टेक्निकल कुक स्टोव में विशेषज्ञता अभी भी कुछ हाथों में केन्द्रित है। एशियन देशों में नेपाल और और इंडोनेशिया दो देश हैं जिनके पास यह ज्ञान है। यह भी हो सकता है कि केवल एक टेक्निकल विशेषज्ञ है जो कि इम्पूव्ड कुक स्टोव डिजाइनर के रूप में जाना जाता है। दूसरा कारण यह है कि एक पूरे देश में इम्पूव्ड स्टोव के बार-बार एक या दो सीमित डिजाइन ही पेश किए गए। पहले एक या दो डिजाइन का खाका तैयार करने और उनकी रचना करने में जो प्रशिक्षण दिए गए वे अपने आप में सीमित थे। हालाँकि यह डिजाइन एक लक्ष्य समूह की आवश्यकताओं एवं परिस्थितियों के लिए उचित हो सकते हैं लेकिन सभी सम्भावित लक्ष्य समूहों के लिए कभी उचित नहीं होंगे। इसमें बहुत सारे बदलाव (अस्थिरता) शामिल हैं।

इस समस्या को हल करने के लिए इंडोनेशिया के योग्यकर्ता (Yogyakarta) में स्थित एशिया रीजनल कुक स्टोव प्रोग्राम (ARECOP) और थाईलैंड के बैंकाक में स्थित एफ.ए.ओ. के रीजनल वुड एनर्जी डिवेलपमेंट प्रोग्राम (FAO-RWEDP), टेक्निकल स्किल (कौशल) एवं प्रोग्रामेटिक (प्रोग्राम से सम्बन्धित) ज्ञान को विकेंद्रीत करने के लिए सामूहिक प्रयास द्वारा एशिया रीजनल प्रशिक्षण को लागू करने का साहसिक काम किया। यह प्रशिक्षण पहले दिए गए प्रशिक्षणों से भिन्न है। यह किसी विशेष स्टोव डिजाइन को बदलने या स्टोव बनाने की तकनीक को बदलने के लिए नहीं बनाई गई है। यह प्रतिभागियों को एक स्टोव के चयन की प्रक्रिया को इस्तेमाल करने के लिए आमंत्रित करता है और ऐसे तरीके का विस्तार करता है (तरीके को बताता है) जो कि ऐसे अस्थिर (बदलते हुए) जनसमूह को अस्वीकार नहीं करता जो कि किसी भी चूल्हे से सम्बन्ध रखता है (इस्तेमाल करता है) इस बदलाव में शामिल हैं आमतौर पर इस्तेमाल होने वाला ईंधन उपलब्ध स्टोव सामग्री और उसके लक्षण, आर्थिक सीमाएं, जेंडर भूमिका, रसोई का आकार एवं ले-आऊट (खाका) चयनित कुकिंग अवस्था, कुकिंग आदतें, खाना जो आमतौर पर पकाया जाता है, रीति-रिवाज, घरेलू उद्योग, स्टोव के ऐसे कार्य जो पकाये जाने में सहायक न हों, ज्वलन सिद्धांत, हीट (आग) हस्तांतरण और हीट (आग) हानि सिद्धांत।



प्रशिक्षण का उद्देश्य स्टोव प्रोजेक्ट में सुधार करना है, फील्ड कार्यकर्ता जो कि प्रारम्भिक सर्वे और गतिविधियों के ऑकलन में शामिल हैं और उनके पास बहुत ज्यादा सूचनाएँ हैं जिससे वे पुराने चूल्हे को सुधारने में विवेकपूर्ण सूचना का चुनाव करते हैं या दूसरे इम्प्रूव्ड स्टोव डिजाईन का चयन करते हैं। इस्तेमाल की गई प्रक्रिया को तकनीकी या गैर-तकनीकी रूप में परिभाषित नहीं किया जा सकता। यह दोनों तरह की है, निश्चित रूप से यह दोनों उचित स्टोव डिजाईन के विकास में मिश्रित रूप से इस्तेमाल होती है।

3.1.1 स्टोव

साऊथ एशिया के विभिन्न क्षेत्रों में विभिन्न प्रकार के इम्प्रूव्ड कुक स्टोव विकसित किए गए हैं इनके अपने-अपने लाभ एवं हानियाँ हैं लेकिन जिस विशेष क्षेत्र के यह योग्य हैं उसी क्षेत्र में यह प्रसिद्ध हैं। जबकि श्रीलंका और नेपाल में सर्वाधिक प्रसिद्ध स्टोव का वर्णन नीचे किया गया है :

3.1.1.1 श्रीलंका में “अनागी” स्टोव का निर्माण

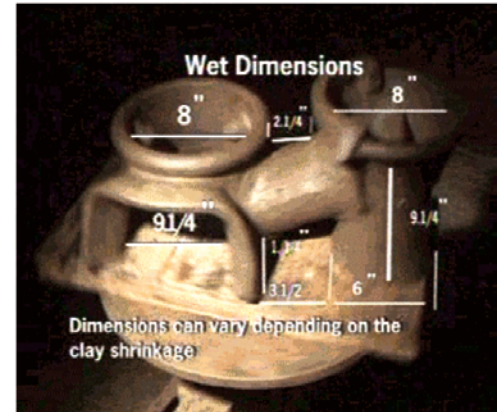
श्रीलंका में सर्वाधिक प्रसिद्ध ICS “अनागी” (Anagi) नामक ट्रेड के तहत बिकता है। सिंहाला (Sinhala) भाषा में ‘अनगी’ शब्द का अर्थ ‘कीमती या सर्वोत्तम’ होता है। इसलिये अनागी एक सर्वोत्तम एवं बहुमूल्य स्टोव है क्योंकि यह लकड़ी एवं कुकिंग के समय को बचाता है जो कि इसको उचित परिमाण प्रदान करता है। स्टोव पर लैब टेस्ट किए गए जिससे पता चलता है कि 21% तकनीकी कार्यकुशलता (किफायत) होती है और बहुत से क्षेत्रों में किए गए कुकिंग टेस्ट बताते हैं कि औसतन 30% से अधिक जलाई जाने वाली लकड़ी की बचत होती है, पुराने स्टोव से दो गुणा अच्छा है।

अनागी दो पोट वाला मिट्टी से बनाया गया एक भाग वाला स्टोव है जो कि 6 लोगों के एक परिवार की कुकिंग की आवश्यकताओं की पूर्ति करता है। इसमें बीच के आकार में हार्ड या सॉफ्ट लकड़ी और खुला हुआ बायोमास अवशिष्ट (Residue) जैसे कि नारियल के छिलके, झाड़ियाँ और पत्ते रखे जाते हैं। स्टोव डिजाईन को सावधानी से विकसित किया गया है जो कि पाक कला की आदतों के अनुरूप है और श्रीलंका में खाना पकाने के तरीकों के अनुरूप है। स्टोव को प्रत्यक्ष रूप से इस्तेमाल किया जा सकता है, कम खाना पकाने के लिए इसको चुना जाता है जैसे कि शहरी घरों में कम खाना बनाया जाता है। ग्रामीण घरों में ज्यादा अवधि में खाना पकाने के लिए इस चूल्हे को मिट्टी के मिश्रण से लेपकर इसकी कार्यक्षमता को सुधारा जाता है जिससे जलाने वाली लकड़ियों की बचत होती है। बिना किसी लेप के यदि इसे सीधे इस्तेमाल किया जाता है तो इसका जीवन काल एक वर्ष के स्थान पर लगभग 3 वर्ष हो सकता है।



अनागी स्टोव के मुख्य रूप से तीन भाग हैं (i) फायर (अग्नि) बॉक्स, (ii) दूसरा पोट होल (छेद) और (iii) टनल (Tunnel) (यह फायर बॉक्स और पोट सीट को जोड़ता है)। इसी तरह अन्य भाग हैं (i) पोट टेस्ट, (ii) बट्ट्रेसिस (Buttresses), (iii) बैफल (Baffle), (iv) फ्लेम शील्ड और (v) डोर (दरवाजा)।

अनागी स्टोव प्रोग्राम के अन्तर्गत सीलोन इलेक्ट्रिसिटी बोर्ड ने आई.टी.डी.जी. के साथ मिलकर पहली बार सन् 1986 में अनागी से परिचित कराया था। इसकी सफलता के बढ़ने से इंटीग्रेटेड डिवेलपमेंट एसोसिएशन (IDEA) और आई.टी.डी.जी. की सहभागिता से ग्रामीण क्षेत्रों में व्यावसायीकरण के लिए इस स्टोव को चुना गया। बाद में एशियन कुक स्टोव प्रोग्राम (ARECOP) ने इस कार्यक्रम का अनुमादन किया जिससे दूर के गाँवों में 3,00,000 चूल्हों को स्थापित करने में सफलता मिली।



3.1.1.2 भारत में उन्नत कुक स्टोव

भारत सरकार द्वारा 1986-87 में उन्नत चूल्हे पर राष्ट्रीय कार्यक्रम शुरू किया। निम्नलिखित उद्देश्यों से यह कार्यक्रम महिलाओं के लिए, महिलाओं के द्वारा चलाया गया :

- लकड़ी एवं अन्य बायोमास का संरक्षण;
- रसोई को धुआँ रहित बनाना;
- जंगल के कटाव को रोकना और पर्यावरण को उन्नत बनाना;
- महिलाओं एवं लड़कियों को धुआँ वाली रसोई में खाना पकाने के कठिन श्रम को कम करना;
- स्वास्थ्य संकट एवं पाचन समय को कम करना;
- ग्रामीणों को रोजगार अवसर उपलब्ध कराना;



संचित उपलब्धियां

- मार्च 2003 तक भारत के विभिन्न राज्यों में 350 लाख से ज्यादा चूल्हे लगवाये गये।
- NPIC ने विविध एजेंसी के साथ इसका क्रियान्वयन किया है।
- ग्रामीणों एवं अर्द्ध शहरी क्षेत्र से कुशल हस्त प्रशिक्षित स्व-नियुक्त कार्यकर्ता महिलाएं फिक्सड टाइप चूल्हे के उचित निर्माण एवं रखरखाव की सेवाएं प्रदान करती हैं।



- स्थाई एवं उठाये जाने योग्य व चिमनी सहित कई वर्षों तक चलने वाले 30 से अधिक चूल्हों के उन्नत मॉडल परिवार, समुदाय एवं व्यावसायिक इस्तेमाल के लिए उपलब्ध हैं।
- देश में चलायमान व धातु से बने ISI मार्क वाले चूल्हों के 15 निर्माता हैं।

भारत में कई मॉडलों को विकसित एवं स्थापित किया गया जिसमें से दो मॉडलों को यहाँ प्रदर्शित किया गया है।

3.1.1.2.1 उदयराज (Udairaj)

उदयराज कुक स्टोव दो पोट (बर्तन) वाला डिजाईन है जो लकड़ी, उपले, फसल अवशिष्ट (Residue) एवं अन्य परम्परागत ईंधन को जलाने के लिए उपयुक्त है। यह स्टोव खुले आग वाले भाग में रोटी सेकने के लिए उपयुक्त है। ऊपर के स्थान पर खाना पकाने वाले दो बर्तनों का स्थान है और एक चिमनी उपलब्ध है जो कि धुएं एवं जलने से निकलने वाले उत्पाद (पतंगें आदि) को नष्ट करती है। स्टोव दोनों फायर पोट को एक साथ इस्तेमाल करने के लायक है। इसका निर्माण अच्छे किस्म की ईंटों और सीमेंट के गारा से होता है। स्टोव की ऊपरी सतह पर मिट्टी के अतिरिक्त लेप से (खाना पकाने वाले के हाथ की) त्वचा जलना कम हो जाता है।



3.1.1.2.2 लक्ष्मी (Laxmi)

इस चूल्हें पर एक समय पर दो बर्तन रखे जाते हैं। इसमें भी चिमनी उपलब्ध है। इसमें बर्तन और चूल्हे के छेद के बीच में स्थान नहीं होता जिससे गैस रसोई के अन्दर वापिस नहीं आती बल्कि (चिमनी द्वारा) घर से बाहर निकल जाती है।



ईंधन से जितनी कुल आग जलती है उसका लगभग 60% पहले पोट छिद्र में और 40% दूसरे पोट छिद्र में उपलब्ध रहती है। इससे ही दोनों पोट छिद्रों में एक साथ खाना पकाना सम्भव होता है। दो पोट वाले चूल्हें में नुकसान यह है कि जब दूसरे पोट को इस्तेमाल नहीं किया जाता तो आग व्यर्थ हो जाती है।



3.1.1.3 उन्नत कुक स्टोव—सी.आर.टी. नेपाल

इम्पूव्ड कुक स्टोव की एक किस्म, जो कि नेपाल में स्थापित की गई, उसमें 3 भाग मिट्टी, 2 भाग तिनके/घास-फूस और एक भाग गोबर का इस्तेमाल होता है। इसके सारे ढाँचे पर बराबर मिट्टी गारा का लेप किया जाता है। आई.सी.एस. में खाना पकाने वाले बर्तनों के लिए 2 जगहों से आग निकलती है। एक के पीछे दूसरा पोट होता है।



इसमें आग जलाने की जरूरत नहीं है। यह जलाई गई लकड़ियों से निर्मित ऊष्मा का इस्तेमाल करता है, आग की लपटों के झुकाव से ऊष्मा निर्मित होती है और अन्दर हवा द्वारा आग लगती है। अन्दर बना हुआ बैफल (Baffle) (आग को तेज करने वाला), जो कि दूसरे छेद के नीचे होता है, उसकी सहायता से आग दूसरे छेद या भाग में चली जाती है, चिमनी से गर्म वायु बाहर निकल जाती है यह कच्ची ईंटों से बनाया जा सकता है। यह ईंट गाँव में ही बनाई जा सकती है। बर्तनों के लिए पोट के छेदों में आयरन की प्लेट लगाई जाती है। पोट छिद्रों की आकृति गोल होती है जिसमें बर्तनों के तल फिट हो जाते हैं। यह विभिन्न आकार एवं क्षमता के अनुसार बनाए जा सकते हैं जो कि परिवार के आकार और पोट के आकार के उपयुक्त हों। इसमें एक या अधिक छिद्र बर्तनों के लिए हो सकते हैं।

यहाँ तक कि आई.सी.एस. (ICS) को स्थान गर्म करने के लिए भी इस्तेमाल किया जा सकता है जिसके लिए कास्ट आयरन/माईल्ड (कोमल) स्टील प्लेटों को बर्तन रखने वाले पोट छिद्रों पर टाईट (सख्ती से) कस दें या पोट बनाने के लिए स्थान/कमरे के चारों ओर मेटल पाईप लगा दें या मेटल पाईप को स्थान/कमरे के चारों ओर लगा दें ताकि गर्म वायु चिमनी में से निकलने से पहले मेटल पाईप के द्वारा निकलकर कमरे में चारों ओर फैल जाये। आजकल पानी गर्म करने के लिए आई.सी.एस. का इस्तेमाल होता है जिसके लिए इसके साथ साइड में या चिमनी के पास एक वॉयलर लगाया जाता है, नेपाल में पर्वतों के बीच या पर्वतीय क्षेत्रों में इसका चलन बढ़ रहा है। आई.सी.एस. निर्माण के लिए आवश्यक सामग्री स्थानीय रूप से उपलब्ध है और इसमें शामिल हैं पत्थर/ईंटें, मिट्टी/पृथ्वी, तिनके/धान के छिलके, आयरन प्लेट/रिबार (Rebar)/शीट, गोबर। इसके अलावा इम्पूव्ड कुक स्टोव घरेलू संस्थाओं में लगाए गए, होटल, चाय की दुकान, स्कूल और सिपाहियों के रहने के स्थानों (Barracks) पर इम्पूव्ड कुक स्टोव को स्थापित किया जा रहा है।



आई.सी.एस. बनाने के लिए जरूरी सामान किसी विशेष स्थान पर उपलब्ध है और उपभोक्ता को सिर्फ ऑयरन रॉड और लगाने की कीमत वहन करनी पड़ती है। इसकी लागत अलग-अलग है जो स्थान-स्थान पर निर्भर करती है लेकिन आमतौर पर यह लगभग 300-400 नेपाली रुपये है।

समस्याएं एवं समाधान

आई.सी.एस. वैज्ञानिक अवधारणा पर आधारित एक साधारण टेक्नोलॉजी है और चलाने में आसान है। इसको चलाने के दौरान प्रयोगकर्ता को किसी गहरी टेक्निकल समस्या का सामना नहीं करना पड़ता। समस्याएं जब आती हैं तब आई.सी.एस. के प्रवर्तक स्थापना के दौरान विशेष रूप से बताई गई टेक्निकल बातों का पालन नहीं करते और प्रयोगकर्ताओं द्वारा नियमित रख-रखाव के दौरान की गई लापरवाही के कारण ऐसा होता है।

1990 की शुरुआत में नेपाल की रिसर्च सेंटर फॉर एप्लाइड साइंस एण्ड टेक्नोलॉजी द्वारा मिट्टी और ईंटों के स्टोव का विकास किया गया जो कि प्रशिक्षित स्वयं नियुक्त कार्यकर्ताओं द्वारा स्थानीय उपलब्ध सामग्री से घरेलू उपभोक्ताओं की साइट पर बनाया जा सका, इसने स्टोव प्रोग्राम को एक नया रूप दिया। नेपाल के विभिन्न जिलों में 25 से ज्यादा ऐसी संस्थाओं ने मिलकर सामूहिक प्रयास द्वारा विभिन्न प्रकार के (मिट्टी और धातु के) लगभग 40,000 इम्पूव्ड स्टोवों की स्थापना की।

3.1.1.4 मधुमक्खी के छत्ते या घर के आकार वाली ब्रीकेट का इस्तेमाल करने वाले स्टोव

मधुमक्खी के छत्ते या मधुमक्खी के घर जैसी बनी बायोमास ब्रीकेट को जलाने के लिए विशेष रूप से डिजाइन किए गए स्टोव की जरूरत होती है जो कि धातु या मिट्टी से बनाया जा सकता था। भारत में आम तौर पर धातु के स्टोव का इस्तेमाल होता है जिसमें दो ब्रीकेटों की व्यवस्था होती है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।



हनी कोम्ब ब्रीकेटों का इस्तेमाल



करंट का आभास



नेपाल में धातु के स्टोव और मिट्टी के स्टोव दोनों का ही प्रयोग किया जाता है, स्टोव के जलने वाले भाग के अन्दर एक आधा किलो की ब्रीकेट को लगाया जा सकता है। बायोमास ब्रीकेट स्टोव के दो मॉडल हैं, एक धातु से बना है और दूसरा मिट्टी से बना है, ये दोनों विशेष रूप से इस प्रकार डिजाईन किए गए हैं कि एक समय में एक मधुमक्खी के छत्ते/घर के आकार वाली एक ब्रीकेट जले। गोश्त की दुकान और रेस्टोरेन्ट में गोश्त को पकाने और भुनने के लिए ज्यादा तेज आग की जरूरत होती है इसलिए वहाँ बार-बार लकड़ी के कोयलों की जरूरत होती है, नेपाल में धातु से बनी एक बारबीक्यू (गोश्त भुनने की अंगीठी) स्टैन्ड को विकसित किया गया, जिसमें 8 मधुमक्खी के छत्ते या घर के आकार जैसी बनी बायोमास ब्रीकेट को लगाया जा सकता है। इसके तले में हवा आने-जाने के लिए छेद होते हैं जिससे ब्रीकेट को जलाया जा सकता है।

नेपाल में बायोमास हनीकोम्ब/बीहाइव ब्रीकेट बनाने के लिए प्रयोग की गई वस्तुओं की सूची और उसकी अनुमानित लागत नेपाली रुपये और उसके बराबर भारतीय रुपयों में तालिका 3.1 में दी गई है :

तालिका 3.1

बायोमास हनी कोम्ब/बी-हाईव ब्रीकेट के उत्पादन और उपभोग के लिए आवश्यक सामग्री	सामग्री का विवरण	नेपाली रुपये	भारतीय रुपये
झाड काटने के औजार	कुल्हाड़ी, फावड़ा	300	180
200 लीटर का चारिंग ड्रम	3 मी.मी. धातु का पत्रा, 4 पीस	12,000	7,200
ग्राइंडर	धातु, घुमाने वाला	10,000	6,000
डस्ट मास्क (धूल से बचाने वाला)	सूती/कपड़ा झीरी वाला	150	96
19 पिनों वाले 3 साँचे	5" व्यास और 4" ऊँचाई	5,000	3,000
बारबीक्यू (मास भुनने का चूल्हा)	8 ब्रिकेट	4,000	2,400
ब्रिकेटों के लिए चमड़े की रस्सी	छेदों में लगाने के लिए	30	18
मोटी धातु वाला स्टोव	एक ब्रिकेट की पंक्ति	400	240
पतली धातु वाला स्टोव	एक ब्रिकेट की पंक्ति	300	180
तीन मिट्टी वाले स्टोव	एक ब्रिकेट, दो दीवारों वाली	400	240
तिब्बेतियन स्टोव	तीन ब्रिकेट, दोहरी दीवार	300	180
ब्रिकेट, हाथ से बनाई गई	बनमारा सहित 1/2 किलोग्राम	5	3
काम्पैक्टिंग मशीन	1000 किलोग्राम पैरों से चलने वाली	25,000	15,000
ब्रिकेट, प्रेस काम्पैक्टिड	0.6 किलोग्राम बनमारा सहित	10	6
ढोने वाला कन्टेनर	डिजाइन करना होगा		

नोट : 1 नेपाली रुपये = 0.6 भारतीय रुपये

नेपाल और भारत में बीहाइव ब्रीकेट स्टोव को बढ़ाने से सम्बन्धित पहलू के बारे में फीडबैक और संक्षिप्त सूचना पर आधारित एवं इसकी तुलनात्मक विचारधाराएं भी संक्षिप्त में नीचे दी गई हैं :

- हनीकोम्ब ब्रीकेट गोल होती है और डायमीटर लगभग 5" (12.5 से.मी.) और ऊंचाई 3" (7.5 से.मी.) होती है।
- स्टोव लघु स्तरीय मेटल वर्कशाप में स्थानीय रूप से तैयार किया जाता है या लोकल लूहार आमतौर पर री साईकल्ड स्टील शीट का इस्तेमाल करते हैं।
- नेपाली स्टोव में सिर्फ एक ब्रीकेट लगती है जबकि भारतीय स्टोव में एक साथ दो ब्रीकेट जलाने की व्यवस्था है।
- अगर स्टोव के पोट के चारों ओर आग को सुरक्षित करने वाला (Fire Shield) नहीं होता तब ही खाना पकाया जाता है इससे खाना पकाने की कार्यकुशलता कम हो जाती है।
- उठाने के दौरान यदि ब्रीकेट के कोने टूट जाते हैं तो ऐसा ब्रीकेट में मिट्टी की मात्रा अधिक होने से होता है, इसके निर्माण के दौरान इसे कम कसके बाँधने से भी ऐसा होता है।
- जब मिट्टी अधिक हो तब ब्रीकेट को जलाने के परिणामस्वरूप अधिक मात्रा में राख बनती है।

ब्रीकेट और ब्रीकेट स्टोव के बारे में आसान और सही सूचना की जरूरत है, देश के पिछड़े क्षेत्रों में हनीकोम्ब ब्रीकेट की स्वीकारता में वृद्धि को निश्चित करने के लिए अन्तिम उपभोक्ताओं को फिर से जागरूक, अभिप्रेरित एवं शिक्षित करना है।



एक हनीकोम्ब बायोमास ब्रिकेट वाला (उठाया जा सकने वाला चूल्हा जिसमें से इंजुलेशन को हटाया गया है) (ऊपर वाला चित्र), बनाने के बाद आग से सुखाया गया मिट्टी का स्टोव (नीचे वाला चित्र)



3.1.2 बायोगैस

बायोगैस प्लांट एक हवा बंद कंटेनर (डिब्बा या पात्र) है जो कि ऐरोबिक स्थिति में इसके अंदर रखी सामग्री को घोलकर फेन उत्पन्न करने में सहायक होता है। इस पात्र के अन्य नाम भी दिये गये हैं जैसे 'बायोगैस डाइजेस्टर', 'बायोगैस डाइजेशन' टेक्नोलॉजी द्वारा पुनः प्रयोग (Recycling) और जैव अवशिष्ट (Organic waste) के इस्तेमाल से ना केवल साफ एवं स्वच्छ ईंधन बायोगैस के रूप में मिलता है बल्कि सर्वोत्तम एवं पोषक जैव खाद भी मिलती है। क्योंकि बायोगैस प्लांट एक छोटी जैव खाद बनाने वाली फैक्टरी की तरह काम करता है, इसीलिए इसे कुछ लोग 'बायोगैस फर्टिलाइज़र प्लांट' या 'बायो मैन्चोर' प्लांट के नाम से जानते हैं। उदाहरण के लिए अर्द्धचालित बायोगैस प्लांट (Semi-continuous BGP) में एक तरफ ताजा आर्गेनिक (जैव) मैटरियल डाला जाता है जिसे 'इनलेट पाइप' या 'इनलेट टैंक' के रूप में जाना जाता है। डाइजेस्टर के अन्दर जो मिश्रण से फेन बनता है उससे बैक्टीरियल एक्शन होता है तो बायोगैस बनाता है और नमीयुक्त व पोषक तत्वों से युक्त जैव खाद बनाता है। बायोगैस के ऊपरी भाग में बायोगैस के भंडारण का प्रावधान है। कुछ बायोगैस प्लांट में बिना फिक्स किया हुआ गैस होल्डर होता है जबकि कुछ में गैस स्टोर चैम्बर फिक्स होता है। डाइजेस्टर के दूसरी ओर 'आऊटलेट पाइप' या 'आऊटलेट टैंक' होता है जिसमें से अपने आप तरल पची हुई खाद निकलती है।



भारत एवं अन्य साऊथ देशों में घरेलू बायोगैस प्लांटों में बोविन (मवेशी या/और भैंस) के गोबर रूपी टोटल ठोस पदार्थ वाले सम्मिश्रण से प्रभावशाली खाद बनाने के लिए 8 से 12% (औसत 10%) पानी की बराबर मात्रा को मिलाया जाता है। जबकि प्लांट में से बहने वाली धारा में टोटल ठोस पदार्थ 9.5% से 9.75 (औसतन) निकलता है, आमतौर पर स्तरी (गारा के रूप में खाद) गड्डे में इकट्ठी होती है या खेतों में जैव खाद के रूप में इस्तेमाल के लिए ले जाने से पहले जमीन पर सुखाने के लिए फैलाई जाती है। जैव वस्तुओं के ऐरोबिक डाइजेशन से मीथेन (CH₄) और कार्बन डाईऑक्साइड (CO₂) गैस का मिश्रण निकलता है जिसको खाना पकाने के लिए ईंधन के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है, लाईट, मैकेनिकल पॉवर और विद्युत का निर्माण होता है या अन्य ईंधनों के स्थान पर इस्तेमाल किया जा सकता है। बायोगैस के निर्माण के लिए रसोई से निकला वेस्ट (सब्जी आदि के छिलके, खाने की बची हुई चीज़ें), मनुष्य एवं पशुओं का मल, स्थानीय पौधे या खेती में फसलों से निकला अवशिष्ट इस्तेमाल किया जा सकता है।

प्रयोग (इस्तेमाल) :

- खाना पकाने के लिए मुख्य रूप से इस्तेमाल की जाने वाली लकड़ी के ईंधन का स्थान लेना (बायोगैस द्वारा) जहाँ पर विद्युत नहीं होती वहाँ इसे प्रत्यक्ष लाईट के लिए भी इस्तेमाल किया जा सकता है। इसके लिए विशेष रूप से बायोगैस लैम्ब बनाई गई है।
- इंटरनल कंबशन इंजन (Internal combustion) या गैस टरबाइन से विद्युत निर्माण।

लाभ :

- जलाने के लिए लकड़ी के स्थान पर बायोगैस के प्रयोग से जंगलों पर दबाव कम हुआ है, और पुनः जंगल से सम्बन्धित प्रोजेक्टों को सहायता मिल सकती है।
- विभिन्न प्रकार के जैव वेस्ट के इस्तेमाल के जरिये बायोगैस सुरक्षित एवं स्वस्थ वातावरण उपलब्ध कराती है जिससे स्थानीय स्वास्थ्य और सफाई में सुधार हो रहा है।
- बायोगैस निर्माण से जो ठोस अवशिष्ट निकलता है उसको खाद बनाने में इस्तेमाल किया जा सकता है।

हानियाँ :

- सिस्टम (विशेष रूप से बैच-फेड डाइजेस्टर) को निश्चित रूप से व्यवस्थित एवं नियमित अवधि से ठोस अवशिष्ट हटाकर साफ करना चाहिए।
- किसी भी गैस डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम (Gas Distribution System) के लिए आम सुरक्षा सावधानियां बरतनी चाहिए।



एक घरेलू डाइजेस्टर यूनिट या पारिवारिक आकार के बायोगैस प्लांट में आमतौर पर एक परिवार की खाना पकाने और 24 घंटे लाईट की जरूरतों को पूरा करने के लिए गैस बनाने की क्षमता होती है। भारत में 1m³ वाला बायोगैस प्लांट उस विशेष यूनिट की आंकी गई क्षमता को दर्शाती है जो कि ऑप्टिमल कंडीशन (optimal condition) के तहत 1m³, 1000 लि. या 35 Ft³ गैस प्रतिदिन उत्पादन करने के लिए बनाया गया है।

तालिका-3.2 (Table 3.2)

भारत में फिक्स्ड डोम वाले बायोगैस प्लांट की क्षमता, प्रतिदिन गोबर की आवश्यकता और उत्पादित बायोगैस, औसत लागत

क्र. सं.	प्लांट का नाम		औसत दैनिक गोबर व स्लरी (1 कि.ग्रा. गोबर : 1 लीटर पानी) की आवश्यकता		अनुमानित संख्या मवेशी का औसत आकार	परिवार के सदस्यों की संख्या (खाना पकाने और प्रकाश के लिए आवश्यकता)	1 सितम्बर 2006 को औसत लागत
	(M ³)	(Ft ³)	(किलोग्राम)	(लीटर)			
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	
			ताजा गोबर	ताजा स्लरी			
			(किलोग्राम)	(लीटर)	(संख्या)	(संख्या)	(भारतीय रुपये)
1	1	35	25	50	2-3	3-4	10000
2	2	70	50	100	4-6	6-8	12000
3	3	105	75	150	6-9	9-12	15000
4	4	140	100	200	8-12	12-16	18000
5	6	210	150	300	12-18	18-24	24000

सबसे छोटे आकार वाले बायोगैस प्लांट जिसकी क्षमता 1m³ होती है वह आमतौर पर 3-4 सदस्यों वाले छोटे परिवार की खाना पकाने और लाईट की जरूरतों को पूरा कर सकता है।

बायोगैस प्लांट की क्षमता को आँकना-भारतीय बनाम चीन एवं अन्तर्राष्ट्रीय शर्तें

विभिन्न देशों में बायोगैस प्लांट को किस प्रकार आँका जाता है यह जानना बहुत महत्वपूर्ण है, अन्यथा बायोगैस टेक्नोलॉजी के व्यावसायी और इसे लागू करने वालों के बीच भ्रम पैदा हो जायेगा, विशेष रूप से नये लोग जो इस क्षेत्र में प्रवेश कर रहे हैं। यह पहलू आगे आने वाले पैराग्राफ में दो मुख्य देशों (भारत और चीन) के उदाहरणों द्वारा समझाया गया है जो कि विशेष रूप से पिछड़े क्षेत्रों में अपनाए गए साधारण घरेलू बायोगैस मॉडल को स्थापित एवं लागू करने में लगे हुए हैं।

भारत में जहाँ मुख्यतः बायोगैस का निर्माण मवेशियों के गोबर से होता है वहाँ RHH या FSBG प्लांट की क्षमता को इससे एक दिन (24 घंटे) की मात्रा से परिभाषित किया जाता है और इसको मापने का पैमाना क्यूबिक मीटर (Cum या m³) या लिटर (Lt) या क्यूबिक फीट (Cft या Ft³) होता है। इस प्रकार भारत में एक मी. क्यूबिक (1m³) वाला बायोगैस प्लांट उस विशेष यूनिट की आंकी गई क्षमता को बताता है जोकि एक सर्वोत्तम सम्भावित अवस्था के अंतर्गत एक मीटर क्यूबिक (1m³) बायोगैस प्रतिदिन उत्पन्न करने के लिए डिजाईन किया गया है। यह प्रतिदिन बायोगैस निर्माण, बायोगैस की औसत मात्रा है जो कि दिए गए तापमान जोन एवं HRT तुल्य वार्षिक गैस निर्माण के आँकड़ों के आधार पर गणना की गई है। (और यह बायोगैस निर्माण चाहे अधिकतम हो या न्यूनतम हो इससे सम्बन्ध नहीं रखता है और किसी मौसम या किसी दिन से भी सम्बन्ध नहीं रखता है)। इसी प्रकार 2, 3, 4, 6 क्यूबिक मीटर आदि यह इशारा करते हैं कि यह बायोगैस यूनिट सर्वोत्तम सम्भावित अवस्था के अंतर्गत क्रमशः 2, 3, 4 और 6 क्यूबिक मीटर प्रतिदिन औसत उत्पादन के निर्माण के लिए आंकी गई क्षमता है। भारत में यह व्यक्तिगत तौर पर गुणों एवं अंतिम उपभोक्ताओं सहित सभी द्वारा इसका विकास किया गया, बढ़ावा दिया गया और फाइनेंस के लिए बड़े पैमाने पर स्वीकार किया गया।

चीन में बायोगैस यूनिटों के आकार (क्षमता) को आमतौर पर उसके डाईजेस्टर के घनफल (Volume) के रूप में जाना जाता है। यह सबसे उचित है क्योंकि चीन के लोग इसमें मौसम में उपलब्ध विभिन्न प्रकार की फसलों का अवशिष्ट और हरे बायोमास आदि का प्रयोग करते हैं। वे फसलों के अवशिष्टों के मिश्रण का भी इस्तेमाल करते हैं जो कि एक समान गैस का निर्माण नहीं करते। इसीलिए चीन में बायोगैस यूनिट की क्षमता को डाईजेस्टर के घनफल (Volume) के रूप में जानना अधिक तर्कपूर्ण है। भारत और चीन से लिए गए यह दो उदाहरण बताते हैं कि बायोगैस यूनिटों की क्षमताओं के बारे में बात करते हुए प्रत्येक व्यक्ति को सावधान रहना चाहिये क्योंकि इससे बहुत सारे भ्रम हो सकते हैं।

जहाँ तक कि बायोगैस प्लांटों की क्षमताओं का सम्बन्ध है सबसे उचित तरीका प्लांट की क्षमता को डाईजेस्टर के घनफल के रूप में जाना जाये। इसका कारण यह है कि एक डाईजेस्टर का घनफल हमेशा स्थिर होता है चाहे पशुओं का गोबर हो या नाइट सोइल (Night soil) हो, औसत बायोगैस उत्पादन (एक साधारण ग्रामीण घरेलू (पारिवारिक आकार की यूनिट) सदा बदलता रहता है और यह कभी ही आंकी गई क्षमता के करीब पाई गई है। साऊथ एशियन देशों में पिछड़े क्षेत्रों में किसान अपने प्लांटों को बदली हुई क्षेत्रीय अवस्थाओं में चलाते हैं और यहाँ तक कि ज्यादातर दिन-प्रतिदिन आधार पर कुछ आसान नियमों को प्लांट चलाने के लिए अनुसरण नहीं करते, क्योंकि वहाँ हमेशा बायोगैस उत्पादन की आंकी गई क्षमता की तुलना में बायोगैस उत्पादन में विभिन्नता रहती है, इसलिए वहाँ इस केस में सभी देशों द्वारा आम अन्तर्राष्ट्रीय शर्तों का अनुसरण करना होगा जो कि बायोगैस प्लांट की क्षमता को जानने के लिए नियमों को पुनः परिभाषित करना है।

एक साधारण घरेलू बायोगैस प्लांट के विभिन्न भाग

भारतीय अर्द्धचालित-फलों हाइड्रॉलिक डाइजेस्टर घरेलू बायोगैस प्लांट सबसे ज्यादा प्रसिद्ध होते हैं और भारत के पिछड़े क्षेत्रों में बने आम बायोगैस प्लांट, जो कि फ्लोटिंग गैस होल्डर मॉडल (KVIC) एवं फिक्स्ड डोम मॉडल (जैसे जनता और दीनबन्धु मॉडल) होते हैं। इसलिए सिर्फ SCFHD बायोगैस प्लांट के मुख्य भाग हैं : (i) डाइजेस्टर, (ii) गैस होल्डर या गैस स्टोरेज चैम्बर, (iii) इनलेट, (iv) आऊटलेट, (v) मिक्सिंग टैंक और (vi) गैस आऊटलेट पाइप।



बायोगैस प्लांटों का वर्गीकरण

3.1.2.1 फ्लोटिंग गैस होल्डर बायोगैस प्लांट

भारत में यह एक आम डिजाइन है और यह सेमी-कांटीन्यूअस-फेड-प्लांट के अन्तर्गत आता है। इसमें बेलन आकार वाला फ्लोटिंग बायोगैस होल्डर अच्छे आकार वाले डाइजेस्टर के ऊपर होता है। जैसे डाइजेस्टर में बायोगैस बनती है, यह ऊपर की ओर जाती है और एकत्रित हो जाती है एवं बायोगैस होल्डर के वॉटर कॉलम में लगातार 8 से 10 से.मी. के दबाव से जमा होती रहती है। बायोगैस होल्डर को सामान्य रूप से प्रतिदिन निर्मित गैस का 50% भाग भंडारण के लिए तैयार किया गया है।

3.1.2.2 फिक्स्ड डोम बायोगैस प्लांट

भारत में 1970 के मध्य आफिसरों के एक दल के चीन भ्रमण के बाद 'फिक्स्ड डोम' अवधारणा पर आधारित प्लांटों को विकसित किया गया था। चीन के फिक्स्ड डोम प्लांटों में मौसमी फसलों के अवशिष्ट (Waste) का इस्तेमाल होता है क्योंकि प्लांटों में फीड के तौर पर डालने के लिए यहाँ पर फीड का बहुत स्टॉक होता है इसीलिए इनका प्रारूप 'सेमी-बैच-फेड डाइजेस्टर' के सिद्धांत पर आधारित है। भारतीय फिक्स्ड डोम प्लांट के डिजाइन इस सिद्धांत का इस्तेमाल करते हैं कि डाइजेस्टर के अन्दर गारा (Slurry) अलग स्थान पर चली जाती है और बायोगैस फिक्स्ड गैस स्टोरेज चैम्बर में स्टोर हो जाती है। भारतीय फिक्स्ड डोम बायोगैस प्लांटों को इस प्रकार तैयार किया गया है कि प्लांट के अन्दर वॉटर कॉलम का प्रेशर (दबाव) कम से कम 0 और अधिक से अधिक 90 cm तक परिवर्तित होता है। शुरूआती गैस निष्कासन आऊटलेट डिसप्लेसमेंट चैम्बर की बाहरी दीवार की सतह पर स्थित होता है और यह अपने आप अधिकतम प्रेशर (दबाव) को नियंत्रित करता है।



3.1.2.3 फ्लेक्सिबल बैग बायोगैस प्लांट

प्लांट की मुख्य यूनिट (भाग) डाइजेस्टर सहित, रबड़, उच्च शक्तिशाली प्लास्टिक, नियोजन या रेड मड प्लास्टिक के इस्तेमाल से बनाया जाता है। इनलेट और आऊटलेट शक्तिशाली पीवीसी पाइप (PVC tube) से बना होता है। इस पीवीसी ट्यूब का छोटा पाइप प्लांट के ऊपर फिक्स्ड होता है जिसे गैस आऊटलेट पाइप कहते हैं। सुविधाजनक (Flexible) बैग बायोगैस प्लांट को आसानी से उठाकर ले जाया जा सकता है और इसे आसानी से हटाया जा सकता है। इसकी आकृति को व्यवस्थित रखने के लिए इसे स्लरी लेवल (Slurry level) तक बाहर से सहारे की जरूरत होती है जैसे कि इसका आकार बनाया गया है यह साइट में खोदे गये गड्ढे में बैग रखकर किया जाता है। गड्ढे की गहराई डाइजेस्टर की ऊँचाई के अनुपात में होनी चाहिए ताकि स्लरी लेवल (Slurry level) की शुरूआत का निशान धरती के लेवल (Ground level) के साथ लाईन में हो। आऊटलेट पाइप इस तरह से फिक्स्ड होता है कि आऊटलेट की शुरूआत भी धरती के लेवल (Ground level) के साथ लाईन में हो। इस्तेमाल के हिसाब से इच्छित प्रेशर से गैस बनाने के लिए बैग के ऊपर कुछ वजन रखना पड़ता है। फ्लेक्सिबल बैग प्लांट का लाभ यह है कि ज्यादा मात्रा में उत्पादन के लिए निर्माण को केन्द्रित किया जा सकता है। निजी तौर पर व्यक्ति या एजेंसियाँ, जिनके पास स्थान और आधारभूत ढाँचा है, वे छोटे निवेश के साथ कुछ प्रशिक्षण के बाद बायोगैस प्लांट निर्माण का कार्य कर सकती हैं। जबकि, चाहे अच्छी किस्म के प्लास्टिक और रबड़ की कीमत उँची है। इसके अतिरिक्त इस प्लांट का जीवन कार्यकाल अन्य भारतीय घरेलू बायोगैस प्लांटों की तुलना में भी कम है।

भारत में अन्य बहुत से प्लांट उपलब्ध हैं लेकिन वे बहुत प्रसिद्ध नहीं हैं जैसे कि टनल आकार का बायोगैस प्लांट और स्प्लिट डिजाइन बायोगैस प्लांट (अलग गैस होल्डर के साथ)।

3.1.3 सोलर कुकर

सोलर कुकर पूर्व विकसित साधनों (बर्तनों) में से एक है। एक बॉक्स टाइप सोलर कुकर काँच से ढका हुआ, एक इन्सुलेटिड (विद्युत धारा का अवरोधक) बॉक्स है जो कि ऊपर से ढका हुआ होता है, इसके अन्दर की तरफ एक दर्पण होता है जब बॉक्स का ढक्कन खुला होता है तब सूर्य की किरणें बॉक्स के अन्दर सूर्य की किरणों को प्रतिबिम्बित करता है। बॉक्स के अन्दर का भाग काला पुता हुआ होता है। आम तौर पर इस बॉक्स में 4 काले पुते हुए बर्तन पकाये जाने वाली सामग्री सहित रखे जाते हैं। बॉक्स की काली प्लेट अन्दर का तापमान बढ़ाती है और यह आन्तरिक स्थान के तापमान को 140°C तक गरम कर सकती है। पकाने में 1½ घंटे से 3 घंटे का समय लगता है जो पकाई जाने वाली वस्तु एवं सूर्य किरणों की तीव्रता पर निर्भर करता है। क्योंकि कुकर में खाया धीरे पकता है इसीलिए इसमें पके खाने में पोषक तत्व रहते हैं जो पुराने बर्तनों में बने खाने से ज्यादा बेहतर होता है। खाना बनाने के अलावा सोलर कुकर का इस्तेमाल साधारण केक बनाने, अखरोट, काजू, पापड़ और किशमिश आदि भूनने के लिए किया जा सकता है। जबकि इसका इस्तेमाल चपाती बनाने के लिए या तलने के उद्देश्य से नहीं किया जा सकता।



एक सामान्य बॉक्स कुकर का आकार 0.6 m × 0.6 m व वजन लगभग 12 किलोग्राम होता है जो कि 2 किलोग्राम भोजन एक साथ पका सकता है और यह लगातार इस्तेमाल करने पर 3 से 4 एल.पी.जी. सिलेंडर एक साल में बचत कर सकता है।

सूर्य 1000 समर्पित लोगों को प्रतिदिन गरम खाना उपलब्ध कराता है

भारत के राजस्थान में माऊट आबू स्थित वर्ल्ड रिन्यूअल स्पिरिचुअल ट्रस्ट के प्रीमिसिस (घर) में ईको सेन्टर ICNEER ने एक सामुदायिक सोलर कुकर को स्थापित किया है। इसमें दो समानांतर लाइनों में 16 से 20 छड़ों पर एक-दूसरे के सामने 24 लाक्षणिक व्यंजन रखे जाते हैं सूर्य की किरणों से ढके हुए पानी से भरे हुए पाइप 600 किलोग्राम वाष्प बनाते हैं और इनमें 200°C तक ताप होता है। यह भाप रसोई में चारों तरफ फैल जाती है जहाँ पर इससे प्रतिदिन 60 से 2000 तक लोगों के लिए खाना बनाने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। माऊट आबू प्रोजेक्ट अनोखा इस प्रकार है कि इसमें एक साथ 1000 लोगों के लिए खाना पकाया जाता है। इस कुकर की कुल लागत 30,000 अमेरिकन डॉलर थी।

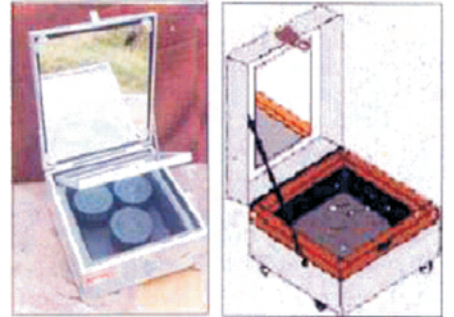
भारत में सोलर कुकिंग नई नहीं है। भारत सरकार के गैर-परम्परागत ऊर्जा मंत्रालय ने सारे देश में सोलर कुकर के इस्तेमाल को बढ़ाने के लिए 1980 की शुरुआत में सोलर कुकिंग सब्सिडी स्कीम को चलाया। 1994 में MNES ने सोलर कुकर पर सब्सिडी देना बन्द कर दिया लेकिन स्टेट रिन्युएबल एजेंसियों को (सोलर कुकर से सम्बन्धित) शिक्षा एवं प्रचार की लागत को कवर (Cover) करने के लिए अनुदान राशि उपलब्ध कराई। अभी तक कुल 541,000 सोलर कुकर बॉक्स, 630 कंसनट्रेटिंग सोलर कुकर और 6 सोलर स्कीम कुकिंग सिस्टम बेचे/स्थापित किए जा चुके हैं। भारत में एक बार बॉक्स टाइप सोलर कुकर बनाने वाले लगभग 60 निर्माता थे और ज्यादातर राज्यों में 375 सेल्स आऊटलेटों के जरिये कुकर बेचे गए। भारत में 4,00,000 से ज्यादा बॉक्स टाइप सोलर कुकर बेचे जा चुके हैं। इसी प्रकार भारत में कंसनट्रेटिंग टाइप (Parabolic SK-14) सोलर कुकर इंसेडा (INSEDA) के कुछ एन.जी.ओ. सदस्यों द्वारा बालवाड़ी के बच्चों के लिए दोपहर का भोजन पकाने में इस्तेमाल किए जा रहे हैं जैसे कि भारत में वॉफड द्वारा किया जाता है। पैराबोलिक सोलर कुकर (SK-4) अन्य साऊथ एशियन देशों में भी प्रमोट (बढ़ावा देना) किए जा रहे हैं।

सोलर कुकर अनेक प्रकार के होते हैं जैसे कि डिश सोलर कुकर को रसोई से बाहर रखकर 10 से 15 लोगों के लिए खाना बनाया जाता है, अन्दर रखे जाने वाले सोलर कुकर में लगभग 50 लोगों के लिए खाना पकाया जाता है और सोलर स्टीम कुकिंग सिस्टम में 1000 लोगों के लिए खाना पकाया जाता है। यह रोड के सहारे बने ढाबों की सामुदायिक रसोईयों में, आश्रमों में, बोर्डिंग स्कूलों में एवं धार्मिक स्थानों पर स्थापित किए जाते हैं। इसमें एक लेंस या अच्छी तरह बने हुए रिफ्लेक्टर का प्रयोग होता है जिसमें सूर्य की किरणें एक छोटे से क्षेत्र के ऊपर केन्द्रित होती हैं। यह कुकर यदि ठीक प्रकार से तैयार किया है तो कुकर की ऐबसोर्बिंग सरफेस (किरणों को अन्दर ग्रहण करने वाली सतह) को ऊंचा तापमान प्रदान करता है।

एक सामुदायिक कुकर और एक डिश सोलर कुकर निरंतर इस्तेमाल किए जाने पर क्रमशः 35 और 10 एल.पी.जी. सिलेंडर प्रतिवर्ष बचत करते हैं। 1999-2000 में तलेटी (Taleti), माऊट आबू स्थित 10,000 लोगों के लिए खाना बनाने वाले संसार के सबसे बड़े सोलर स्टीम कुकिंग सिस्टम के निष्पादन (Performance) को देखकर अब भारत में अनेक संस्थाओं में इसी टेक्नोलॉजी पर आधारित सोलर स्टीम कुकिंग सिस्टम को चलाया जा रहा है।

3.1.3.1 बॉक्स टाइप सोलर कुकर

एक सोलर कुकर के महत्वपूर्ण भागों में थर्मल इंसुलेटर सहित बाहरी बॉक्स, अन्दर वाला कुकिंग बॉक्स या ट्रे, दो काँच वाले ढक्कन, दर्पण और कुकिंग के बर्तन शामिल हैं। बाहर वाला बॉक्स आमतौर पर एल्युमीनियम शीट या फाइबर रिइन्फोर्स्ड प्लास्टिक से बना होता है। अन्दर वाला कुकिंग बॉक्स या ट्रे एल्युमीनियम से बनी होती है जो कि काले पेंट से रंगी होती है जिसमें सूर्य की किरणें एबसोर्ब (Absorb) हो जाती हैं और यह तापमान को पकाने वाले बर्तनों पर हस्तांतरित कर देती हैं। कुकिंग ट्रे दो काँच के ढक्कनों से ढकी होती है जिसमें 20 mm की दो काँच की शीट हवा को बन्द करने के लिए होती है। यह इंसुलेटर (अवरोधक) का काम करती है और ताप को अन्दर आने से रोकती है। बाहर वाले बॉक्स और अन्दर वाली ट्रे के बीच स्थान होता है नीचे वाली ट्रे सहित यह इंसुलेटिंग मैटिरियल से पैकड होता है जैसे कि ग्लास वूल पैड (Glass wool pad) से कुकर के अन्दर ताप की हानि को कम किया जाता है। उपरोक्त के अलावा कुकर में एक दर्पण भी लगा हुआ होता है जो एबसोर्बिंग स्पेस में सूर्य की किरणों के आगमन को बढ़ाता है। यह रोशनी सूर्य की किरणों में मिलकर प्रत्यक्ष रूप से बॉक्स के अंदर जाती है और कुकर के अन्दर तापमान में वृद्धि द्वारा जल्दी से खाना पकाने की प्रक्रिया में मदद करती है। आमतौर से खाना पकाने वाले बर्तन (ढक्कन सहित) एल्युमीनियम से बने होते हैं और इनकी बाहरी सतह काले रंग से पुती होती है जिससे वे भी सूर्य की किरणों को प्रत्यक्ष रूप से अपने अन्दर समा लेते हैं। सोलर कुकर में बहुत सी चीजें पकाई जा सकती हैं जैसे कि दालें, चावल, खीर, खिचड़ी, सब्जियाँ, मीट, मछली आदि। खाना पकाने में लगने वाला समय भोजन की किस्म, सूर्य कोण और सूर्य की तीव्रता पर निर्भर करता है।



3.1.3.2 सोलर बेकिंग यूनिट

सोलर बेकिंग यूनिट एक डबल रिफ्लेक्टर बॉक्स टाइप सोलर कुकर का उन्नत रूप है। यह भूनने के लिए अति आवश्यक स्थिर तापमान को निर्मित करने के लिए बनाया गया है।



सूर्य की किरणों जो हॉट बॉक्स में प्रवेश करती हैं उन्हें बढ़ाने के लिए एवं पकाने वाले समय को कम करने के लिए इसमें अतिरिक्त रिफ्लेक्टर लगाये गए हैं। इस कुकर में दो रिफ्लेक्टर दर्पण फिक्स किये जाते हैं। यह विशेष रूप से सर्दियों के मौसम में मध्य एवं उत्तरी भाग में प्रभावशाली होते हैं। यह खाना पकाने और भूने के लिए उपयोगी हैं। एक दर्पण वाले सोलर कुकर की तुलना में दो रिफ्लेक्टर वाला सोलर बेकिंग यूनिट 25 से 30°C तापमान बनाये रखता है। यह सर्दी एवं अन्य महीनों के दौरान खाना पकाने पर खर्च किए गए समय को क्रमशः 20% और 12 से 16% तक बचाता है। इसमें 1 K.W. का थर्मोस्टेट द्वारा नियंत्रित इलेक्ट्रिकल बैक-अप होता है जो आसमान में अचानक बादल छा जाने पर भी लगातार उचित बेकिंग करने में सक्षम होता है। यह भी 10 लोगों के लिए खाना पकाने में कम्युनिटी कुकर की तरह उचित है।

3.1.3.3 सामुदायिक सोलर कुकर

कम्युनिटी सोलर कुकर, सोलर एनर्जी कंसनट्रेशन का इस्तेमाल करने वाले एक रिफ्लेक्टिंग पैराबोलिक सोलर कंसन्ट्रेटर के सिद्धांत पर कार्य करता है। इसमें 7m² का पैराबोलिक सोलर कंसन्ट्रेटर लगा होता है। सोलर कंसन्ट्रेटिंग डिस्क या प्राइमरी रिफ्लेक्टर का प्रयोग सूर्य की किरणों को उस केन्द्रित क्षेत्र पर एकाग्र करने के लिए होता है जहाँ पकाने वाले बर्तन रखे होते हैं। साधारण आटोमेटिक मैकेनिकल ट्रेकिंग सिस्टम की सहायता से सोलर डिस्क सूर्य की गति के साथ लगातार एवं सही सूर्य ऊर्जा एकाग्रता देने के लिए घूमती है। यह मैकेनिकल यंत्र एक साधारण क्लॉक मैकेनिज्म (Simple Clock Mechanism) से बना होता है जिसमें चैन और गियर की व्यवस्था द्वारा नियम से गति का पीछा करके सारा दिन सूर्य की दिशा का अनुसरण किया जाता है। यह 6 से 8 घंटे प्रतिदिन कार्य करता है। दूसरा रिफ्लेक्टर रसोई की उत्तरमुखी दीवार पर लगाया जाता है या खाना पकाने वाले स्थान पर रखे बर्तनों के बिल्कुल नीचे। यह रिफ्लेक्टर एकत्रित सूर्य किरणों को प्राप्त करता है और उन्हें पकाये जाने जाने बर्तनों के नीचे रिफ्लेक्ट करता है जैसाकि चित्र में दिखाया गया है। सोलर कुकर को छाँव रहित खुले क्षेत्र में या छत के ऊपर दक्षिण दिशा की ओर स्थापित किया जाता है। डिस्क का रिफ्लेक्शन रसोई की उत्तरी दीवार के मुख पर रखे दूसरे रिफ्लेक्टर पर पड़ता है। दूसरा रिफ्लेक्टर आगे सूर्य की किरणों को पकाने वाले बर्तनों पर रिफ्लेक्ट करता है। सोलर डिस्क को खुले क्षेत्र में छत या आँगन में दक्षिण की ओर मुँह करके स्थापित किया जाता है। कुकर को चलाना एवं रखरखाव करना बहुत आसान है क्योंकि डिस्क मनुष्य द्वारा चलायी जाती है इसीलिए हर रोज़ सुबह डिस्क को सूर्य की ओर किया जाता है। प्रतिदिन (डिस्क को) घुमाकर मोड़ने का काम क्लॉक मैकेनिज्म का सारे दिन का कार्य है और सूर्य की दिशा की ओर सूर्य से चलने वाली धूपघड़ी डिस्क को घुमाना शुरू कर देती है। जैसे ही सौर ऊर्जा पकाने वाले बर्तन पर प्रत्यक्ष रूप से केन्द्रित होती है कुकर स्वयं काम करना शुरू कर देता है। तथापि पृथ्वी के अक्ष के हिसाब से सूर्य की अवस्था में परिवर्तन के कारण 6 महीने में एक बार मौसम के अनुसार डिस्क को घुमाने की जरूरत पड़ती है।

3.1.3.4 सामुदायिक सोलर कुकर (शेफ्लर, Scheffler)

स्विट्ज़रलैंड के यू.एल.ओ.जी. ग्रुप के मिस्टर डब्ल्यू शेफ्लर द्वारा विकसित सोलर कुकर का फायदा यह है कि इससे रसोई के अन्दर ही खाना पकाया जाता है। तैयार किए गए कम्युनिटी सोलर कुकरों में यह सबसे नया है। इसकी मुख्य विशेषताएँ नीचे दी गई हैं :

- एक पैराबोलिक डिश जो सूर्य की रोशनी को रसोईघर में रिफ्लेक्ट करती है और इसके बाद दूसरे रिफ्लेक्टर पर जो कि विशेष रूप से तैयार किए गए कुकर के नीचे स्थित होती है।
- कुकर के तापमान को आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है जैसे कि परम्परागत खाना पकाने में किया जाता था।



- इसको उबालने, तलने, भूने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।
- यह अन्य पैराबोलिक डिशिज़ की तरह नहीं होता, यह लचीला झुकावदार है जो कि मौसम के मुताबिक व्यवस्थित किया जा सकता है।
- यह अधिकतम 450°C तापमान उत्पन्न करता है।
- इसकी प्रतिदिन 70 से 80 लोगों के लिए खाना बनाने की क्षमता है, इसको 1 से 12 घंटे प्रत्येक व्यंजन बनाने में लगते हैं।



3.1.4 चारकोल एवं ब्रिकेटिंग

चारिंग (कोयला बनाना) एवं ब्रिकेट टेक्नोलॉजी घरेलू और औद्योगिक सेक्टर में बायोमास के प्रबंध एवं उपभोग से जुड़ी विभिन्न समस्याओं को कम करती है। कुछ फसलों के अवशिष्ट से ब्रिकेट बनाने से लागत की बचत हो गई है और भारत में इसको ज्वलनशील लकड़ी के स्थान पर प्रयोग किया जाने वाला माना जाता है।

जलाने एवं गैस बनाने की आधुनिकतम टेक्नोलॉजी द्वारा बायोमास का इस्तेमाल जलाने और पाँवर निर्माण के लिए विस्तृत रूप से किया जाता है। इसी कम्बशन (Combustion) टेक्नोलॉजी का प्रयोग ऊर्जा प्राप्त करने के लिए घरेलू एवं व्यावसायिक अवशिष्ट (Waste) को जलाने के लिए किया जा सकता है। जो कि वेस्ट मैनेजमेंट स्ट्रेटेजिज़ (Waste Management Strategies) को सुधारने के लिए अवसर प्रदान करता है।

ब्रिकेट बनाने के लिए आवश्यक सामान में शामिल है कृषि अवशिष्ट से प्राप्त जैविक पदार्थ और जंगली उत्पाद, झाड़ियाँ, वृक्षों से प्राप्त ईंधन वाली लकड़ी के टुकड़े, बुरादा आदि और (ब्रिकेट को बाँधने के लिए) चिकनी मिट्टी। जब चारिंग ड्रम से ब्रिकेट बनाई जाती है तो पहले ड्रम के अन्दर फनल लगाई जाती है उसके बाद सूखी सामग्री फनल के चारों ओर फैलाई जाती है और आग लगा दी जाती है। कच्ची सामग्री को पूरी तरह जलाना नहीं चाहिए। अन्दर लगे फनल के ऊपर चिमनी लगाई जाती है जिससे सफेद धुआँ बाहर निकलता है। बायोमास को सतह दर सतह आंशिक रूप से जलाने की प्रक्रिया तब तक की जाती है जब तक ड्रम का दो-तिहाई भाग न भर जाये। इसके बाद चिमनी को बाहर निकाला जाता है और ड्रम को ढक दिया जाता है और आग को पूर्ण रूप से बुझाने के लिए उस पर पानी डाला जाता है। एक बार जब आग बुझ जाती है और ठंडी हो जाती है। इसके बाद कोयले को बाहर निकाला जाता है व उसको पीस कर पाऊडर बनाया जाता है। इसके बाद इसे मिट्टी और पानी के साथ सभी के उचित अनुपात में मिलाया जाता है (3 भाग कोयला : 1 भाग चिकनी मिट्टी बाँधने वाली)। इसके बाद अच्छी तरह मिलाये गए कोयले को ब्रिकेट के साँचों में डाल दिया जाता है और हाथ या मशीन से इसे दबाया जाता है। इसके बाद ब्रिकेट को बाहर निकाला जाता है और 2 या 3 दिन के लिए सूर्य की धूप में सुखाया जाता है। सुखाते समय ब्रिकेट को प्लेन (समतल) एवं सख्त सतह पर रखना चाहिए और रात के समय इसको बारिश एवं ठण्डी हवा से बचाने के लिए प्लास्टिक से ढक देना चाहिए। एक बार जब ब्रिकेट सूख जाती है और सख्त हो जाती है तो यह ब्रिकेट स्टोव में जलाने के लिए तैयार हो जाती है। जब इसको आदमी द्वारा बनाया जाता है तो एक आदमी लगभग 30 गोल बीहाइव ब्रिकेट बना सकता है जिसमें 19 छेद होते हैं। जब इसको जलाया जाता है तो उन छेदों में से नीली लपटें निकलती हैं। एक बीहाइव ब्रिकेट एक से ढाई घंटे तक जलती है, यह ब्रिकेट की किस्म पर निर्भर करता है। यदि अर्द्ध जला चारकोल मशीन द्वारा दबाया जाता है तो परिणामतः यह अच्छी आग देता है। एक ब्रिकेट की लागत 10 से 20 रुपये (15 से 30 सेन्ट) होती है। एक ब्रिकेट से चार-पाँच सदस्यों वाले एक छोटे परिवार के लिए सामान्य भोजन पकाया जा सकता है।

इस्तेमाल :

- बायोमास ब्रिकेटों का प्रयोग घरेलू खाना पकाने और ताप के लिए विशेष रूप से किया जाता है।
- बायोमास दहन (Biomass combustion) पर आधारित पाँवर प्लांटों का केन्द्रीयकरण, पाइरोलाइसिस या गैसीफिकेशन (गैस का वाष्प या वायु में परिवर्तन) विद्युत एवं 100 KW से 100 MW तक की रेंज वाली निर्माण क्षमता का ताप उपलब्ध कराता है।

लाभ :

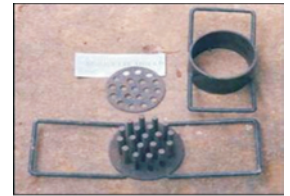
- अधिक मात्रा में उपलब्धता।
- बेकार के पदार्थों को जलाने में इस्तेमाल किया जा सकता है।
- निरंतर नियोजित ढंग से ऊर्जा फसलों के उगाने से कार्बन-डाईऑक्साइड उसी मात्रा से उनमें समा जाती है जिस मात्रा में वह ज्वलन प्रक्रिया से उत्पन्न होती है। इस प्रकार वातावरण में इसकी कोई शुद्ध (नेट) वृद्धि नहीं होती है।
- व्यवस्थित वृक्षारोपण जल प्रबन्धन में सहयोग देता है, मरुभूमि में ताप को घटाता है और मरुस्थलों की रोकथाम करता है।
- पुनः जंगल वर्धन स्कीम (Reforstation Scheme) मृदा (मिट्टी) अवस्था में सुधार करती है और कष्टदायी बाढ़ आदि से बचाती है।
- इसको उच्च ऊर्जा वहनीय ईंधन में परिवर्तन करना आसान है (जैसे गैस)।
- यह तुलनात्मक रूप से सस्ता है।

हानि :

- पाँवर स्टेशनों के निर्माण में पृथ्वी के बड़े भाग सहित उच्च प्रारम्भिक लागत की आवश्यकता होती है।
- यदि इसे सही योजना से न किया जाये तो बायोमास जलाने से वायु प्रदूषण हो सकता है।

3.1.4.1. जलाकर कोयला बनाने वाली भट्टी (Portable Charing Kiln)

पोर्टेबल चारिंग किर्न (भट्टी) कृषि अवशिष्ट को कोयले के ढेर में परिवर्तित करने के लिए एक साधारण यूनिट है। इसमें एक एम.एस. ड्रम हैंडल और दरवाज़ा होता है। इसकी बेलनाकार आकृति के कारण इसको इस्तेमाल करने वाली साईट की ओर घुमाया जा सकता है। कृषि के कूड़े का ढेर जैसे सोयाबीन के तिनके, काबुली चने के डण्ठल, रूई के डण्ठल और अन्य सामग्री इसमें इस्तेमाल की जा सकती है। कूड़े की थोड़ी सी मात्रा भट्टी में डाली जाती है और आग लगा दी जाती है। जब यह सफेद धुआँ देने लगती है और अच्छी तरह जलने लगती है तो भट्टी में सामग्री डाल दी जाती है। इस प्रक्रिया को जारी रखते हुए पूरी भट्टी को भर दिया जाता है। इसके बाद इसको ढक कर बन्द कर दिया जाता है और गरम ढेर से वायु निकलने दी जाती है। 6 से 8 घंटे बाद यूनिट ठंडी हो जाती है और कोयले (जला हुआ सामान) के ढेर को निकाला जा सकता है। प्राप्त जले हुए कोयले को रसोई के धुआँ रहित ईंधन में इस्तेमाल के लिए ब्रिकेट में तब्दील किया जाता है।



हनी कोम्ब/बी हाईव बनाने के साँचे



3.1.4.2 हनीकोम्ब/बीहाईव ब्रिकेट (Honeycomb/Beehive Briquettes)

हनीकोम्ब/बीहाईव (मधुमक्खी के छत्ते) आकार वाले बायोमास ब्रिकेट हाथ से बने साँचों के इस्तेमाल से बनाए जाते हैं और यह इतने साधारण होते हैं कि ग्रामीण क्षेत्रों में लुहारों द्वारा भी बनाए जा सकते हैं। इन हाथ वाले साँचों (हनीकोम्ब/बीहाईव ब्रिकेट के लिए) के तीन भाग होते हैं और यह स्थानीय लुहारों द्वारा मोटी स्टील प्लेट (5 mm) और चिकनी, ठोस, मजबूती से लगी हुई छड़ों (12 mm) द्वारा बनाया जाता है। साँचे की ऊंचाई 90 mm होती है और इसके अन्दर की परिधि (Diameter) 5" (127 mm) की होती है। इसके नीचे 12.5 mm के 19 छेद होते हैं जिससे कि पिनो को आसानी से उठाया जाता है और ब्रिकेट को साँचे से बाहर निकाला जाता है। इसके 10 mm वाले मोटे हैंडल होते हैं। इस साँचे की कीमत 5,000 नेपाली रुपये या 2000 भारतीय रुपये हैं। हाथ वाले साँचे में 5 किलोग्राम मैटल (धातु) की जरूरत होती है जबकि यह एक उच्च घनत्व वाली ब्रिकेट नहीं बनाता। अनुमानित मोल्डिंग प्रेशर 2 से 3 किलोग्राम/सी.एम.² के बीच होता है। हैंड मोल्डिंग से एक आदमी प्रति घंटा 30 ब्रिकेट बना सकता है बशर्ते कि मिट्टी मिला हुआ चारकोल तैयार हो।

नये साँचे बनाते समय यह सलाह दी जाती है कि 19 पिनो के लिए निश्चित वेल्डिंग जिग का प्रयोग करें और छेदों के लिए निश्चित ड्रिलिंग जिग का प्रयोग करें। इस तरह से छेद वाली प्लेट को किसी भी अवस्था में 19 पिनो के ऊपर लगाया जा सके। हाथ से बनी सूखी ब्रिकेट का वजन लगभग आधा किलोग्राम होता है। नेपाल में एक सूखी हुई हनीकोम्ब ब्रिकेट की औसत उत्पादन लागत 2.50 से 3 के बीच नेपाली रुपये है जबकि बाजार में एक ब्रिकेट की कीमत 4 नेपाली रुपये होती है। लुहार द्वारा इस्तेमाल किए गए शुद्ध चारकोल की स्थानीय लागत लगभग 8 नेपाली रुपये प्रति किलोग्राम है।

कैलोरी वैल्यू : शुद्ध लकड़ी से बना बायोमास लगभग 28 मेगा जूल/किलोग्राम चारकोल उत्पन्न करता है। अच्छी तरह से दबाई गई, सूखी ब्रिकेट का वजन लगभग आधा किलो होता है। ज्यादा ऊँचे स्थान पर ब्रिकेट अच्छी तरह से सूख जानी चाहिए जबकि नीचे स्थानों में इसमें 15% या इससे अधिक आर्द्रता रह सकती है। 20% मिट्टी वाली हाईवूड बायोमास चारकोल ब्रिकेट लगभग 18 मेगा जूल/प्रति किलोग्राम या लगभग 9 मेगा जूल/प्रति ब्रिकेट उत्पादन करती है। व्यवहार में यह (एक ब्रिकेट) इंसुलेटिड मैटल स्टोव के प्रयोग करने से 15 से 20 मिनट में 2 लिटर पानी गरम कर सकती है। इस ब्रिकेट की जलने की अवधि लगभग डेढ़ घंटे होती है।

20% मिट्टी सहित जंगल एवं खेती के कूड़े द्वारा चारकोल से बनी ब्रिकेट लगभग 12 मेगा जूल/किलोग्राम या 6 मेगा जूल/ब्रिकेट उत्पादन करती है। यह चारकोल के मिश्रण पर निर्भर करता है। व्यवहार में यह सिंगल ब्रिकेट स्टोव के इस्तेमाल करने पर 30 से 45 मिनट में 2 लिटर पानी गरम करती है। एक ब्रिकेट की जलने की अवधि लगभग एक घंटे होती है।

3.1.4.3 कम कीमत वाली ब्रिकेटिंग मशीन

यह ब्रिकेटिंग मशीन चार्ड (Charred) बायोमास को बेलनाकार ब्रिकेट में तबदील करके एक पेंच की तरह बाहर निकालने के लिए तैयार की गई है। पानी की पूर्व निश्चित मात्रा के साथ गारा और गोबर मिलाकर डालने के लिए इसमें एक होपर (Hopper) (एक प्रकार का बर्तन) होता है। इसमें यह धीरे-धीरे डाला जाता है। आऊटलेट के अन्त में डाई बनाने के लिए बहुत से ओपनिंग होते हैं, इसमें से लगातार ब्रिकेट बाहर आती है। यह अलग से ट्रे में इकट्ठी होती है और इन्हें धूप में सूखने के लिए छोड़ दिया जाता है। बड़ी यूनिट 2.25 किलोवाट की मोटर से चलती है और प्रति घंटा 60 से 75 किलोग्राम ब्रिकेट बनाती है। इसका छोटा साइज प्रति घंटा लगभग 40 किलोग्राम ब्रिकेट बनाता है।



3.1.5 हे बॉक्स कुकर (Hay Box Cooker)

यह एक साधारण अच्छी तरह से इंसुलेट किया हुआ बॉक्स है रिफ्लेक्टिव मैटिरियल जिसमें खाने के बर्तन रखे जाते हैं यह उसकी सीधी लाइन में होता है। इंसुलेटिड बॉक्स में विद्यमान ताप द्वारा 3 से 6 घंटे में खाना पक जाता है। इंसुलेशन ताप शक्ति के प्रवाह की हानि को बड़े अच्छे प्रकार से धीरे करता है। संवाहक ताप बॉक्स के अन्दर चारों तरफ से हवा को बन्द कर देता है और चमकने वाली लाइनिंग फैली हुई किरणों के ताप को वापिस पोट (बर्तन) पर रिफ्लेक्ट करती हैं। साधारण हे बॉक्स कुकर (Hay Box Cooker) को ईंधन बचत करने वाले कुकर स्टोव सहित उन क्षेत्रों में पेश किया जा सकता है जहाँ धीरे-धीरे खाना पकाने का प्रचलन हो। यह बॉक्स किस प्रकार बनाना चाहिए और किस सामान से बनाना चाहिए अच्छा होता है कि यह विभिन्न क्षेत्रों से सम्बन्धित लोगों पर छोड़ दिया जाये। आदर्श रूप से हे बॉक्स कुकर सस्ते एवं स्थानीय उपलब्ध सामग्री से बनाना चाहिए और पोट का साइज़ लोकल एरिये में इस्तेमाल किये जाने वाले स्टैंडर्ड साइज़ का होना चाहिए।

हे बॉक्स कुकर बनाने के लिए निर्देश

(ए) बॉक्स की छहों साइड इंसुलेशन से कवर (ढकी हुई) की हुई होनी चाहिए। विशेष रूप से तले एवं ढक्कन पर बॉक्स पूर्ण रूप से हवा बन्द होना चाहिए, अनुचित इंसुलेशन से ताप की हानि हो सकती है।

- (बी) बॉक्स की आन्तरिक सतहों पर ताप रिफ्लेक्टिव मैटिरियल होना चाहिये जैसे कि एल्युमीनियम फोइल ताकि फैली हुई ताप किरणें पोट से वापिस रिफ्लेक्ट करें।
- (सी) एक कम वजन वाला साधारण हे बॉक्स 60 × 120 से.मी. की कठोर इंसुलेशन वाली फोइल-फेस्ड शीट और एल्युमीनियम टेप से बनाया जा सकता है।
- (डी) हे बॉक्स को इस प्रकार भी बनाया जा सकता है कि एक बॉक्स के अन्दर दूसरा बॉक्स रखकर और इनके बीच के स्थान में अच्छा इंसुलेटिंग मैटिरियल भर दिया जाये। इंसुलेशन के लिए आवश्यक मोटापन विभिन्न प्रकार से बदलेगा यह इंसुलेटिंग मैटिरियल की क्षमता पर निर्भर करता है।
- (ई) हे बॉक्स कुकर के लिए सुझाई गई दीवार की मोटाई सहित कुछ उचित अच्छे इंसुलेटिंग मैटिरियल सारणी 3.2 में दी गई हैं।
- (एफ) बॉक्स लकड़ी, कार्डबोर्ड या किसी भी संयोग से बनाया जा सकता है लेकिन इसका ढक्कन हवा बन्द (Airtight) होना चाहिए।

हे बॉक्स के इस्तेमाल के लिए दिशानिर्देश

- (a) हे बॉक्स कुकर से खाना पकाने के लिए कुछ व्यवस्थाओं (adjustments) की आवश्यकता होती है जो नीचे दी गई हैं :
- कम पानी का इस्तेमाल करना चाहिए क्योंकि यह उबलकर कम नहीं होता (अर्थात् कम सूखता है)
 - कम मसालों की जरूरत होती है क्योंकि उनकी सुगंध उबलने पर बाहर नहीं जाती है और
 - खाना पकाना निश्चित रूप से पहले ही शुरू कर देना चाहिए ताकि एक स्टोव पर खाना पकाने के मुकाबले कम तापमान पर खाना पकने के लिए पर्याप्त समय मिल जाये।
- (b) खाने की अधिकतम मात्रा होने पर हे बॉक्स कुकर सर्वाधिक अच्छा कार्य करता है क्योंकि खाने की थोड़ी मात्रा होने पर ऊष्णता की मात्रा कम होती है और तुलनात्मक रूप से यह जल्दी ठंडा होता है। दो या दो से अधिक खानों के संयोग कम मात्रा में एक साथ इकट्ठे बॉक्स के अन्दर पकने के लिए रखे जा सकते हैं। बॉक्स में रखने से पहले खाना कई मिनटों तक उबलना चाहिए। यह सुनिश्चित करता है कि सारा खाना तापमान पर उबल रहा है ना कि केवल पानी उबल रहा है।
- (c) कम ऊँचाई वाले क्षेत्र जहाँ बोइलिंग (उबलना) तापमान सबसे अधिक होता है वहाँ हे बॉक्स सबसे अच्छा काम करता है। ज्यादा ऊँचाई वाले क्षेत्रों पर इसके अच्छे कार्य करने की आशा नहीं करनी चाहिए। हे बॉक्स कुकर का एक बड़ा लाभ यह है कि पकाने वाले को ज्यादा देर तक आग को जलाये रखना नहीं पड़ता केवल तभी ध्यान से बर्तन को देखना पड़ता है जब वह बॉक्स के अन्दर रखा होता है। वास्तव में बॉक्स को खाना पकते समय नहीं खोलना चाहिए क्योंकि मूल्यवान ताप निकल जाता है।

3.2 विद्युत और मैकेनिकल यंत्र (साधन)

एक देश या क्षेत्र के ऊर्जा उपभोग एवं आर्थिक स्तर में प्रत्यक्ष सह-सम्बन्ध होता है। आर्थिक गतिविधियों के लिए ऊर्जा को एक प्रकार में मैकेनिकल आऊटपुट उपलब्ध कराने वाला होना पड़ेगा जिसको कुछ वस्तुओं के उत्पादन के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। जैसे कि ज्यादातर उत्पादन इकाईयाँ इलेक्ट्रिकल ऊर्जा का प्रयोग करती हैं, सूर्य, पानी, बायोमास एवं वायु से मिलने वाली अक्षय ऊर्जा को प्रतिदिन के कार्य में इस्तेमाल करने के लिए अनेक सिस्टम विकसित किए गए हैं। विद्युत निर्माण के लिए कुछ परिपक्व अक्षय ऊर्जा तकनीकों को विकसित किया गया है और इसके अनेक मॉड्यूल बाजार में उपलब्ध हैं जैसे कि सोलर फोटोवोल्टिक सिस्टम, माइक्रो-हाइड्रो, बायोमास आधारित पॉवर जनरेशन सिस्टम, और पवनचक्की इनमें से कुछ टेक्नोलॉजी को प्रत्यक्ष रूप से भी इस्तेमाल किया जा सकता है जैसे कि पवन चक्की को मैकेनिकल आऊटपुट के लिये इलेक्ट्रिकल ऊर्जा में परिवर्तित किए बिना इस्तेमाल किया जा सकता है। प्रत्येक प्रकार की अक्षय ऊर्जा के अंतर्गत कुछ चुनी हुई टेक्नोलॉजी होती हैं या साधारण रूप से उन परिवारों की जरूरतों के लिए होती हैं जिनका वर्णन यहाँ किया गया है।

रिसर्च (खोज) संस्थाओं द्वारा प्रतिदिन के कार्य में इस्तेमाल करने के लिए अक्षय ऊर्जा को पशु एवं मानव शक्ति के रूप में इकट्ठा करने का माननीय कार्य किया है जो कि 'चेतन ऊर्जा' की बड़ी श्रेणी के अन्तर्गत आता है। कृषि कार्य के अलावा चेतन ऊर्जा का इस्तेमाल परम्परागत ढंग से विभिन्न मैकेनिकल आऊटपुट के लिए किया गया जैसे कि अनाज कूटना, पीसना, तेल निकालना, पानी निकालना आदि। जबकि पशु शक्ति को विद्युत निर्माण के लिए इस्तेमाल करने का सिस्टम अभी भी परिपक्व नहीं है और इस पर अभी और अधिक कार्य करने की आवश्यकता है। पाँव से चलाया जाने वाला पम्प, जिसमें मानव शक्ति का प्रयोग कम गहरे कुएं से पानी निकालने के लिए उचित तरीके से किया जाता है, वह पम्प बांग्लादेश और भारत के भी कुछ गांगीय बेल्ट वाले भागों में प्रसिद्ध हो चुका है। आर्थिक दृष्टिकोण के अलावा ऊर्जा का इलेक्ट्रिकल रूप शिक्षा, मनोरंजन एवं अन्य पारिवारिक कार्य के लिए भी महत्वपूर्ण है। साऊथ एशिया के गाँवों में जनसंख्या का एक बड़ा भाग या तो पूर्ण रूप से इससे वंचित है या इसकी पूर्ति अनिरन्तर है। इसलिए ना केवल विद्युत निर्माण के लिए प्रयत्नशील रहने की आवश्यकता है बल्कि शहरी क्षेत्रों में इसकी सुरक्षा को भी सुनिश्चित करना आवश्यक है। विद्युत सुरक्षा के लिए कुछ नुस्खे इस भाग (Section) में बताये गए हैं।

3.2.1 सोलर फोटोवोल्टिक सिस्टम

सोलर फोटोवोल्टिक (SPV) टेक्नोलॉजी में सूर्य की किरणें एक यंत्र पर पड़ती हैं जिसे सोलर सेल (Solar Cell) कहते हैं बिना किसी वातावरण प्रदूषण के सोलर सेल इसको प्रत्यक्ष रूप से विद्युत में परिवर्तित कर देता है।



फोटोवाल्तिक या सोलर सैल, जैसा कि ये प्रायः सेमीकंडक्टर यंत्रों के रूप में जाने जाते हैं, जो कि सूर्य की रोशनी को प्रत्यक्ष करंट विद्युत (Direct Current Electricity) में परिवर्तित करता है। पी.वी. सैल्स (P.V. Cells) के समूह मोड्यूलस और व्यूहरचना के रूप में बिजली से बनाई गई आकृतियाँ हैं जो कि बैटरियों को चार्ज करने, मोटर चलाने और किसी भी इलेक्ट्रिकल लोड (Electrical loads) को पॉवर (Power) देने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। उचित पॉवर कनवर्जन इक्यूपमेंट से पी.वी. सिस्टम प्रत्येक परम्परागत साधनों के अनुरूप अल्टरनेटिंग करंट (Alternating Current) बना सकता है, यह यूटिलिटी ग्रिड से अन्तर्सम्बन्धित होकर उसके साथ समानांतर चलता है।

यदि एक पी.वी. व्यूहरचना (Array) को सूर्य की रोशनी दिखाई जाये तब यह पॉवर उत्पन्न करता है, अन्य दूसरे भागों को ठीक तरह से व्यवस्थित, नियंत्रित, परिवर्तित, वितरित और व्यूहरचना (Array) द्वारा उत्पन्न ऊर्जा को स्टोर (भंडार) करने की जरूरत होती है।



सिस्टम की कार्य करने एवं क्रियात्मक सम्बन्धित आवश्यकताएँ विशेष रूप से आवश्यक भागों पर निर्भर करती है और इनमें शामिल किये जा सकते हैं जैसे कि डी.सी.-ए.सी. पॉवर इन्वर्टर, बैटरी बैकअप सिस्टम और बैटरी कंट्रोलर, सहायक ऊर्जा साधन और कभी-कभी निर्दिष्ट इलेक्ट्रिकल लोड (साधन)। इसके अलावा हार्डवेयर के सिस्टम को संतुलित कर व्यवस्थित करना, वायरिंग, अधिक करंट और उतार-चढ़ाव को सुरक्षित करना और यंत्रों को हटाना एवं यंत्रों की अन्य पॉवर प्रक्रिया इसमें शामिल है।

एस.पी.वी. पम्पिंग सिस्टम पर्यावरण को नुकसान पहुँचाये बिना पीने और सिंचाई के लिए पानी को ऊपर खींचने का अच्छा तरीका है। इन पम्पों को खोदे गए गड्ढों, टैंकों, जलाशयों या

नदियों में लगाया जा सकता है। डी.सी. सरफेस पम्प नीचे उद्गम से तेज प्रवाह दर से पानी निकालने के लिए तैयार किये जाते हैं। डी.सी. फ्लोटिंग पम्प अधिक दूरी पर पानी के बहाव को ले जाने के लिए योग्य होते हैं और ऊपर ही लगे होते हैं।

इस्तेमाल (प्रयोग)

- दूरसंचार (Telecommunication) : उपग्रहों को पॉवर देना, दूरवर्ती स्टेशनों, रेडियो और टी.वी. एवं टेलीफोन को संदेश भेजना।
- यातायात में इस्तेमाल (Transport applications) : कार पार्किंग, स्वचालित घास काटने की मशीन, नाव, भविष्य में विद्युत द्वारा चालित वाहन को पॉवर देना और सोलर चार्जिंग ट्री से कार पार्किंग।
- रेफ्रिजरेशन (Refrigeration) : दूरवर्ती अस्पतालों और स्वास्थ्य केन्द्रों के रेफ्रिजरेटर्स को, रक्त के नमूनों को ले जाने वाले रेफ्रिजरेटर्स को, मरुस्थलों में दवाई रखने वाले रेफ्रिजरेटर्स को, आईसक्रीम की रेहड़ी आदि को पॉवर देना।
- लाइटिंग (रोशनी देना) : गलियारों को रोशनी प्रदान करना, अकेले खड़े घर की रोशनी व्यवस्था करना, और सोलर लालटेनों (Lanterns) को पॉवर देना।
- वॉटर पम्पिंग (Water Pumping) : पीने और साफ-सफाई के लिए स्वच्छ जल उपलब्ध कराना, मछली पालन के लिए जल, पशुपालन के लिए, पानी के धीरे रिसाव से सिंचना और बड़े पैमाने पर सिंचाई व्यवस्था के लिए। सिंचाई का यह तरीका अन्न उत्पादन के लिए मरुभूमि से आगे बंजर भूमि को उपजाऊ बनाने और मरुस्थलों की रोकथाम के लिए वृक्षारोपण बहुत अच्छा है।
- बड़े पैमाने पर पॉवर निर्माण (Large scale power generation) : बड़े पैमाने पर पॉवर निर्माण द्वारा सोलर छतों और सोलर फार्मों को नेशनल ग्रिड से जोड़ना।

लाभ:

- दूरवर्ती क्षेत्रों में मुख्य आवश्यकताओं जैसे कि रोशनी और रेडियो व टेलीविज़न के इस्तेमाल के लिए मुफ्त एवं सीमारहित पॉवर की पूर्ति (Supply) की जाती है। इससे जीवन स्तर में सुधार आता है।
- बेहतर रोशनी व्यवस्था, शिक्षा एवं आय संवर्धन गतिविधियों के लिए अवसरों को बढ़ाती है और यह विद्युत रहित क्षेत्रों में विद्यालयों एवं व्यवसायों में कम्प्यूटर सुविधाओं के प्रयोग को सक्षम कर सकती है।
- यह पीने के लिए, सिंचाई के लिए, साफ-सफाई के लिए, और मछली पालन के लिए पानी निकालने में मदद करता है जिससे अन्न उत्पादन में वृद्धि हो रही है।
- सोलर फार्म (Solar Farm) और सोलर रूफ (Solar Roof) के इस्तेमाल करने से बड़े पैमाने पर पॉवर का निर्माण करके कार्बन डाईऑक्साइड के प्रवाह बिना नेशनल ग्रिड में योगदान देगा। दिन के समय जैव ईंधन की बचत या जलाशयों में पानी के दौरान इस ऊर्जा को उद्योग के लिए एवं अन्य तरीके से प्रयोग किया जा सकता है।
- मुफ्त में प्राप्त सौर ऊर्जा का प्रयोग मुफ्त प्राप्त पानी से भविष्य के एक साफ ईंधन के रूप में हाइड्रोजन उत्पादन के लिए होता है।



हानियाँ:

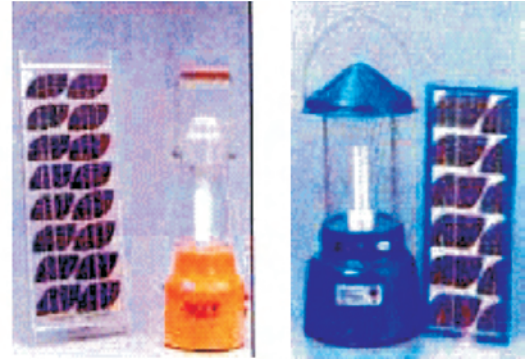
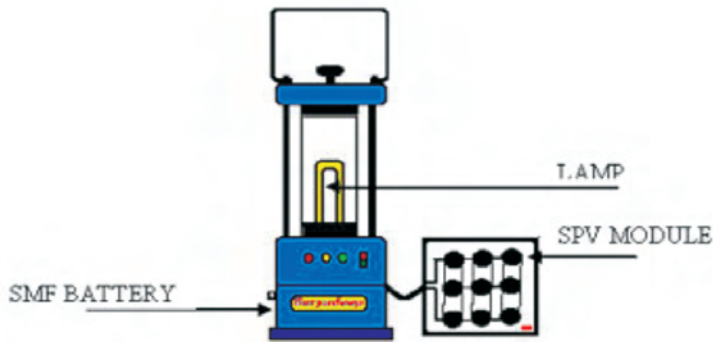
- विश्वसनीयता सूर्य की रोशनी पर आधारित है इसीलिए इसके बैकअप की आवश्यकता होती है।
- केवल दिन के समय ही ऊर्जा उपलब्ध होती है और इसीलिए बहुत से इस्तेमाल के लिए इसके भंडारण (Storage) सुविधाओं की आवश्यकता होती है।
- तेजी से बदलती हुई मार्केट को जानने के लिए वैज्ञानिक रिसर्च एवं विकास के जरिये लागतों को आगे फिर भी घटाने की आवश्यकता होगी, जबकि फोटोवाल्तिक टेक्नोलॉजी दूरवर्ती एवं अकेले पड़े स्थान पर प्रयोग के लिए आर्थिक रूप से जाइज़ है।
- बैटरियों एवं अन्य सोलर यंत्रों से प्राप्त जहरीले तत्वों से किसी भी प्रदूषण की रोकथाम के लिए पुनः प्रयोग की सुविधाओं को स्थापित करना चाहिए।

3.2.1.1 सोलर लालटेन (Solar Lantern)

सोलर फोटोवाल्तिक लालटेन एक रोशनी देने वाला सिस्टम है जिसमें धातु, प्लास्टिक या फाइबर ग्लास से बने एक उचित ढाँचे में एक लैम्प, बैटरी और इलेक्ट्रानिक्स की सभी वस्तुएं लगी हुई होती हैं और यह एक पी.वी. मोड्यूल है। लालटेन मुख्य रूप से रोशनी देने वाला एक वहनीय यंत्र है जो कि घर के अन्दर एवं बाहर 360 डिग्री की पूर्ण रेंज को कवर करते हुए रोशनी देने में योग्य है। वर्तमान संदर्भ में एक ही दिशा में रोशनी देने वाले यंत्र को सोलर लालटेन की श्रेणी में वर्गीकृत नहीं किया जाएगा।

सोलर लालटेन, सोलर फोटोवाल्तिक टेक्नोलॉजी का एक साधारण इस्तेमाल है जो कि ग्रामीण क्षेत्रों में जहाँ पॉवर की पूर्ति अनिश्चित एवं माँग के अनुसार कम होती है वहाँ अच्छी तरह स्वीकार की जाती है। यहाँ तक कि शहरी क्षेत्रों में बिजली चले जाने पर लोग सोलर लालटेन को एक विकल्प के रूप में पसन्द करते हैं क्योंकि इसकी मैकेनिज़म साधारण है। मुख्य रूप से इसके तीन भाग होते हैं, सोलर पी.वी. पैनल, स्टोरेज बैटरी और लैम्प। इसको चलाना बहुत आसान है। एस.पी.वी. पैनल द्वारा सौर ऊर्जा को इलेक्ट्रिकल ऊर्जा में बदला जाता है और रात में इस्तेमाल करने के लिए इस ऊर्जा को रख-रखाव रहित बैटरी में जमा किया जाता है। एक सिंगल चार्ज लैम्प को लगभग 4 से 5 घंटे चला सकता है।

एक समतल सतह पर 5 Kwh/m² की प्रतिदिन औसत सोलर रेडिएशन की अवस्था के अन्तर्गत एक सोलर लालटेन द्वारा प्रतिदिन कम से कम तीन घंटे रोशनी दी जानी चाहिए। सोलर पैनल बिना किसी समस्या के शर्तिया 15 वर्ष तक काम करता है। लाईट देने की वास्तविक अवधि भिन्न हो सकती है। यह दिशा और सीज़न (मौसम) आदि पर निर्भर करती है। सोलर लालटेन की औसत लागत 4500 रुपये से लेकर 7,500 रुपये अलग-अलग होती है।



सोलर लालटेन में एक छोटा फोटोवाल्तिक पैनल होता है जो सूर्य की रोशनी को प्राप्त कर उसे प्रत्यक्ष करंट (Direct current) में परिवर्तित कर देता है। डी.सी. का इस्तेमाल मैटिनेंस-फ्री बन्द बैटरी को चार्ज करने के लिए किया जाता है। इसमें चार्ज कंट्रोलर का इस्तेमाल होता है। जब भी लाईट की जरूरत होती है तो डी.सी. (Direct current) अन्दर जाकर 7 से 9 वाट (Watt) वाली काम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैम्प को करंट देती है।

3.2.1.2 सोलर होम सिस्टम (Solar Home System)

सोलर होम सिस्टम सौर ऊर्जा का एक प्रसिद्ध प्रयोग है। एक सोलर पी.वी. मोड्यूल और एक बैटरी एक परिवार के लिए बेसिक (मुख्य) इलेक्ट्रिसिटी (विद्युत) उपलब्ध कराती है। एक मोड्यूल आदर्श रूप से 20 वॉट और 100 वॉट के बीच और बैटरी 30 से 150 ए.एच. (Ah) के बीच होती है। इसके अलावा एक चार्ज कंट्रोलर और डी.सी. के लिए कम वोल्टेज (Voltage) वाली वायरिंग की आवश्यकता होती है। बिजली का इस्तेमाल लाईट, रेडियो, छोटे टी.वी., मोबाइल व छोटी बैटरी को चार्ज करने, एवं इलेक्ट्रिकल टूल्स के लिए किया जाता है। 100 W ऊपर वाला बड़ा सिस्टम एक उचित रेफ्रिजरेटर को चला सकता है।

इलेक्ट्रिक ग्रिड सिस्टम की तुलना में सोलर होम सिस्टम को जल्दी स्थापित किया जाता है व इसका इस्तेमाल ज्यादातर सभी जगह किया जाता है और बिजली चले जाने पर यह कष्टदायी नहीं होता। दूसरी तरह से पैनल और बैटरी की क्षमता के अनुसार बिजली सीमित होती है इसलिए बिजली का इस्तेमाल सावधानी से करना होगा और ज्यादा बिजली खपत करने वाले साधनों का इस्तेमाल नहीं किया जा सकता या सिर्फ थोड़े समय के लिए इन्हें इस्तेमाल किया जा सकता है।



सोलर होम सिस्टम रिलेटिवली (सम्बन्धित तौर पर) महंगे होते हैं और ग्रिड आधारित बिजली की तुलना में इस बिजली के दाम ज्यादा हैं, हालांकि ड्राई बैटरी से उत्पन्न बिजली के मुकाबले यह कम है। यदि घरों का एक समूह या एक छोटा गाँव ग्रिड से कुछ दूरी पर है फिर भी सोलर होम सिस्टम ग्रिड कनेक्शन से ज्यादा सस्ते हैं।

जबकि एक अच्छा पी.वी. पैनल 20 साल से ज्यादा चल सकता है यदि इसका अच्छी तरह से रख-रखाव किया जाये व ज्यादा गरम न होने पर अच्छी बैटरियों को सिर्फ 1200 से 2000 समय चार्ज किया जा सकता है। इसका मतलब यह 4 से 8 साल के बराबर चलती है। सौर ऊर्जा से चलने वाली सस्ती बैटरियों एवं कार बैटरियों का जीवनकाल छोटा होता है फिर भी यह एक साल से कम चलती हैं। कुछ सस्ते पी.वी. पैनल ज्यादातर बिना विशिष्ट आकृति वाले पैनलों का जीवनकाल केवल 3 से 5 साल छोटा था इसके पश्चात् यह वास्तविक बिजली उत्पादन से केवल आधा बिजली उत्पादन करता था। यदि यह ज्यादा गरम हो जाता है तो अधिकतर इसका एक भाग चार्ज कंट्रोलर भी काम करना बंद कर सकता है। एक चार्ज कंट्रोलर के बंद होने से बैटरी को नुकसान हो सकता है जो कि इसको चार्ज करती है।



क्योंकि सोलर होम सिस्टम की कीमत ज्यादा होती है तो कुछ लोग एक सोलर होम सिस्टम को दो तरीकों से इस्तेमाल करते हैं एक परिवार और एक दुकान के लिए या 2 परिवारों के लिए। एक सोलर होम सिस्टम में निवेश द्वारा प्रायः आय संवर्धन गतिविधियां भी मिली हुई होती हैं जैसे कि रात को इलेक्ट्रिक लाईट में काम करना या सोलर होम सिस्टम से प्राप्त पॉवर को बेचकर मोबाइल फोन चार्ज करवाना।

इस सिस्टम में एक इतनी बड़ी बैटरी होती है कि कुछ दिन बादल छाये रहने पर भी प्रति दिन 4 घंटे लाईट दे सकता है। कुछ सिस्टमों में छोटी बैटरियां लगी होती हैं और यह केवल दिन से लेकर रात तक के लिए बिजली स्टोर (जमा) कर सकती है।

3.2.1.3 सोलर स्ट्रीट लाईट

सोलर स्ट्रीट लाईट में एक 6 मी. के (लैम्प वाले) खम्बे पर चार्जिंग के लिए दो फोटोवाल्टिक मॉडल लगे होते हैं प्रत्येक मॉडल 36 वॉट का होता है। खम्बे के नीचे आधार पर एक बॉक्स लगा होता है जिससे चार्जिंग सिस्टम एक बैटरी स्टोरेज और इनवर्टर यूनिट होती है। इस यूनिट में एक लाईट के प्रभाव से चलने वाला स्विच होता है, सूर्य अस्त होने पर लैम्प जल जाता है। पैनल दिन के समय सूर्य की रोशनी को ग्रहण करता है और चार्ज कंट्रोलर का इस्तेमाल करके इसको बैटरी में जमा कर लेता है।

3.2.1.4 सोलर पम्प

एक सोलर फोटोवाल्टिक सिस्टम में एक स्टैण्ड पर एक फोटोवाल्टिक अररे (Array) लगी रहती है और नीचे दिए गए मोटर पम्प सैटों में से एक योग्य मोटर पम्प के साथ फोटोवाल्टिक अररे लगी होती है। फोटोवाल्टिक अररे सौर ऊर्जा को विद्युत में परिवर्तित करता है जो कि मोटर पम्प सैट को चलाने के लिए इस्तेमाल की जाती है। पम्पिंग सिस्टम खुले कुएं से, खुदे हुए गड्ढे से, झरने से, तालाब से, नहर से पानी निकालता है।



फोटोवाल्टिक अररे, मोटर पम्प सैट, इंटरफेस इलेक्ट्रानिक्स, लगे हुए तार एवं स्विच, सहायक ढाँचा व ट्रेकिंग सिस्टम, पाइप आदि सोलर फोटोवाल्टिक वॉटर पम्पिंग सिस्टम के कार्य करने वाले भाग होते हैं।



सोलर फोटोवाल्टिक वॉटर पम्पिंग का प्रयोग कृषि, वन, पशु पालन, मुर्गीपालन, उच्च मूल्य वाली फसलें, बगीचे, सिल्विकल्चर मत्स्य पालन, नमक उत्पादन, पेय जल आदि के लिए किया जाता है। विभिन्न प्रकार की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए और प्रयोगों के लिए विभिन्न प्रकार के वॉटर पम्पिंग सिस्टम उपलब्ध हैं:

- सरफेस पम्प : यह पम्प अधिकतम 20 मीटर तक गहराई से पानी उठाने और पम्प करने के योग्य होते हैं।
- सबमर्सिबल पम्प (Submersible Pump) : यह पम्प वहाँ इस्तेमाल किए जा सकते हैं जहाँ पानी ज्यादा गहराई पर उपलब्ध हो और खुले कुएं उपलब्ध न हों। इन सिस्टम की (इस्तेमाल करने की) सिफारिश वहीं की जा सकती है जहाँ पानी की अधिकतम गहराई 50 मीटर तक हो।
- सोलर हैंड पम्प : सरफेस एवं सबमर्सिबल दोनों पम्पों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विशेष रूप से यह पम्प बालाजी इंडस्ट्रियल एण्ड एग्रीकल्चरल कास्टिंग्स (Balaji Industrial and Agricultural Castings) द्वारा तैयार किए गए हैं। पम्प को चलाने के लिए जब सूर्य की रोशनी (धूप) उपलब्ध नहीं होती तब यह मनुष्य द्वारा चलाया जा सकता है।



प्रयोग:

इन पम्पों का इस्तेमाल गाँव में जल पूर्ति के लिए, पशुओं के पानी के लिए, दूरदराज के घरों के लिए, माइक्रो-सिंचाई के लिए, घरों के लिए, डिस्पेंसरियों व सामुदायिक केन्द्रों आदि के लिए किया जाता है। एक एस.पी.वी. वॉटर पम्पिंग सिस्टम 200 वॉट से 3000 वॉट रेंज तक की क्षमता वाली फोटोवाल्टिक अररे (P.V. Array) के साथ उपलब्ध होता है।

इस सिस्टम से यह आशा होती है कि अच्छी तरह से सूर्य निकलने पर एक दिन में यह 900 वॉट वाले पैनल से 7 मीटर वाले सक्शन हैड (पानी को चूसने वाला मुँह) के जरिए कम से कम 65,000 लिटर पानी निकालता है और 1800 वॉट वाले पैनल से 10 मीटर सक्शन हैड (Suction Head) के जरिए 1,35,000 लिटर पानी निकालता है। 1200 एच.पी. वाला सबमर्सिबल पम्प गहरे कुएं से कम से कम 45,000 लिटर पानी निकालेगा। सोलर फोटोवाल्टिक वॉटर पम्पिंग सिस्टम कुल मिलाकर 10 मीटर वाले हैड से 0.5 से 6 हैक्टेयर तक क्षेत्र में सिंचाई कर सकता है। यह वॉटर लेवल, मिट्टी की किस्म और पानी की व्यवस्था पर निर्भर करता है। टेबल 3.2 दिखाती है कि सिंचाई के विभिन्न तरीके इस्तेमाल करके विभिन्न फसलों के लिए कितने क्षेत्र के अधीन सिंचाई की जाती है।

तालिका 3.2

क्रम संख्या	टिकाऊ पूर्ण सिंचाई क्षेत्र (हैक्टेयर)	फसल का नाम	सिंचाई की विधि
1.	1.00	वर्ष भर सब्जियों की खेती	सतह सिंचाई
2.	1.41	मिर्च/ चारा/अखरोट	सतह सिंचाई
3.	0.70	धान नर्सरी	सतह सिंचाई
4.	2.08	लहसुन	लघु स्प्रिंकलर
5.	1.82	खीरा	ड्रिप सिंचाई
6.	1.97	बादाम	लघु स्प्रिंकलर
7.	2.14	अंगूर	ड्रिप सिंचाई
8.	4.89	नीम्बू	ड्रिप सिंचाई
9.	2.36	केला	ड्रिप सिंचाई
10.	7.32	अनार	ड्रिप सिंचाई

एक सोलर फोटोवाल्टिक वॉटर पम्पिंग सिस्टम की कीमत इसको स्थापित करने में मिली आर्थिक मदद और कार्य निष्पादन (Commissioning) के अनुसार 1,90,000 रु. से लेकर 2,70,000 रु. तक अलग-अलग होती है। यह विक्रेता और मॉडल पर निर्भर करता है। इस पर 110 रुपये प्रति H.P. की आर्थिक सहायता उपलब्ध है बशर्ते एक पम्प सैट की अधिकतम कीमत 2,50,000 रु. हो।

सोलर फोटोवाल्टिक मोड्यूल के एक निर्माता बालाजी इंडस्ट्रीयल एण्ड एग्रीकल्चरल कास्टिंग्स के मुताबिक इस मोड्यूल का जीवन 20 वर्ष से भी अधिक लम्बा होता है और यह बिल्कुल रख-रखाव रहित होता है।

3.2.1.5 सोलर ट्रेकिंग डिवाइस (यंत्र)

एक फोटोवाल्टिक पैनल के मुँह को सुबह से लेकर शाम तक सूर्य की ओर घुमाने से इसकी कार्यक्षमता 30% तक बढ़ाई जा सकती है। सोलर ट्रेकिंग यंत्र को इस प्रकार बनाया जाता है कि यह एक विशेष रूप से संतुलित किए हुए फ्रेम के अन्दर लगे हुए सोलर पैनल का बिल्कुल सही रूप से मार्ग अनुसरण करे। इसमें एक समय बताने वाली इलेक्ट्रॉनिक यूनिट होती है और पैनल को पॉवर पहुँचाने के लिए गेयरस् (Gears) का एक सैट होता है। यह एक मिनट में 30 बार धड़क कर छोटे-छोटे चरणों में घूमकर घेरा पूरा करती है और प्रायः इसकी गति बहुत तेज होती है। ट्रेकिंग यूनिट एक पैनल से पॉवर प्राप्त करता है इस पैनल में एक चार्ज कंट्रोलर और एक छोटी स्टोरेज बैटरी लगी होती है। शाम को फ्रेम बन्द करने से एक लिमिटेड स्विच और टैंकर बन्द हो जाता है। दूसरे दिन इसमें लगे क्लच की सहायता से यूनिट को खोलकर इसका मुँह सूर्य की ओर कर दिया जाता है। इसके बाद यह पूरे दिन अपने आप घूमती है। इसलिए सुबह कुछ मिनट के लिए इस पर ध्यान देने की आवश्यकता है। इस प्रकार के पैनलों में बढ़ी हुई आऊटपुट के कारण ज्यादा रेट वाले लोड (Load) को इस्तेमाल किया जा सकता है।



3.2.1.6 सोलर फोटोवाल्टिक रेफ्रिजरेटर

सोलर फोटोवाल्टिक रेफ्रिजरेटर को टीके, दवाईयां एवं अन्य जल्दी खराब होने वाली खाद्य सामग्री को रखने के लिए विकसित किया गया है। 180 वॉट उच्च पॉवर वाले एक सोलर फोटोवाल्टिक पैनल के साथ कम्प्रेसर यूनिट को पॉवर देने के लिए एक ढकी हुई बैटरी होती है। यूनिट डायरेक्ट करंट पॉवर देने से चलता है इसीलिए इसमें विशेष कम्प्रेसर यूनिट लगाया जाता है। यूनिट का दरवाजा ऊपर होता है ताकि सामान को निकालते या रखते समय दरवाजा खोलने पर ठंडी हवा बाहर ना चली जाये।



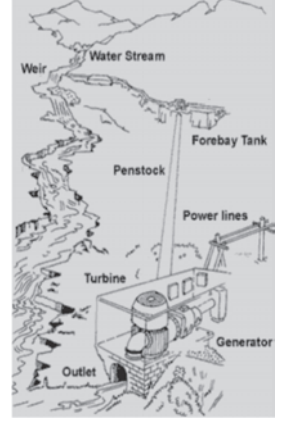
3.2.2 माइक्रो हाइड्रो सिस्टम

माइक्रो हाइड्रो पॉवर एक स्वदेशी एवं नवीकरणीय ऊर्जा का स्रोत है इसीलिए इसकी सम्भावना ज्यादातर पूर्ण हिन्दू-कुश हिमालयी क्षेत्र में विद्यमान है इनमें अफगानिस्तान, भूटान, चीन, भारत, म्यांमार, नेपाल और पाकिस्तान शामिल हैं। माइक्रो हाइड्रो को सामान्य रूप से 100 kw से कम क्षमता वाले विकेन्द्रीत (फैले हुए) छोटे स्तर के वाटर पॉवर प्लांट के रूप में परिभाषित किया गया है। माइक्रो हाइड्रो ग्रामीण समुदायों को बिजली प्रदान कर सकता है अन्यथा जिसमें कि राष्ट्रीय विद्युत सेवादाताओं को कई वर्ष लग सकते हैं।

लाभ:

- माइक्रो हाइड्रो के भाग (कलपुर्जे) स्थानीय रूप से निर्मित किये जा सकते हैं और सिस्टम को स्थानीय रूप से तैयार किया जा सकता है।
- वातावरण पर पड़ने वाले दुष्प्रभाव कम से कम होते हैं।
- माइक्रो हाइड्रो प्लांटों का निर्माण तुलनात्मक रूप से आसान है और स्वदेशी लोग ही इसे स्थापित करते हैं इसीलिए रोजगार, आर्थिक क्रिया व औद्योगिक आधार में वृद्धि होती है।
- माइक्रो हाइड्रो सिस्टम को स्थानीय रूप से प्रबंधन एवं संचालित किया जा सकता है और मुख्य रूप से कम पढ़े-लिखे स्थानीय लोगों को प्रशिक्षण देकर इसमें प्रशिक्षित किया जा सकता है। अन्य ऊर्जा व्यवस्थाओं के मुकाबले इसमें संगठन एवं प्रबंध लागत कम होती है।

हाइड्रो पॉवर का मुख्य सिद्धांत है कि यदि पानी को एक निश्चित स्तर से नीचे गिराया जाता है तो इसके बाद पानी का दबाव (प्रेसर) बदल जाता है इस वाटर प्रेशर को काम में लिया जाता है। अगर पानी के प्रेशर से मैकेनिकल भाग (Component) घूमता है तो घूमने से पानी की सम्भावित ऊर्जा मैकेनिकल ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है। हाइड्रो टरबाइन (जल चक्की) वाटर प्रेशर (पानी का दबाव) को मैकेनिकल शाफ्ट पॉवर में बदल देती है जिसको बिजली के जनरेटर चलाने, चक्की चलाने या कुछ अन्य लाभदायक यंत्रों को चलाने में प्रयोग किया जा सकता है।



एक माइक्रो हाइड्रो के विभिन्न भाग

सिविल कम्पोनेंट (मनुष्य द्वारा बनाए गए भाग) : अधिक से अधिक ऊर्जा निर्माण के लिए टरबाइन में स्रोत से प्राप्त पानी के संवाहन के लिए तैयार किया गया ढाँचा है। इसके अनेक उपभाग होते हैं जो नीचे वर्णित किए गए हैं :



टरबाइन (जलचक्की) : घूमते हुए शाफ्ट में भेजता है या शाफ्ट अन्य यंत्रों को पॉवर देता है। जब बिजली उत्पन्न करने वाले यंत्र (Alternator) की जरूरी स्पीड (गति) टरबाइन (चक्की) की स्पीड से अलग होती है तो एक शाफ्ट से दूसरे शाफ्ट की घूमने की स्पीड (Rotational Speed) को बदलना भी इसका एक कार्य होता है।

इलेक्ट्रिकल सिस्टम : यह मैकेनिकल पॉवर को इलेक्ट्रिकल पॉवर में बदलता है। इसमें एक जनरेटर और अलटरनेटर (बिजली उत्पन्न करने वाला यंत्र) होता है।

एक माइक्रो हाइड्रो प्लांट का जीवन कार्यकाल 15 वर्ष माना जाता है। जबकि यह ज्यादा निर्भर करता है कि प्लांट का रख-रखाव कैसे किया गया है। सिविल स्ट्रक्चर सामान्यतः लम्बे समय तक चलता है बशर्ते कि कोई प्राकृतिक आपदा जैसे कि फोल्ड्स और भूचाल ना आये। इलेक्ट्रो मैकेनिकल भागों (Electro mechanical

components) का जीवनकाल इसमें लगाये गए पदार्थों की किस्म पर निर्भर करता है और रख-रखाव पर निर्भर करता है। सामान्यतः निरन्तर प्रतिबंधित रख-रखाव इस यंत्र के जीवनकाल को बढ़ाता है।

3.2.3 बायोमास पर आधारित ऊर्जा निर्माण

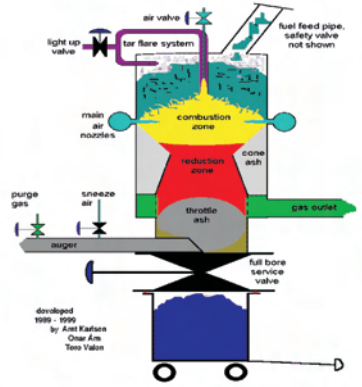
बायोमास सामग्री जैसे कि लकड़ी एवं कृषि अवशिष्ट में आवश्यक रूप से कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के साथ कुछ आर्द्रता एवं राख होती है। बायोमास को प्रत्यक्ष जलाना सामान्यतः अनुचित एवं आसानी से नियंत्रित न की जा सकने वाली धुआं देने वाला होता है। लगभग 200 मिलियन टन लकड़ी और इसके बराबर कृषि अवशिष्ट भारत में प्रतिवर्ष जलाया जाता है जिससे लगभग 10% अन्तिम उपभोग की क्षमता पूरी होती है। गुण-दोष बताने वाली नियंत्रित अवस्थाओं के अंतर्गत निम्न ऑक्सीजन पूर्ति एवं उच्च तापमान द्वारा ज्यादातर बायोमास सामग्री को गैसीय ईंधन में परिवर्तित किया जा सकता है इसे 'प्रोड्यूसर गैस' कहते हैं, इसमें कार्बन मोनोऑक्साइड, हाइड्रोजन, कार्बनडाईऑक्साइड मिथेन एवं नाइट्रोजन शामिल हैं।

प्राकृतिक गैस या तरल पेट्रोलियम गैस की तुलना में इसमें निम्न कैलोरिफिक वैल्यू होती है, लेकिन इसे बड़ी कुशलता से जलाया जा सकता है और बिना धुआं छोड़े इसे अच्छी तरह से नियंत्रित भी किया जा सकता है। गैसीफिकेशन प्रक्रिया की रूपांतर क्षमता की रेंज 60% से 70% तक होती है। प्रत्यक्ष जलाने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले पुराने यंत्र के स्थान पर गैसिफायर का इस्तेमाल करने से कम से कम 50% ईंधन की बचत होती है।



थर्मल इस्तेमाल के लिए यह टेक्नोलॉजी अच्छी साबित हो चुकी है और गैसीफायर सिस्टम इस क्षेत्र में पहले से ही काम कर रहे हैं। विभिन्न स्थानों पर स्थापित किए जाने से इसके प्रयोग की क्षमता की रेंज और अधिक बढ़ गई है। इसकी रेंज 30 KW(t) से 500 KW(t) तक है।

गैसीफायर आवश्यक रूप से एक केमिकल रिएक्टर है जहाँ पर एक विभिन्न थर्मो केमिकल प्रक्रियाएं जैसे पाइरोलाइसिस (Pyrolysis), जलाना (Combustion) और रिडक्शन (Reduction) होती है। ईंधन समतल से सम्बन्धित गैसों के निकलने की चेष्टा से गैसीफायर के विभिन्न डिजाइन तैयार किए जाते हैं। इन्हें इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है जैसे कि अपड्राफ्ट, डाऊनड्राफ्ट और क्रॉसड्राफ्ट। परम्परागत डाऊनड्राफ्ट गैसीफायर में तारकोल को कम करने के लिए थ्रोट (Throat) या चोक प्लेट लगे होते हैं लेकिन थ्रोट रहित डिजाइन सीमित होते हैं। फ्लुइडाइज़्ड बेड सिस्टम, हार्ड प्रेशर गैसीफायर या टार रिसाइक्लिंग डिजाइन जैसे आधुनिक डिजाइनों को अभी भी ठीक किया जाना है। गैसीफायर का डिजाइन आमतौर पर ईंधन के प्रकार, आर्द्रता व राख के कॉन्टेंट, ईंधन की गोली के आकार आदि पर निर्भर करता है। कुछ बायोमास ईंधन की प्रवृत्ति उच्च तापमान वाला मल बनाने की होती है जैसे कि धान की भूसी इसीलिए इसको अलग प्रकार के डिजाइन की आवश्यकता होती है।



गैसीफिकेशन के लाभ:

बायोमास पदार्थों का ज्वलनशील गैस में परिवर्तन के वे सभी लाभ होते हैं जो कि गैसीय एवं तरल ईंधन के इस्तेमाल से जुड़े हुए हैं। इसमें स्वच्छ ज्वलनशीलता, पूर्ण रूप से जलाना, उच्च रूप से गरम होने सम्बन्धी गुण है और इस पर ठीक तरह से नियंत्रण किया जाता है। जहाँ पर बायोमास पहले से ही उचित निम्न कीमतों पर उपलब्ध है (जैसे कि चावल मिल, कॉफी/कॉर्न प्रक्रिया यूनिट, शूगर मिल आदि) या सामान बनाने के लिए लकड़ी का प्रयोग किया जाता हो (जैसे इन्स्टिट्यूशनल कुकिंग, सिल्क रीलिंग यूनिट आदि) तो गैसीफायर सिस्टम से निश्चित रूप से आर्थिक लाभ होता है।

प्रोड्यूसर गैस के इस्तेमाल से लाभ:

- बड़े स्टोवों में लकड़ी के उपभोग को 50% तक घटाता है।
- उच्च स्तर पर खाना पकाने में एल.पी.जी. की बचत करता है।
- बॉइलर (Boiler) के इस्तेमाल में लाईट डीज़ल ऑयल और फरनेस ऑयल की बचत करता है।
- दो प्रकार के ईंधन से चलने वाले डीज़ल जनरेटर सैटों में 80% तक डीज़ल के स्थान पर किसी और ईंधन का प्रयोग करता है।

टेक्नोलॉजी का इस्तेमाल : भाप बनाना

- बहुत से छोटे उद्योगों में आजकल बेबी बॉयलर का प्रयोग किया जाता है जैसे कि खाद्य प्रसंस्करण उद्योग।
- प्रोड्यूसर गैस को जलाने के लिए बॉयलर को पहले की तरह आसानी से लगाया जा सकता है।
- गैसीफायर के लगाने से लकड़ी/बायोमास जलाने वाले बॉयलर को हटाने में मदद मिलती है आमतौर पर लकड़ी/बायोमास जलाने वाले बॉयलर भारी और प्रदूषण फैलाने वाले होते हैं।
- लाईट डीज़ल ऑयल और फरनेस ऑयल के प्रयोग करने वाले उस विशेष स्थान पर स्थानान्तरित हो सकते हैं जहाँ लकड़ी/लकड़ी के वेस्ट (बुरादा) से बनी ब्रिकेट, बायोमास कम कीमत पर उपलब्ध हो।

संस्थाओं में/बड़े पैमाने पर खाना पकाना

- होटलों, अस्पतालों, छात्रावासों, विवाह पार्टियों और मिठाई की दुकानों में ज्यादा मात्रा में खाना पकाने के लिए ईंधन के लिए लकड़ी का इस्तेमाल किया जाता है।
- बड़े स्टोवों में आग के लिए लकड़ी जलाने पर गरम करने की क्षमता कम (लगभग 10%) होती है और ज्यादा मात्रा में जलाने वाली लकड़ियों की जरूरत होती है।
- गैसीफायर के इस्तेमाल से ईंधन के रूप में लकड़ी की खपत लगभग 50% तक घट जाती है।
- दी गई पॉवर भिन्न हो सकती है इसकी वजह से खाना पकाने की प्रक्रिया तेज होती है।
- एल.पी.जी. के इस्तेमाल करने वाले जलाने वाली लकड़ी/बायोमास ब्रिकेट की ओर स्थानान्तरित हो सकते हैं। यह बायोमास एवं स्थान की उपलब्धता पर निर्भर करता है।

दक्षिण भारत की सिल्क रीलिंग इंडस्ट्री (Silk Reeling Industry of South India)

- कोटेज बेसिन ओवन की गरम करने की क्षमता बहुत कम होती है (10% से 14%)।
- गैसीफायर का इस्तेमाल जलाने वाली लकड़ी की खपत को 50% तक घटा सकता है।
- प्रोड्यूसर गैस को जलाने से स्वच्छ गैस ईंधन प्राप्त किया जाता है, इसका इस्तेमाल सिल्क के कीड़ों को सुखाने में किया जा सकता है।
- प्रोड्यूसर गैस का इस्तेमाल रेशम के कीड़े के खोल (Case) को सख्त बनाकर उसमें से रेशम के कीड़ों को मारने के लिए भी किया जा सकता है।



3.2.4 विद्युत एवं पम्पिंग के लिए पवन चक्कियाँ (Wind Mills for Electricity and Pumping)

विश्व में पॉवर की पूर्ति के लिए पवन चक्की (Wind mill) हवा का इस्तेमाल करके बिजली बनाने के लिए तेजी से बढ़ रहा है और भारत इलेक्ट्रिक ग्रिडों के लिए बड़ी पवन चक्कियों का विकास करके विश्व का नेता बन गया है। ग्रिड रहित स्थापना और पम्पिंग के लिए बहुत से छोटे मॉडल उपलब्ध हैं।

बिजली के उत्पादन के लिए सबसे योग्य एवं प्रसिद्ध मॉडल में तीन पंखड़ियां एक खड़े हुए खम्बे सहित होती हैं। जरूरतों के योग्य एक पिस्टन पम्प सहित धीरे घूमने वाला विभिन्न पंखुड़ियों सहित विंड रोज़ (Wind Rose) मॉडल पानी पम्पिंग के लिए ज्यादा प्रसिद्ध है।

प्रयोग:

- घरेलू उपयोग : घरों के लिए पॉवर उपलब्ध कराना और दूर-दराज के क्षेत्रों में लाइट, रेडियो, टेलीविजन, मशीन के लिए काम में आती है।
- पेय जल, सिंचाई, और अन्य उपयोगों के लिए पानी निकालना।
- ग्रिड से सम्बन्धित उच्चस्तर पर पॉवर निर्माण।

लाभ:

- जब भी पवन चल रही होती है तो इससे पॉवर का निर्माण होता है और इसको दिन या रात किसी भी समय चलाया जा सकता है।
- चक्कियों के आसपास की जमीन को कृषि उत्पादन के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है।
- कोई वायु/जल प्रदूषण नहीं होता।
- सेक्शन 3.2.1 के अन्तर्गत वर्णित फोटोवाल्तिक के सभी लाभ पवन चक्की पर भी लागू होते हैं जबकि विंड पॉवर पी.वी. से प्राप्त पॉवर से सस्ती होती है।

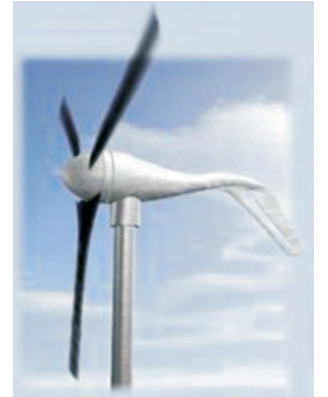
हानियां/समस्याएं

- प्रारम्भिक लागत अधिक होती है।
- विशेष रूप से बड़ी चक्कियों की सफलता एक अच्छे स्थान पर निर्भर करती है।
- पॉवर निर्माण थोड़ी देर के लिए रुक सकता है और सर्वाधिक योग्य स्थान वही होता है जहाँ निरन्तर एवं विश्वसनीय रूप से हवा चलती रहे या अन्य साधनों के संयोग भी इसको प्रभावित करते हैं (नीचे देखिए)।
- जटिल घूमने वाली मशीन को एक प्रशिक्षित कर्मचारी द्वारा निरन्तर सर्विस की आवश्यकता होती है।
- टरबाईनों से होने वाले शोर को दूर करने की ओर अवश्य रूप से ध्यान देना चाहिए जैसे कि यह घरों से दूरी पर होनी चाहिए।
- साऊथ एशिया में छोटी पवन चक्कियों का इस्तेमाल ज्यादा नहीं होता है और यह हमेशा उपलब्ध नहीं होती हैं।

बिजली के लिए 300 वॉट वाली एक विश्वसनीय पवनचक्की 1000 यूरो (50,000 रुपये) में खरीदी जा सकती है। एक अच्छी अवस्था वाली पवन चक्की 600 kwh/year बिजली निर्मित कर सकती है औसत के हिसाब से 16 kwh प्रतिदिन। पी.वी. पैनल के मुकाबले पवन चक्की बार-बार 2 से 3 समय ज्यादा बिजली पैदा करती है, और दोनों की कीमत बराबर होती है।

छोटी पवन चक्कियों के लिए नियम:

वायु ऊपर की ओर बढ़ती है और अनुभव के आधार पर एक विंडमिल हब (पंखुड़ियों के बीच) 100 मीटर के दायरे में किसी भी रुकावट से 10 मीटर ऊपर होना चाहिए। छोटी पवन चक्कियों को एक चार्ज कंट्रोलर और फोटोवाल्तिक सिस्टम से जुड़ी बैटरियों के साथ इकट्ठा किया जा सकता है। क्योंकि वायु में उतार-चढ़ाव होता है इसलिए एक बड़े बैटरी बैंक की सिफारिश की जाती है जो कि 7 दिनों तक चले (या उपभोग की जाये)। विंडमिलों (पवन चक्कियों) को फोटोवाल्तिक या हाइड्रो के साथ भी मिलाया जा सकता है। फोटोवाल्तिक या हाइड्रो ज्यादा स्थिर और प्रतिदिन पूर्ति देते हैं, लेकिन फोटोवाल्तिक की सीमाएं हैं क्योंकि इसकी अधिक कीमत होती है और हाइड्रो में पानी के झरने कहीं-कहीं होते हैं।



3.2.5 चेतन ऊर्जा (Animate Energy)

चेतन ऊर्जा के स्रोत मानव एवं बधिया जानवर होते हैं (जैसे कि बैल), ऊर्जा की मात्रा अधिक होने से छोटे एवं बहुत छोटे किसान इन्हें विशेष रूप से खेती में इस्तेमाल करते हैं। खींचने के लिए इस्तेमाल की गई पॉवर के अलावा विभिन्न मैकेनिकल आऊटपुट के लिए परम्परागत रूप से चेतन ऊर्जा का इस्तेमाल किया जा चुका है जैसे कि श्रेिंग, पीसना, तेल निकालना, पानी निकालना आदि। विभिन्न अनुसंधान संस्थाओं द्वारा बिजली निर्माण के लिए जानवरों की शक्ति से जोतने का सिस्टम विकसित किया गया है फिर भी इसमें और कार्य की आवश्यकता है। यह पहले बताया जा चुका है कि बांग्लादेश और भारत के कुछ गांगीय बेल्ट वाले भागों में कम गहरे कुओं से पानी निकालने के लिए पैरों से चलाये जाने वाले पम्प प्रसिद्ध हो चुके हैं।

3.2.5.1 कृषक बन्धु पम्प (Treadle Pump)

हाल ही के कुछ वर्षों में छोटे व निम्न स्तर के किसानों द्वारा (0.25 से 0.75 एकड़ खेत में विशेष रूप से सब्जी बोने वाले किसान) आमतौर से या तो अनुचित एवं अधिक समय लगाने वाले, मनुष्यों द्वारा चालित यंत्रों से सिंचाई की जाती है या मध्यम या बड़े किसानों से सिंचाई के उद्देश्यों से डीजल ईजन किराये पर लेकर इस्तेमाल किया जाता है। पिछले दो सालों से ग्रामीण एवं जनजातीय क्षेत्रों में डीजल की अनोखे ढंग से बड़ी हुई कीमत एवं पहले से ना विचार की गई पूर्ति के कारण यह नतीजा निकला कि विश्व स्तर पर कच्चे तेल की पहले से ना विचारी गई कीमत बढ़ गई जिसका प्रभाव कृषि की आऊटपुट व इस श्रेणी के किसानों के जीवन पर पड़ा। भारत में ट्रीडल पम्प (Treadle Pump) एक आदर्श पम्प है जो जमीनी स्तर वाली टेक्नोलॉजी पर आधारित है इसका नामकरण "कृषक बन्धु पम्प-के.बी.पी." किया गया, इसको चलाने के लिए चेतन ऊर्जा का प्रयोग किया जाता है। यह प्रदूषण-रहित, कम कीमत वाला, पैरों से चलाया जाने वाला, दो सिलेंडर वाला पम्प होता है। इसके लिए पानी का स्तर धरती से छह मीटर से कम गहराई पर अवश्य होना चाहिए। बोर वैल (बोर कुओं) या धरती से 1.5" से लेकर 4" तक व नदी, तालाब, झरने, नहरों, कुओं आदि से पानी निकालने के लिए इसकी सिफारिश की जाती है।



इंडो-जीनेटिक पठार एवं सेडीमेंटरी पठार के साथ चलते हुए भारत के पूर्वी तटीय भागों में कृषक बन्धु पम्प सबसे ज्यादा उपयोगी व इस्तेमाल करने के लिए सफलतापूर्वक लगाये जा सकते हैं। पठार व साऊथ एशिया के तटीय भागों में जहाँ पानी का स्तर ऊपर होता है उन स्थानों के लिए यह टेक्नोलॉजी सबसे ज्यादा योग्य होती है। इंटरनेशनल डिवेलपमेंट एंटरप्राइजिज ने कृषक बन्धु पम्प को विकसित किया है। कृषक बन्धु पम्प कम कीमत पर सिंचाई के लिए कुशल उपयोग का एक सबसे अच्छा उदाहरण है, वर्तमान में किसानों की श्रेणियों में मार्जिनल (गरीब) और सब-मार्जिनल (अति-गरीब) के रूप में जानने वाले किसानों के लिए यह वहनीय कीमत पर उपलब्ध है।

कृषक बन्धु क्रमशः औसतन 4,500 लिटर (के.बी.पी. आकार 3.5" डाय.) और 7,200 लिटर (5" डाय.) प्रति घंटा पानी फेंकता है। कृषक बन्धु पम्प एक ऐसा यंत्र है जो इस श्रेणी के किसानों के कार्य निष्पादन से मिलने वाले प्रतिफल से उनके साहस एवं निवेश का पूर्ण रूप से मिलान करता है।

कृषक बन्धु पम्प व्यक्तिगत रूप से गरीब किसानों को डीजल व बिजली से चलने वाले पम्प सैट की व्यवस्था करने सम्बन्धित सिरदर्दी से राहत दिलाता है, यहाँ तक कि पूरे जोरों पर चल रहे कृषि के मौसम के दौरान डीजल पम्प को किराये पर लेने के लिए किए गए लम्बे इंतजार से भी राहत दिलवाता है। इस प्रकार विश्वसनीय सिंचाई सुनिश्चित हो जाती है जो कि अच्छी होती है साथ ही अपने नियंत्रण में होती है।

के.बी.पी. का सबसे बड़ा लाभ किसानों को यह होता है कि इसकी पूरी टेक्नोलॉजी पहुँच के अन्दर एवं नियंत्रण में होती है। यह चेतन ऊर्जा का एक उदाहरण है जिसने निश्चित कर दिया है और किसान इसे लगा सकते हैं, ठीक कर सकते हैं, इसका रख-रखाव कर सकते हैं और इसे हटा सकते हैं। दो मौसमों में किसान अपनी आय 400% तक बढ़ा सकते हैं (भारत में 'रबी' एवं 'खरीफ' से अभिप्राय सर्दी एवं बरसाती फसलों के क्रमशः मौसम से है) और अपनी निवेश की गई रकम को जल्दी से वसूल सकते हैं। भारत में एन.जी.ओ. के कार्य अनुभव के आधार पर कृषक बन्धु पम्पों को बढ़ावा देना दर्शाता है कि अब कई छोटे, गरीब व अति गरीब किसान पहले वाली चिंता एवं आर्थिक बोझ से मुक्त हो चुके हैं तथा आत्मनिर्भर बन चुके हैं। कृषक बन्धु पम्प की कीमतें 3,000 रुपये से लेकर 4,500 रुपये तक भिन्न होती हैं, इस कीमत में पाइपों, मुख्य भाग एवं लगाने का खर्चा शामिल है। इसकी कीमत किसान द्वारा चुने गए मॉडल पर निर्भर करती है।



3.2.6 बिजली/ऊर्जा संरक्षण

आमतौर पर 50 से 90% बिजली व्यर्थ होती है। साधारण लाईट बल्ब केवल 5% से कम विद्युत ऊर्जा को रोशनी में बदलता है बाकी ऊर्जा गरमी के रूप में बेकार चली जाती है। कई अन्य प्रयोगों में इसी तरह यह बेकार हो जाती है। इस बेकारी को रोकने के लिए बाजार में ऊर्जा के कुशल उपयोग वाले साधन मौजूद हैं। बिजली का जो खर्चा इन पर आता है उसके मुकाबले इनकी कीमत कम होती है। ऊर्जा की बचत करने वाले साधनों को लगाकर एशिया में पॉवर की किल्लत को आधा किया जा सकता है। समाज के लिए यह अच्छा और सस्ता है कि ऊर्जा की बचत करने वाले यंत्रों को लगाना बजाय कि नये पॉवर प्लांट बनाना और पॉवर प्रवाह करने वाली लाईनों को लगाना। किसी अन्य प्रकार की ऊर्जा का इस्तेमाल करना भी बेकार है चाहे वह तेल, गैस, लकड़ी या अन्य कोई ऊर्जा के स्रोत से प्राप्त हो।

लाईट

पुराने लाईट बल्बों के मुकाबले काम्पैक्ट फ्लोरोसेन्ट लाईट (CFL) और लाईट ट्यूब चार गुणा किफायती होते हैं और नये लाईट एमिटिंग डायोड्स (LED) इनसे भी दो गुने किफायती होते हैं। परम्परागत एवं किफायती लाईट स्रोतों के उदाहरणों के लिए कृपया सारणी 3.3 देखिए।

घटिया किस्म की फ्लोरोसेन्ट लाईटों का जीवन छोटा होता है जबकि घटिया किस्म की LEDs कुछ वर्षों पश्चात् कमजोर हो जाती है। LEDs में तेजी से सुधार हो रहा है और पुराने डिजाइन वाली LED इतनी किफायती नहीं है जितनी कि आधुनिकतम प्रकार की है।

वोल्टेज में उतार-चढ़ाव सभी प्रकार की लाईट को नुकसान पहुँचाता है। यह यंत्रों के जीवन को भी घटाता है। LEDs भी क्षतिग्रस्त हो जाती है जब इसे उच्च तापमान पर बिना ठंडक के इस्तेमाल किया जाता है। परिवारों, व्यापार एवं खेती के लिए नीचे ऊर्जा संरक्षण के प्रस्ताव दिए गए हैं।



3.2.6.1 बिजली/ऊर्जा संरक्षण के नुस्खे

घरों के लिए बिजली बचत के नुस्खे

1. किफायती लाईट एवं यंत्रों का इस्तेमाल करें।
2. जरूरत के मुताबिक उचित लाईट का इस्तेमाल करें। जैसे कि जीरो वॉट का बल्ब 12 से 15 वाट प्रति घंटा बिजली इस्तेमाल करता है। काम्पैक्ट फ्लोरोसेन्ट लैम्प (CFL) 5, 7, 9 और 11 वॉट की क्षमता में मिल जाते हैं और यह ज्यादा रोशनी देते हैं।
3. 60 से 100 वॉट बल्ब के मुकाबले एक ट्यूब लाईट (36/40 वॉट) अधिक रोशनी देती है और यह 40 से 60% कम पॉवर का इस्तेमाल करेगी। इलेक्ट्रॉनिक चॉक वाली ट्यूब लाईट ज्यादा ऊर्जा की बचत करती है।
4. स्टोरेज गीजर के मुकाबले पानी गरम करने के लिए इंस्टैंट गीजर (Instant Geyser) ज्यादा किफायती माना जाता है लेकिन सोलर वॉटर हीटर लगभग ना के बराबर बिजली इस्तेमाल करता है।
5. अच्छे रेफ्रीजरेटर केवल 25% बिजली का इस्तेमाल करते हैं जबकि उसी आकार वाले अन्य रेफ्रीजरेटर उतनी बिजली को बेकार करते हैं।
6. गरम खाद्य पदार्थों को रेफ्रीजरेटर में रखने से पूर्व ठंडा होने दें।
7. इलेक्ट्रॉनिक्स वस्तुएं अधिक मात्रा में बिजली का इस्तेमाल करती हैं। पुरानी स्क्रीनों के मुकाबले फ्लैट एल.सी.डी. स्क्रीनों वाले यंत्र कम ऊर्जा का इस्तेमाल करते हैं, जबकि फ्लैट प्लाजमा स्क्रीन अधिकतर पुरानी स्क्रीनों के मुकाबले अधिक ऊर्जा इस्तेमाल करती हैं। छोटी स्क्रीनों के मुकाबले बड़ी स्क्रीन अधिक ऊर्जा का इस्तेमाल करती हैं। सबसे ज्यादा अच्छी कम्प्यूटर स्क्रीन 20 वॉट बिजली का प्रयोग करती हैं और एक टेलीविजन (17" स्क्रीन वाला) 60 वॉट का इस्तेमाल करता है। जब यंत्रों को चलता हुआ छोड़ दिया जाता है तो ज्यादातर यंत्र पॉवर का एक बड़ा भाग इस्तेमाल करते हैं। छोटे यंत्र जैसे कि मोबाइल फोन और कुछ टेलीफोन आदि चार्ज करने के लिए भी यह बात सत्य है।
8. एयर कंडीशनर के प्रयोग को रोकने या कम करने के लिए घर को इस प्रकार बनायें ताकि वह प्राकृतिक रूप से ठंडा रहे।

दुकानों एवं व्यापारिक प्रतिष्ठानों में बिजली संरक्षण के लिए नुस्खे

1. लाईट के लिए, ठंडा करने के लिए, खाना पकाने आदि के लिए उचित साधनों का प्रयोग करें।
2. कम प्रदूषण करने वाले/सस्ते विकल्पों के विद्यमान होने पर बिजली का इस्तेमाल ना करें जैसे कि गरम करने के लिए/खाना पकाने के उद्देश्यों से बायोमास और सौर ऊर्जा का इस्तेमाल उचित होता है।
3. प्राकृतिक रूप से ठंडे रहने वाले घरों का निर्माण करें और सिर्फ सबसे अच्छे एयर कंडीशनरों का इस्तेमाल करें।
4. अति प्रकाश युक्त सजावट से बचें। आवश्यकतानुसार पंखे और लाईटों को चलायें।
5. निओन साइन बोर्डों का इस्तेमाल ना करें। पेंट किए हुए साइन बोर्डों का इस्तेमाल करें।
6. दुकानों, शोरूमों या होटलों की प्रकाश युक्त सजावट के लिए ऊर्जा की बचत करने वाले काम्पैक्ट फ्लोरोसेन्ट बल्बों (CFL) का इस्तेमाल करें।
7. अपने होटलों और आवास गृहों में पानी गरम करने के लिए सोलर हीटर्स का इस्तेमाल करें।



औद्योगिक प्रतिष्ठानों में ऊर्जा संरक्षण के लिए नुस्खे

1. निरंतर ऊर्जा अंकेक्षण (Audit) करवायें और गम्भीरता से ऊर्जा उपभोग को मॉनीटर करें।
2. ठंडा करने के लिए, मोटरों के लिए, वायु आने-जाने के लिए उचित यंत्रों का प्रयोग करें।
3. पम्पों, मशीनों आदि को चलाने के लिए केवल जितनी गति की आवश्यकता हो उसी के अनुसार विभिन्न गति का इस्तेमाल करें।
4. तेल के सभी रिसाव को बंद करें। प्रति सैकिण्ड तेल के एक बूंद रिसाव से प्रति वर्ष 2000 लीटर से ज्यादा का नुकसान होता है।
5. अधूरा जलने से ईंधन का नुकसान होता है। चिमनी से निकलने वाले धूएं को ध्यान से देखें। काले धूएं का मतलब है कि ठीक ढंग से ना जलना व ईंधन की बेकारी। सफेद धूएं का मतलब होता है कि अधिक हवा का होना और ताप का नुकसान। धुंधले ब्राऊन धूएं का संकेत हो सकता है कि जलन में बहुत से कणों का होना।

कृषि में ऊर्जा संरक्षण के लिए नुस्खे

1. अच्छे यंत्रों का प्रयोग करें और उनका सही रख-रखाव करें।
2. सिंचाई की आवश्यकता के अनुसार सही क्षमता वाले पम्प का चयन करें।
3. पम्प सैट का मिलान पानी के स्रोत जैसे नहर या कुएं के मुताबिक करना चाहिए।
4. मोटर का मिलान पम्प के उचित आकार के अनुसार होना चाहिए।
5. पम्प सिस्टम की सही तरीके से स्थापना करनी चाहिए।
6. कम घिसने वाले व मजबूत पाइपों एवं फूट वाल्वों का इस्तेमाल करें।
7. व्यर्थ के मोड़ों (Bends) एवं थ्रोटल वाल्वों से बचें।
8. एल्बो (Elbow) के स्थान पर बेन्ड्स (Bends) का इस्तेमाल करें।
9. सेंट्रीफ्यूगल पम्पों के लिए 6 मीटर गहराई से पानी चूसने की सिफारिश की गई है। इसकी पानी देने की लाईन कम से कम रखनी चाहिए।
10. पम्प सिस्टम की सावधिक जाँच करें और इसे ठीक रखने के लिए कार्यवाही करें जैसे ल्यूब्रीकेशन, एलाइनमेंट, इंजनों की ट्यूनिंग और खराब भागों को बदलना।
11. ज्यादा पानी देने से फसलों को नुकसान हो सकता है और इससे अत्यंत महत्वपूर्ण संसाधन जल व्यर्थ हो जाता है। विभिन्न फसलों के लिए निर्धारित नियमों के अनुसार सिंचाई करें।
12. विशेष फसलों जैसे कि सब्जियां, फल, तम्बाकू आदि के लिए ड्रिप सिंचाई (Drip Irrigation) का प्रयोग करें। ड्रिप व्यवस्था 80% तक जल संरक्षण कर सकती है और इससे पम्पिंग ऊर्जा की आवश्यकता घटती है।

3.3 अन्य उपकरण (OTHER DEVICES)

मैकेनिकल और इलेक्ट्रिकल यंत्रों में खाना पकाने के अलावा अन्य मिश्रित यंत्र भी होते हैं जोकि नवीकरणीय ऊर्जा द्वारा चलते हैं और किसानों एवं ग्रामीण लोगों के विभिन्न उद्देश्यों की पूर्ति करते हैं।

3.3.1 सुखाना (Drying)

विभिन्न कृषि उत्पादों को धूप में सुखाना सौर ऊर्जा का सबसे ज्यादा सामान्य इस्तेमाल है। विभिन्न वस्तुओं को सुखाने की बढ़ती हुई दर और उत्पादों की उन्नत किस्मों को प्राकृतिक तरीके से गरमी पहुँचाने और जबरदस्ती से गरमी पहुँचाने के उद्देश्य से सोलर ड्रायर विकसित किया गया है। सोलर ड्रायर में जबरदस्ती उष्णता पहुँचाने के लिए एक पॉवर ब्लोअर द्वारा हवा को गुजारा जाता है जबकि प्राकृतिक उष्णता में सोलर ड्रायर में रखे उत्पाद में प्राकृतिक गरम करने वाले तत्व होने के कारण वायु स्वयं गुजर जाती है।

3.3.1.1 घरेलू सोलर ड्रायर (Domestic Solar Dryer)

एक छोटा ड्रायर कम मात्रा में पदार्थों को सुखाने के लिए इस्तेमाल में आने वाला साधन है जैसे कि सब्जियां, फल, चटनियां और मसाले आदि। इस ड्रायर में तापमानों में भिन्नता के कारण गर्म वायु की उष्णता प्राकृतिक होती है। सौर ऊर्जा अन्दर झुके हुए छेदों पर रूक जाती है, इसमें एक शीशा लगा होता है जो सूर्य की इन्फ्रारेड किरणों को अपने अंदर समा लेता है और व्यर्थ में चारों ओर रहने वाली वायु से बचाता है जिससे कि इसके अन्दर आवश्यक तापमान बना रहता है। सुखाने वाली ट्रे एक के ऊपर एक झुकी हुई सीधी रखी रहती हैं ताकि गरम वायु का स्वतंत्र प्रवाह सूखने के लिए रखे हुए सामान के चारों ओर बना रहे। इच्छा के अनुसार पदार्थों को छाँव या सूर्य की धूप में सूखाया जा सकता है। मौसम के आधार पर अधिक ऊर्जा प्राप्ति के लिए इसमें लगी छेदों वाली ट्रे को 15° तक झुकाने का प्रावधान है। अधिक से अधिक सूर्य की किरणों को प्राप्त करने के लिए कास्टोर पहियों द्वारा इसे आसानी से घुमाया जाता है। यहाँ तक कि वर्षा के दौरान ड्रायर को बायीं ओर से बन्द किया जा सकता है ताकि इसमें रखे पदार्थ प्रभावित ना हो।





3.3.1.2 सीढ़ीनुमा सोलर कोकून स्टिफ्लर (Step Type Cocoon Stifler)

सिल्क कोकून को मारने के लिए आमतौर पर इलेक्ट्रिक ओवन या लकड़ी जलाकर और उबलते हुए पानी को इस्तेमाल किया जाता है। एक सोलर कोकून स्टिफ्लर में प्यूपा (Pupa) को मारने के लिए आवश्यक ताप सूर्य की किरणों से प्राप्त होता है। यदि प्यूपा को सही समय पर नहीं मारा जाता तो वे कोकून से बाहर निकल आते हैं और बढ़ जाते हैं जिससे सिल्क के रेशों को नुकसान पहुँचता है। सोलर कोकून स्टिफ्लर एक बॉक्स नुमा यूनिट है यह विद्युत धारा का अवरोधक होता है और सूर्य के ताप को ग्रहण करने के लिए इसमें दो शीशे लगे होते हैं। स्टिफ्लर के अन्दर तारों की छेद वाली ट्रे समान्तर रूप से लगी हुई होती है, साइड के पैनलों को खोलकर इन्हें आसानी से लगाया जा सकता है। इसमें एक छोटा पंखा वायु प्रवाह के द्वारा एक समान ताप वितरण के लिए लगा होता है। इसमें 2 KW वाला एक इलेक्ट्रिक हीटर होता है और विपरीत मौसम में उचित ताप पूर्ति के लिए थर्मोस्टैटिक नियंत्रण भी उपलब्ध होता है। सोलर स्टिफ्लर में मारे गए कोकून की किस्म परम्परागत प्रक्रिया का इस्तेमाल करके इलेक्ट्रिक ओवन में मारे गए कोकून के समान होती है।

3.3.1.3 साधारण पिरामिड के आकार वाला सोलर ड्रायर (Simple Pyramid Shaped Solar Dryer)

पिरामिड के आकार वाला यह सोलर ड्रायर कंडक्शन-कन्वेक्शन टाईप का होता है। इसके आधार और ऊँचाई का अनुपात 1:15 होता है। ड्रायर का फ्रेम लकड़ी से बना होता है और ट्रे (जोकि रैक्स का भी काम करती है) भी लकड़ी और तारों की जाली से बनी होती है। यू.वी. एक मजबूत काली पोलिथीन शीट से ड्रायर ढका होता है क्योंकि लकड़ी, तार व छेदों वाली ट्रे एक के ऊपर दूसरी लम्बे रूप में खड़ी लगी हुई रहती हैं जिससे ड्रायर सूखाने वाले क्षेत्र को बेस (Base) क्षेत्र के आकार से दो गुने के बराबर प्रभावित करता है।

गर्मियों में ड्रायर 15° से लेकर 20° सी. तक तापमान प्राप्त करता है यह चारों तरफ के तापमान से अधिक है और सर्दियों में यह लगभग 5° से 10° से तापमान प्राप्त करता है यह चारों तरफ के तापमान से अधिक है। सूर्य की धूप काली यू.वी. मजबूत पोलिथीन शीट पर पड़ने से यह शीट गरम हो जाती है।

शीट के द्वारा जो ताप अपने अन्दर ले लिया जाता है वह ताप पिरामिड वाले आकार के अन्दर वाली वायु को गरम कर देती है। जैसे ही अन्दर की वायु गरम हो जाती है वायु के घनत्व में बदलाव के कारण उष्णता का प्रवाह शुरू हो जाता है। गरम वायु ड्रायर के ऊपर वाले भाग में चली जाती है लकड़ी, तार व छेदों वाली ट्रे पर सूखाने के लिए अन्दर जो फल एवं सब्जियां रखे होते हैं उनमें वाष्प बनता है जिससे नमी आती है। ड्रायर में ऊपर उपलब्ध छेदों से गरम वाष्प बाहर निकल जाता है। इसकी तुलना में ठंडी हवा ड्रायर के बेस (आधार) में उपलब्ध छेदों से बाहर निकल जाती है। ड्रायर के ऊपर से गरम वायु निकलने से और ड्रायर के आधार से ठंडी हवा बाहर निकलने से इसमें रखी सामग्री में से आर्द्रता और पानी निकल जाता है और इस सोलर ड्रायर में रखी सब्जियों, फलों या जड़ी-बूटियों को जल्दी सूखाने में सुविधा मिलती है।



इस ड्रायर में फल जैसे सेब, केला और सब्जियां जैसे भिंडी, करेले, फूलगोभी, प्याज आदि को सूखाया जा सकता है क्योंकि इस ड्रायर में रखी सामग्री प्रत्यक्ष सूर्य की रोशनी के सम्पर्क में नहीं आती जिससे सूखने के बाद उसके रंग वैसे ही रहते हैं जैसे कि सूखने से पहले होते हैं। हरे पत्तों वाली समग्रियां जैसे पालक, मेहंदी, तुलसी और नीम की पत्तियां इस सोलर ड्रायर में सूखने के बाद ज्यादातर अपने उसी प्राकृतिक रंग जैसी होती हैं जैसी सूखने से पहले थी। स्टैंडर्ड मॉडल वाला सोलर ड्रायर (फोटो में दिखाया गया) 20 किलोग्राम के लगभग ताजा सब्जियां सूखा सकता है, सूर्य निकलने वाले दो दिनों में यह 2 से 3 किलोग्राम सब्जियों का वजन कम कर देता है।

ड्रायर की वर्तमान लागत में इसको बनाने की लागत शामिल की जाती है, स्टैंडर्ड मॉडल की कीमत 2000 रुपये है। यह ड्रायर उत्तर भारत में दिल्ली के आसपास बिक रहा है। इस सोलर ड्रायर का जीवन 5 वर्ष होता है।



3.3.1.4 सूर्य द्वारा सूखाये गए चयनित खाद्य सामग्रियों के आँकड़े

फलों, सब्जियों, हरे पत्ते वाली सब्जियों, जंगली उत्पादों, खाद्य सामग्रियों आदि के प्रोसेस (Process) आंकड़े सारणी (टेबल) 3.4 में दर्शाये गए हैं।

टेबल 3.4

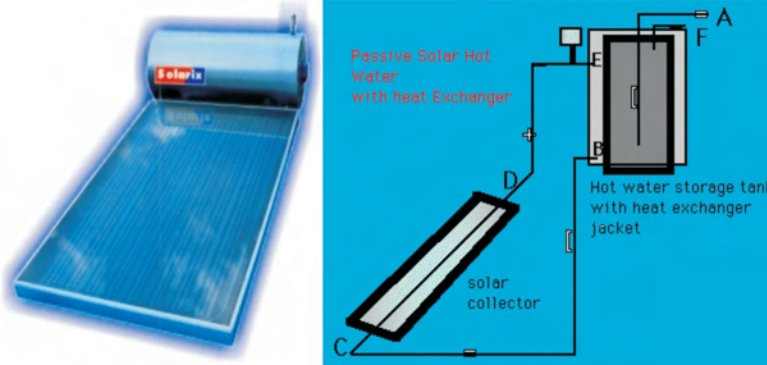
क्रम संख्या	उत्पाद	सूखने का समय (घंटे)	उत्पादन (%)	बाह्य ताप (°C)	कैबिनेट ताप (°C)
फल					
1.	आम का गुदा या सतह (10 मि.मि. मोटी)	20	45	40	65
2.	अनानास की सतह (10 मि.मि. मोटी)	20	45	30	51
3.	पपीते की सतह (10 मि.मि. मोटी)	20	45	30	51
4.	अमरूद की सतह (10 मि.मि. मोटी)	35	45	31	48
5.	अंगूर	25	20	31	53
6.	सपोटा की फाँके	8	27	34	49
7.	सपोटी की सतह (10 मि.मी. मोटी)	20	36	34	42
सब्जियाँ					
8.	आलू	4	30	31	50
9.	डोँडा	19	30	31	51
10.	गाजर	10	15	31	51
11.	टमाटर	10	10	33	60
12.	खुम्बी	12	15	33	50
13.	करेला	6	11	26	42
14.	प्याज	18	17	31	51
15.	नारियल	5	5	31	50
हरे पत्ते वाली सब्जियाँ					
16.	करी पत्ते	8	35	29	55
17.	पालक पत्ते	15	8	29	55
18.	मैथी पत्ते	6	13	27	40
19.	इमली पत्ते	12	11	29	55
20.	गोगु पत्ते	15	16	30	55
21.	पोदीना पत्ते	5	17	29	55
22.	ड्रमस्टीक पत्ते	5.5	15	29	55
23.	धनिया पत्ते	6	12	30	51
म्साले					
24.	अदरक पाऊंडर	20	15	31	50
25.	अमचूर पाऊंडर	10	16	26	40
26.	लहसुन पाऊंडर	4	33	26	45
27.	लाल मिर्च	15	34	32	56
28.	हरी मिर्च	6	12	40	25
29.	काली मिर्च	8	34	30	55
जंगली उत्पाद					
30.	कराय गम	19	30	35	58
31.	कशकया	44.5	47	29	44
32.	सुगंधापाला	26	26.5	29	62
33.	ग्वार पाठा	9	2.8	33	49
34.	आँवला	6.5	32	31	50
35.	शहद	5.5	91.5	39	65
टौषधीय व जड़ी बूटी उत्पाद					
36.	रोसेमैरी	15	30	32	58
37.	स्पूलिना पाऊंडर	6	18	25	60
38.	तुलसी के पत्ते	6	12	31	50
खाद्य वस्तुएं					
39.	मैदा	4	96	32	56
40.	वर्मीसेल्ली	4	35	31	49
41.	नूडल्स (Noodles)	4	77	28	44
42.	अचार की मिर्चें	24	25	31	49
43.	मछली	8	40	28	52
रासायनिक पाऊंडर					
44.	सिलिकॉन कार्बाइड	3	80	31	60
45.	सेल्युलोस	7	50	32	60

3.3.2 सोलर वॉटर हीटर (पानी गरम करने वाला सोलर हीटर)

घरेलू एवं औद्योगिक इस्तेमालों में से सोलर ऊर्जा द्वारा पानी गरम करना इसका एक सबसे ज्यादा आम इस्तेमाल है। सोलर ड्रायर्स की तरह वॉटर हीटिंग सिस्टम के भी नैचुरल कंवेक्शन फोर्सिड-कंवेक्शन डिजाइन उपलब्ध हैं। प्राकृतिक उष्णता वाले वॉटर हीटिंग सिस्टम को थर्मोसाइफन वॉटर हीटिंग सिस्टम के रूप में भी जाना जाता है इसमें एक सीधी सोलर कलेक्टर प्लेट होती है, पानी इकट्ठा करने वाला इंसुलेटिड टैंक और जरूरी इंसुलेटिड पाईप की फिटिंग होती है। सोलर वॉटर हीटर सूर्य की ऊर्जा को एकत्रित करता है। पाईप लगे हुए अररे (Array) के साथ सोलर कलेक्टर आमतौर पर छत के ऊपर लगे हुए होते हैं और मैटल (धातु) शीट का जाल लगा होता है।



सोलर वॉटर हीटर सूर्य की ऊर्जा को इकट्ठा करते हैं आमतौर पर सोलर कलेक्टर पाईप लगे हुए अररे के साथ छत पर लगे होते हैं और मैटल शीट का जाल लगा होता है ज्यादा से ज्यादा सूर्य की किरणों को ग्रहण करने के लिए सम्भवतः यह काले रंग से रंगा होता है और गरम पानी को जमा करने के लिए एक टैंक होता है ताकि रात को भी गरम पानी का इस्तेमाल किया जाये। आमतौर पर कलेक्टर शीशे या प्लास्टिक के केस में होते हैं और ज्यादा से ज्यादा सूर्य की किरणों की प्राप्ति के लिए इसे दक्षिण की ओर लगाया जाता है। इसे काले रंग से रंगा जाता है ताकि जितना ज्यादा से ज्यादा संभव हो सूर्य की किरणों को चूस सके। कलेक्टर छोटे ग्रीनहाऊस का कार्य करता है यह उसकी शीशे की प्लेटों के नीचे ताप को जमा करता है। जहाँ ठंडी जमा देने वाली हवा होती है उन क्षेत्रों में कलेक्टरों को ना जमने वाली वस्तु से जरूर भर देना चाहिए या जब जमने का खतरा होता है तो इसे खाली कर देना चाहिए। गरम क्षेत्रों में कलेक्टर के जरिए इस्तेमाल किए जाने वाले पानी को प्रत्यक्ष रूप से प्रवाहित किया जा सकता है। यदि पानी जमा करने वाला टैंक कलेक्टर के ऊपर हो तो गरम पानी को कलेक्टर से स्टोरेज टैंक में प्राकृतिक उष्णता द्वारा प्रवाहित किया जा सकता है इसमें किसी पम्प की आवश्यकता नहीं होती।



स्थान के अनुसार सोलर कलेक्टरों के आकार की आवश्यकता बहुत भिन्न होती है और कुछ दिनों इसमें कम गरम पानी मिलता है। एक ऐसे स्थान पर जहाँ यह एक महीने में औसतन 4 kWh/प्रतिदिन सूर्य की रोशनी को चूसता है (Insolation) जैसेकि साऊथ एशिया में ज्यादातर 3 M² PR वाला कलेक्टर प्रतिदिन 100 लीटर पानी गरम करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। साल में कुछ दिनों के अलावा यह पर्याप्त गरम पानी देगा। गरम पानी का टैंक इतना बड़ा होना चाहिए कि उसमें दिन और रात में जितने पानी की आवश्यकता हो उतना गरम पानी जमा हो, बार-बार इस्तेमाल के लिए प्रतिदिन जितने गरम पानी की जरूरत होती है उतना आकार होना चाहिए; यदि ज्यादातर गरम पानी का इस्तेमाल सिर्फ दिन में होता है तो यह छोटे आकार का भी हो सकता है। रात के दौरान तापमान को बनाए रखने के लिए टैंक को अच्छी तरह से इंसुलेटिड होना चाहिए यदि ऐसा होता है तो अधिक से अधिक 5° सी. तापमान घट जाता है।

सोलर वाटर हीटर द्वारा सूर्य ऊर्जा को ताप ऊर्जा में परिवर्तित करने की क्षमता 25 से 50% तक होती है। वास्तव में यह सिस्टम की क्षमता और पानी का तापमान चारों ओर से तापमान से कितना ज्यादा है इस पर निर्भर करता है। प्रतिदिन सूर्य ऊर्जा का इन्फ्लो (आंतरिक प्रवाह) 4 से 8 kWh/m² के बीच भिन्न होता है जैसेकि मासिक औसत दक्षिणी एशिया स्थानों पर आदर्श रूप से होता है। यह प्रतिदिन 1 से 4 kWh/m² ताप पैदा करता है यह किस्म, प्रयोग आदि पर निर्भर करता है।

इस सिस्टम को स्थापित करने के लिए आदमी में प्लम्बिंग का हुनर होना जरूरी है। सोलर वाटर हीटर की विशेष आवश्यकताओं पर एक संक्षिप्त प्रशिक्षण से लाभ होता है विशेष रूप से डिजाइन के दोषों को दूर करने के लिए जहाँ अनचाहे प्रवाह की वजह से या अच्छी तरह से इंसुलेट न किए गए पाईप या टैंक की वजह से गरम पानी ठंडा हो जाता है। पाईप और सिस्टम इतना अच्छा होना जरूरी है कि इस्तेमाल किए जाने वाले पानी से क्रमवार होने वाले क्षय को रोके और पाईप का संयोग ऐसा होना चाहिए जोकि क्रमवार क्षय को रोक सके। कलेक्टर को दक्षिण मुखी या समतल व खुली धूप में रखना चाहिए। टैंक के इनलेट और आऊटलेट को इस प्रकार रखना चाहिए ताकि ठंडा पानी गरम पानी के साथ ना मिले। प्राथमिकता के तौर पर ठंडा पानी एक समतल इनलेट में टैंक की तलेटी में जाना चाहिए।

एक कुशल व्यक्ति द्वारा निरन्तर जाँच की सिफारिश की जाती है, उदाहरण के रूप में प्रत्येक दो वर्ष में जाँच करना। ऐसा सिस्टम जिसमें पानी गरम करने के लिए बिजली का बैक-अप होता है उसमें यह सिफारिश की जाती है कि समय-समय पर इसे बन्द करके सोलर हीटर की आऊटपुट की जाँच करनी चाहिए। यदि इसका रख-रखाव अच्छी तरह किया जाये और बार-बार खराब होने की समस्या ना हो तो यह 20 साल तक लगातार सूर्य द्वारा गरम किया गया पानी देता है।

धोने, नहाने और सफाई के लिए सूर्य के द्वारा गर्म किए हुए पानी को इस्तेमाल किया जाता है। यहाँ तक कि उद्योगों में भी इसका इस्तेमाल किया जाता है। इसका एक महत्वपूर्ण इस्तेमाल स्वास्थ्य सेवाओं में किया जाता है। बिना बिजली के स्थापित एक बड़े गरम पानी के टैंक को पानी जमा करने वाले टैंक के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है, सुबह दिन में एक बार इसे गरम पानी से भर दिया जाता है। सूर्य की रोशनी को दर्पण में एकत्र करने वाले उच्च तापमान वाले कलेक्टर भाप उत्पन्न कर सकते हैं जिसको उद्योगों या विशेष सोलर पॉवर प्लांटों में इस्तेमाल किया जा सकता है।

अगर ठीक तरह से रख-रखाव किया जाये और यदि बार-बार खराब होने की समस्या ना हो तो सोलर वाटर हीटर का जीवन प्रायः 15 से 20 वर्ष होता है। एक 100 लीटर क्षमता वाले सोलर वॉटर हीटर की अनुमानित कीमत लगभग 18,000 रुपये होती है। ज्यादा क्षमता वाले सोलर वॉटर हीटर को स्थापित करने की लागत 110 रुपये से 150 रुपये प्रति लीटर होती है।



प्रयोग :

आवासीय भवन - घरेलू सिस्टम : घरेलू सोलर होट वॉटर सिस्टम नहाने और धोने के उद्देश्यों से बॉथरूम और रसोईघर में इस्तेमाल किये जाने वाले इलेक्ट्रिकल गीजर का विकल्प है या इसकी कमी को पूरा करता है।

संस्थागत/व्यावसायिक सोलर होट वॉटर सिस्टम : सोलर होट वॉटर सिस्टम का इस्तेमाल होटलों, छात्रावासों, अस्पतालों, होली-डे रिसोर्टों और धार्मिक केन्द्रों में होता है। ज्यादातर संस्थाओं में लगे होट वॉटर प्लांट बड़े पैमाने के होते हैं इनकी भंडारण (Storage) क्षमता 1,000 से 10,000 लीटर होती है। सिस्टमों में इलेक्ट्रिकल पम्पों को लगा देने से प्रवाह तेज होने में सहायता मिलती है।

औद्योगिक सिस्टम : बॉयलर द्वारा कम प्रेशर पर 110° से. से 150° से. की रेंज में भाप की सप्लाई (पूर्ति) करना। परम्परागत बॉयलर में ऊर्जा का साधन जलने वाला तेल या कोयला होता है। ऊर्जा की बचत करने के लिए सोलर वॉटर होट सिस्टम का इस्तेमाल बॉयलर को पहले गरम करने के लिए किया जा सकता है उसमें पानी डालकर ऊर्जा की आंशिक जरूरत को पूरा किया जाता है। अनुकूल जलवायु वाले स्थानों पर धूप वाले दिनों में फ्लैट प्लेट कलेक्टर लगभग 80° से. तक गरम पानी उपलब्ध करा सकते हैं।

3.3.3 सोलर डिस्टिलेशन (Solar Distillation)

पानी को जमा करने और गरम करने के लिए सोलर बेसिन में एक साधारण काले रंग का बॉक्स लगा होता है। इस बॉक्स के ऊपर एक शीशा लगा होता है वह इंसुलेटर और सतह पर सूर्य की किरणों के एकत्रीकरण दोनों उद्देश्यों की पूर्ति करता है। शीशे लगे हुए ढक्कन को इस तरह से रखा जाता है कि घना पानी एक तरफ बहकर एक छोटे गटर में चला जाये। कार्यक्षमता को सुधारने के लिए यूनिट के नीचले भाग को शीशे और ऊन से इंसुलेट किया जाता है। पानी को गरम करने के लिए सौर ऊर्जा को कलेक्टर में जाने दिया जाता है। जब पानी एक निश्चित तापमान पर गरम हो जाता है तो यह वाष्पित होकर शीशे के अन्दर वाले भाग में इकट्ठा हो जाता है। वाष्प पानी बन जाता है और पीछे प्रदूषित तत्व रह जाते हैं इस प्रकार पानी को शुद्ध किया जाता है।

शीशे के हल्के ढलान से शुद्ध पानी को एक बर्तन में इकट्ठे होने में सहायता मिलती है इसके बाद यह पानी कलेक्शन बोटल में चला जाता है। जितना भी पानी बनता है उसे प्रत्येक दिन में दो बार स्टिल (एक प्रकार का बर्तन) में भरा जाता है। जिसमें से अधिक पानी बहकर बाहर निकलता है उस आऊटलेट के साथ स्टिल (बर्तन) को भी फिट किया जाता है ताकि प्रतिदिन स्टिल में से अधिक पानी बहकर निकल जाये। बेसिन स्टिल का एक बड़ा लाभ यह होता है कि इसमें तेजी से पानी निकालने की जरूरत नहीं होती।

सोलर स्टिल ताजा/डिस्टिल्ड (शुद्ध) पानी प्राप्त करने के लिए एक लाभदायक यंत्र है इस डिस्टिल्ड वॉटर की आवश्यकता उद्योगों, अस्पतालों और डिस्पेंसरियों, गैरेजों और ऑटोमोबाइल वर्कशॉपों, टेलीफोन एक्सचेंजों, लेबोरेट्रियों और दलदल वाले तथा समुद्र तटीय क्षेत्रों में होती है।

3.3.4 सोलर असंक्रमण और जल शुद्धिकरण (Solar Disinfection and Purification of Water)

पारिवारिक स्तर पर पेय जल असंक्रमण के लिए कुछ आम विधियां सुझाई गई हैं। लगभग 10 मिनट पानी को उबालना इन विधियों में शामिल है या टेबलेट के रूप में उपलब्ध क्लोरीन मिश्रण का इस्तेमाल करना। जैसे कि इन प्रत्येक विधि की अपनी-अपनी कमियां हैं अल्पविकसित देशों में इनके प्रयोग बहुत सीमित हैं जहाँ पर जल से उत्पन्न होने वाली बीमारियां ज्यादातर आम बात है और बाहरी स्रोतों से प्राप्त होने वाले पेय जल की शुद्धता को आश्चस्त नहीं किया जा सकता है।

पानी को उबालना और शुद्ध किए गए ईंधन का इस्तेमाल करना और टेबलेटों का प्रयोग करना या उचित समाधान ना तो लागत के हिसाब से किफायती है और ना ही आसान है। बेरूत की अमेरिकन यूनिवर्सिटी में 2 वर्ष के लिए पेयजल का सोलर असंक्रमण विषय पर प्रयोगों का आयोजन किया गया जिसके अनुसार बैक्टीरिया की समाप्ति दर को वास्तव में बहुत सारे तत्व प्रभावित करते हैं जैसे कि :

- दिन के समय सूर्य-रोशनी की तीव्रता जोकि आगे जाकर भोगोलिय स्थिति, मौसमी परिवर्तन और बादल छाना, जहाँ तक रोशनी प्रभावित करे उसी दूरी की रेंज और दिन के समय पर निर्भर करती है;
- बैक्टीरिया के प्रकार, इनके माध्यम की प्रकृति एवं मिश्रण और उपस्थित सूक्ष्म पोषक तत्व जो इनकी बढ़ोतरी में सहायता करते हैं और सूक्ष्म जीवधारियों की रचना में वृद्धि;
- बाहर रखे दूषित जल वाले बर्तनों/बोतलों की विशेषताएं (जैसे कि रंग, आकृति, सूर्य-रोशनी की पारदर्शिता, आकार, और उसकी सतह की मोटाई);
- पानी की स्वच्छता (जैसे कि गदलेपन का स्तर) और इसकी गहराई महत्वपूर्ण तत्व हैं जोकि यह निर्धारित करते हैं कि सूर्य की रोशनी कितनी अन्दर तक प्रवेश करती है और किस हद तक सूक्ष्मजीवधारी रचना को बचाने की सम्भावना और इनके प्राणघाती प्रभाव क्या हैं?



उपरोक्त उपलब्धि एवं विश्लेषण के आधार पर यह स्पष्ट हो गया है कि 315 एन.एम. से लेकर 400 एन.एम. की रेंज वाली सूर्य-किरणों की वेवलेन्थ (वायु की दो लहरों के शिखर पर का अन्तर) सबसे ज्यादा प्राणघातक क्षेत्र है क्योंकि इसके कारण लगभग 70% बैक्टीरिया के विनाश की संभावना है। इस बैंड की वेवलेन्थ को इन्द्रधनुष के समीप अल्ट्रावाइलेट (परा-बैंगनी) क्षेत्र के रूप में जाना जाता है।

400 एन.एम. से लेकर लगभग 750 एन.एम. की रेंज वाली वेवलेन्थ द्वारा देखने योग्य रोशनी को विलक्षणित (Characterized) किया जाता है और इस हिसाब से इसकी बैक्टीरिया नष्ट करने की क्षमता लगभग 30% होती है। इसके अनुसार बर्तनों या बोतलों का ऐसा रंग चुनना पड़ेगा कि सूक्ष्म जीवधारियों के नाश के रूप में अनुकूल नतीजा निकले। हरे/पीले/संतरी/हल्के लाल रंग की बोतलों के मुकाबले बैंगनी/नीले रंग की बोतल का ज्यादा असर होता है, इस उद्देश्य के लिए बिना रंग की प्लास्टिक की बोतले सबसे अच्छी होती हैं। बहुत हल्के हरे रंग के बर्तन को सूर्य की रोशनी के अन्दर खोल कर रखने की अवधि किसी तरह से बढ़ा दी जाये।

इस प्रकार वरीयता या तो बिना रंग वाले या नीले रंग वाले बर्तनों को दी जानी चाहिए। पानी के संग्रहण (Storage) के लिए खाकी (Brown) रंग की बोतल और उससे कम गहरे लाल रंग की बोतल की सिफारिश की जाती है। इसलिए अल्प-विकसित देशों में विशेष रूप से ग्रामीण और दूर-दराज एरिया/क्षेत्रों में रहने वाले गरीब किसानों के परिवारों द्वारा पेयजल को असंक्रमित एवं साफ करने के लिए सबसे मितव्ययी तरीका हो सकता है कि उचित रंग वाले बर्तनों या बोतलों का प्रयोग करके पानी को सूर्य की रोशनी दिखाकर संग्रहित करें।

- यदि आसमान साफ हो या 50% तक बादल छाये हुए हों तो बर्तनों को 6 घंटे के लिए सूर्य की धूप दिखाना जरूरी है;
- यदि आकाश में 100% बादल छाये हुए हों तो लगातार दो दिन बर्तनों को सूर्य दिखाना जरूरी है;
- लगातार बरसात के दिनों में एस.ओ.डी.आई.एस. (SODIS) कार्य नहीं करता है; और
- यदि पानी का तापमान कम से कम 50° से. तक पहुँच जाये तो पानी के बर्तन को एक घंटे सूर्य की धूप में रखना पर्याप्त है।

3.3.5 सोलर पॉवर वाला असंक्रमित पेयजल यू.वी. यूनिट (Solar powered drinking water UV disinfection unit)

नेडप (Nedap) नामक सोलर पॉवर वाला असंक्रमित पेयजल यू.वी. यूनिट 'एन.ए.आई.ए.डी.ई.' (NAIADE) द्वारा विकसित किया गया है, यह नीदरलैंड में विकसित किया गया है। नेडप एक दिन में 2,500 लीटर स्वच्छ पानी बनाने में सक्षम है, यह प्रतिदिन लगभग 800 लोगों के लिए पेयजल की आवश्यकता को पूरा करता है। इस यूनिट को एक स्थान पर खड़ा किया जाता है, फोटोवाोल्टिक पैनल को साफ करने के सिवाय किसी प्रकार के रख-रखाव की आवश्यकता नहीं होती है।

सिर्फ 10,000 घंटे चलने के बाद इसके स्पेयर पार्ट्स जैसे कि यू.वी. लैम्प बदलने की आवश्यकता होती है। यह घोषणा की गई है कि डब्ल्यू.एच.ओ. के मानकों के अनुसार पेयजल उपलब्ध करवाना होगा। इसको 30 मिनटों में स्थापित किया जा सकता है और सभी स्थानों पर इस्तेमाल किया जा सकता है क्योंकि इसको किसी जैव ईंधन या बिजली की आवश्यकता नहीं होती।

धोने योग्य बैग फिल्टरों द्वारा असुरक्षित पानी को छाना जाता है और यू.वी. द्वारा असंक्रमित किया जाता है। इसका वजन 75 किलोग्राम से कम होता है और इसको एक बॉक्स में घास फूस रखकर पैक करके इस्तेमाल के लिए बाहर भेजा जाता है।

टेक्निकल आँकड़े

ऊर्जा स्रोत	सूर्य की किरणें
सौर पैनल	75 वॉट
ऊर्जा स्टोरेज	बैटरी
शुद्धिकरण की दैनिक औसत क्षमता	2,500 लीटर/8 घंटे की सूर्य किरणें
पानी (पूर्व छनन)	समावेश
यू.वी. असंक्रमित बल्ब	20 वॉट
पानी के टैंक की क्षमता	100 लीटर
वजन	44 किलोग्राम
आकार	54 x 75 x 140 से.मी. (सोलर पैनल रहित)
विरुद्ध प्रभावशाली	वायरस, बैक्टीरिया, प्रोटोजोआ एवं कीटाणु के अण्डे



इस यूनिट को विश्व में फैली बहुत सी जानी मानी अग्रणी जल अनुसंधान प्रयोगशालाओं द्वारा जाँचा और स्वीकृत किया जा चुका है जैसे कि यूनेस्को-आई.एच.ई., घाना की वॉटर रिसर्च इंस्टीट्यूट, एटिट्टा इंडिया, कीवा (KIWA) आदि।

3.3.6 कमरों की निष्क्रिय शीतलता एवं गरमाहट (Passive Cooling and Heating of Rooms)

निष्क्रिय डिजाईन (Passive design) ऐसा डिजाईन होता है जिसमें मैकेनिकल तरीके से गरमाहट या शीतलता की आवश्यकता नहीं होती है। अप्रतिरोधी तरीके से बनाए गए घरों का यह लाभ होता है कि इनमें आरामदेय गरमाहट को बनाए रखने के लिए प्राकृतिक ऊर्जा का प्रवाह होता है। अप्रतिरोधी तरीके से बनाए गए आपके घरों में :

- महत्वपूर्ण ढंग से आराम में सुधार।
- गरम करने और शीतल करने से सम्बंधित खर्चों को घटाता है या मुक्त करता है।
- हीटिंग, कूलिंग, मैकेनिकल तरीके से हवा के आने-जाने और लाईट से होने वाले ग्रीनहाऊस गैस प्रवाहों को कम करता है।

बिल्डिंग एनवेलोप (Building envelope) शब्द का इस्तेमाल यह वर्णित करता है कि एक घर की छत, दीवारें, खिड़कियां, फर्श और अन्दर की दीवारें। एनवेलोप गर्मियों में ताप के लाभ को और सर्दियों में ताप के नुकसान को नियंत्रित करता है। अप्रतिरोधी डिजाईन द्वारा इसके निष्पादन से जलवायु में परिवर्तन या बदलाव की अति (extremes) को बहुत सुधार दिया है।



अच्छी तरह से बनाए गए एनवेलोप में गर्मियों में अधिक से अधिक ठंडी हवा आती है और गर्मी बाहर जाती है। सर्दियों में ये सूर्य से गर्मी लेकर उसे जमा (store) कर लेते हैं और बाहरी वातावरण से होने वाले ताप के नुकसान को कम करता है। भवनों का जिस तरह से आज निर्माण हो रहा है और इस्तेमाल किया जाता है इससे वे वातावरण की गंभीर समस्याओं में योगदान दे रहे हैं क्योंकि वे ऊर्जा एवं अन्य प्राकृतिक संसाधनों का अधिक मात्रा में उपभोग कर रहे हैं। भवनों में ऊर्जा के प्रयोग की माँग और गर्मी, शीतलता एवं हवा के आने-जाने और लाईट की जरूरतों को पूरा करने के लिए ऊर्जा के प्रयोग को बढ़ावा देने वाले समाधानों को खोजने से वातावरण को नुकसान होता है।

जबकि भवनों का निर्माण इस प्रकार किया जा सकता है कि इसमें रहने वाले लोगों को घटे हुए ऊर्जा स्तर पर एवं कम संसाधनों के उपभोग से आराम से गर्मी एवं प्रकाश मिल सके। नये निर्माणों में भवन बनाते समय एकीकृत विधि को अपनाकर ऊर्जा के उपभोग को नियंत्रित किया जा सकता है। इस विधि के प्राथमिक चरण नीचे दिए गए हैं :

- एक भवन निर्माण में सौर अप्रतिरोधी तकनीकों (Solar passive techniques) को सम्मिलित करें और पुराने सिस्टमों पर भार (Load) को कम करें।
- ऊर्जा की बचत करने वाले लाईट एवं हीटिंग वेंटिलेशन एवं ए.सी. सिस्टम को तैयार करें या इस्तेमाल करें।
- भवन में इस्तेमाल होने वाले भार (Load) के एक भाग को नवीनीकृत ऊर्जा सिस्टमों (सोलर पी.वी. सिस्टम/सोलर वॉटर हीटिंग सिस्टम) से प्राप्त किया जा सकता है।
- कम ऊर्जा का इस्तेमाल करने वाली सामग्री एवं कम ऊर्जा का इस्तेमाल करने वाली निर्माण विधियों का प्रयोग करें और यातायात ऊर्जा का कम इस्तेमाल करें।

जलवायु और गृह-निर्माण विद्या (Climate and Architecture)

विभिन्न जलवायु अवस्थाओं के आधार पर भारत छह जलवायु जोनों में बंटा हुआ है। जलवायु के ज्ञान से एक दिए हुए स्थान पर सोलर अप्रतिरोधी भवन निर्माण में सहायता मिल सकती है जिससे जलवायु के विपरीत प्रभावों को दूर किया जा सकता है। इसके साथ ही उन प्रभावों का भी लाभ होता है जोकि लाभकारी होते हैं। उदाहरण के लिए मुम्बई जैसे स्थान पर (भारतीय समुद्र तटीय विशाल शहर) भवन निर्माण इस प्रकार किया जा सकता है कि उचित छाया से सूर्य की किरणों को रोका जाये और हवा के उचित आवागमन से आर्द्रता को रोका जाये। शिमला (भारतीय पहाड़ी क्षेत्र) जैसे स्थान पर जहां जलवायु ठंडी एवं बादल छाये रहते हैं भवन इस प्रकार बनाया जा सकता है कि सूर्य की रोशनी का अधिक से अधिक इस्तेमाल किया जा सके और जहां तक संभव हो अन्दर से गरम रहे। सोलर अप्रतिरोधक डिजाइन को प्रभावित करने वाले विभिन्न जलवायु कारकों (factors) की सूची नीचे दी गई है :

- वायु की गति (Wind velocity)
- चारों ओर रहने वाला तापमान (Ambient temperature)
- सम्बन्धित आर्द्रता (Relative humidity)
- सौर किरणें (Solar radiation)

3.3.6.1 सोलर अप्रतिरोधक तकनीक (Solar Passive Techniques)

ऊर्जा-मितव्ययी भवनों को बनाने के लिए विभिन्न अवधारणाओं एवं तकनीकों का इस्तेमाल किया जाता है। इनमें से कुछ नीचे वर्णित किए गए हैं :

प्रत्यक्ष ताप लाभ (Direct heat gain)

प्रत्यक्ष ताप लाभ वाली तकनीकों का इस्तेमाल आमतौर पर शीत जलवायु वाले क्षेत्रों में किया जाता है। मुख्य सिद्धांत यह है कि सूर्य की रोशनी खुले स्थानों से या रहने वाले स्थानों पर शीशे लगी खिड़कियों के जरिए प्रत्यक्ष प्रवेश करती हैं जिससे दीवारें, फर्श और अन्दर की हवा गरम हो जाती है। आमतौर पर शीशे लगी खिड़कियां दक्षिण मुखी होती हैं ताकि सर्दियों के दौरान ज्यादा से ज्यादा सूर्य की रोशनी मिल जाये। आमतौर पर इनमें दोहरे शीशे होने के साथ रात को ताप की हानि को कम करने के लिए पर्दों से इंसुलेट किया जाता है। दिन के समय ताप दीवारों एवं फर्शों में जमा हो जाता है।

गर्मी को जमा करने वाली दीवारें (Thermal storage walls)

इस विधि में रहने वाले स्थान एवं शीशों के बीच गर्मी को जमा करने वाली एक दीवार बनाई जाती है। यह सूर्य की किरणों को रहने वाले स्थान पर आने से रोकती है। स्टोरेज दीवार सूर्य की किरणों को अपने अन्दर ले लेती है और फिर उन्हें रहने वाले स्थान पर हस्तांतरित करती है। गर्मी को जमा करने वाली दीवारों में ईट, सीमेंट और मिट्टी, वॉटर और ट्रांसवाल (Trance wall) शामिल हैं।

वाष्पित शीतलता (Evaporated cooling)

वाष्पित शीतलता एक अप्रतिरोधी शीतलता तकनीक है आमतौर पर यह गरम एवं शुष्क जलवायु वाले क्षेत्रों में इस्तेमाल की जाती है। यह इस सिद्धांत पर कार्य करती है कि जब गरम वायु का इस्तेमाल पानी को वाष्पित करने के लिए किया जाता है तो वायु अपने आप ठंडी हो जाती है।

अप्रतिरोधी सूखाने वाली शीतलता (Passive desiccate cooling)

अप्रतिरोधी सूखाने वाली शीतलता विधि गरम एवं आर्द्रता वाली जलवायु में प्रभावशाली होती है। उच्च आर्द्रता की अवस्था में मानव शरीर में पसीने के जरिये होने वाली शीतलता प्राकृतिक नहीं होती। आसपास के आर्द्रता के स्तर को कम करने के लिए सूखाने वाले नमक को या मैकेनिकल रूप से आर्द्रता खत्म करने वाले साधनों का इस्तेमाल किया जाता है।



हवा एवं रोशनी के आवागमन को उत्पन्न करना (Induced ventilation)

गर्म एवं आर्द्र जलवायु एवं गर्म व शुष्क जलवायु में भी इंड्यूस्ड वेंटिलेशन द्वारा अप्रतिरोधी शीतलता सबसे ज्यादा प्रभावशाली हो सकती है। सौर किरणों द्वारा एक प्रतिबंधित क्षेत्र वायु को गर्म करना इस विधि में शामिल है; इस प्रकार एक अलग तापमान उत्पन्न होता है और वायु घूमती है। घूमने के कारण वायु गरम होने लगती है और अन्दर से बाहर निकल जाती है जिसकी वजह से शीतलता हो जाती है।

अर्थ बर्मिंग (Earth berming)

अर्थ बर्मिंग तकनीक का इस्तेमाल भवन को अप्रतिरोधी शीतलता एवं गर्मी दोनों के लिए किया जाता है। यह इस तथ्य पर आधारित है कि पृथ्वी एक भारी डूबी हुई आग की तरह काम करती है। इस प्रकार अंडरग्राउंड या आंशिक रूप से नीचे बने भवनों में गर्मियों में ठंडक और सर्दियों में गर्मी रहती है।

उपरोक्त अवधारणाओं के अतिरिक्त बहुत सी अन्य सोलर अप्रतिरोधी (passive) तकनीक होती है जिनको भवनों की जरूरतों के अनुसार शामिल किया जा सकता है जैसे कि विंड टॉवर, पृथ्वी वायु टनल (Earth air tunnels) झुकावदार छते और हवा आने-जाने का रास्ता।

सौर अप्रतिरोधी भवनों के लाभ (Advantages of solar passive buildings)

भवनों में सौर अप्रतिरोधी अवधारणाओं को शामिल करने से एक बड़ी मात्रा में ऊर्जा को बचाया जा सकता है। यह अवधारणाएं मनुष्यों के रहन-सहन को वातावरण के अनुकूल आगे और आरामदेय बनाने में सहायता प्रदान करती हैं। फिर भी वे आधुनिक सुविधाओं के लिए परम्परागत ऊर्जा के इस्तेमाल को पूर्ण रूप से नहीं हटा सकते जैसेकि एयर-कंडीशनिंग।

लागत एवं उसकी वसूली की अवधि (Cost and payback)

सौर अप्रतिरोधी अवधारणाओं के शामिल किए जाने की वजह से भवन की लागत लगभग 5 से 15% तक बढ़ सकती है। जबकि ऊर्जा संरक्षण के कारण निवेश की वसूली एक से सात वर्षों में हो सकती है।

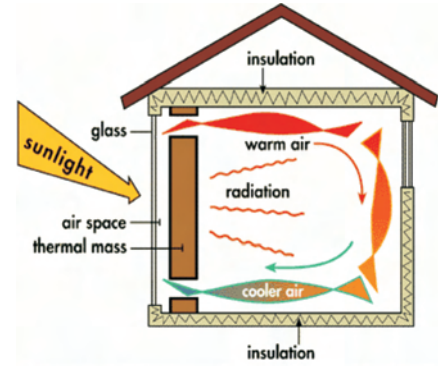
3.3.6.2 अप्रतिरोधी सोलर गर्मी (Passive Solar Heating)

पैसिव सोलर हीटिंग 'सोलर डिजाइन' की एक व्यूह रचना (strategy) है। जब इनको सही तरीके से मिलाया जाता है तो यह व्यूह रचना किसी भी भवन के लिए हीटिंग, कूलिंग और दिन में रोशनी देने में सहयोग कर सकती है। स्पेस हीटिंग (space heating) की माँग को घटाने के लिए सोलर हीट के लाभ को एकत्रित करने, स्टोर करने एवं वितरित करने वाले भवनों के भाग विशेष रूप से पैसिव सोलर हीटिंग का इस्तेमाल करते हैं। यह मैकेनिकल साधनों का इस्तेमाल नहीं करती क्योंकि गर्मी का प्रवाह प्राकृतिक तरीकों से होता है (radiation convection & conduction) और ढाँचे में अपने आप गर्मी जमा हो जाती है।

यह सबसे अच्छा होता है कि भवन की शुरूआत में सोलर पैसिव हीटिंग को शामिल कर लिया जाये। खिड़की बनाते समय शीशों का चयन विशेष रूप से पैसिव सोलर हीटिंग की प्रभावपूर्णता को निर्धारित करने के लिए एक आलोचनात्मक कारक होता है। पैसिव सोलर सिस्टम की प्रारम्भिक लागत ऊँची नहीं होती या वसूली अवधि दीर्घकालिक नहीं होती बहुत से सक्रिय सोलर हीटिंग सिस्टमों में यह दोनों बातें पाई जाती हैं। गर्म जलवायु वाले क्षेत्रों में बड़ी दक्षिण-मुखी खिड़कियों का इस्तेमाल होता है क्योंकि सभी ऋतुओं में सूर्य ज्यादातर दिखाई देता है। हालांकि मैकेनिकल यंत्रों को चलाने के लिए पैसिव सोलर हीटिंग सिस्टमों की जरूरत नहीं होती है फिर भी पंखें या ब्लोअरों का इस्तेमाल करना चाहिए जिससे थर्मल ऊर्जा के प्राकृतिक प्रवाह में सहायता मिलती है। इस प्रकार मैकेनिकल यंत्रों द्वारा पैसिव सिस्टमों को सहायता मिलती है जिसे हाइब्रिड हीटिंग सिस्टम के रूप में जाना जाता है।

आमतौर पर भवन के आर्किटेक्चरल डिजाइन में शामिल होते हैं : बिल्डिंग सहित आयताकार फर्श प्लान, पूर्व-पश्चिम अक्ष का विस्तार, दक्षिण-मुखी शीशे लगी हुई दीवार, गर्मी को स्टोर करने का माध्यम जिसमें सूर्य की किरणें दिखाई दें और यह किरणें दक्षिण-मुखी शीशों के अन्दर आये; ऊपर लटके हुए या अन्य छाया देने वाले यंत्र जोकि गर्मियों में शीशे लगी दक्षिण-मुखी खिड़कियों से आने वाली धूप से पर्याप्त तरीके से छाया दें; और पूर्व एवं पश्चिम की दीवारों पर बनी खिड़कियाँ और उत्तर की दीवारों पर कुछ भी ना होना श्रेष्ठ होता है। पैसिव सोलर हीटिंग भवनों को बनाते समय निम्नलिखित साधारण सिफारिशों का अनुसरण करना चाहिये :

- ◆ सर्दियों के दौरान साफ आसमान वाली जलवायु में और जहाँ विभिन्न विकल्प हीटिंग साधन पारस्परिक रूप से महंगे हैं वहाँ पैसिव सोलर हीटिंग सर्वोत्तम कार्य की ओर झुकेगा और सबसे ज्यादा किफायती होगा।
- ◆ पैसिव सोलर हीटिंग व्यूह रचनाओं का इस्तेमाल तब करें जब वे उचित हों। छोटे भवनों में पैसिव सोलर हीटिंग बेहतर कार्य करता है जहाँ एनवेलोप डिजाइन ऊर्जा की माँग को नियंत्रित करता है।
- ◆ भवन के टिकाऊ निर्माण व ऊर्जा संरक्षण की ओर सावधानीपूर्वक ध्यान देना चाहिए।
- ◆ साइट की योजना बनाते समय पूर्वीय स्थिति संबंधित मुद्दों का पता होना चाहिए। ज्यादा से ज्यादा जहाँ तक सम्भव हो पूर्व और पश्चिम में शीशों को कम लगायें और मौजूद सर्द हवाओं से बचने के लिए दरवाजों या खिड़कियों को बन्द करें।



अप्रतिरोधी सोलर हीटिंग का डिजाइन



- ◆ खिड़कियों और दरवाजों पर विशेष रूप से एयर टाइट सील (Air tight seal) लगवायें और बाहरी दीवारों पर इलेक्ट्रिकल आऊटलेट लगवायें। प्रवेश द्वार बनवायें, घर के इंसुलेटेड एनवेलोप के अंदर गर्मी की पूर्णता को निश्चित करने के लिए कोई डक्टवर्क (Ductwork) करवायें। एयर-टाइट और कम से कम डक्ट (Duct) नुकसान के प्रदर्शन के लिए आदर्श घरों में ब्लोअर दरवाजों की जाँच की आवश्यकता को मान लेना चाहिए।
- ◆ जब पर्याप्त स्तर पर सूर्य की किरणें आ रही हों तो विशेष रूप से कम मात्रा में ताप प्रेषण करने वाली खिड़कियाँ एवं शीशे होने चाहिए। जाँची गई निष्पादन क्षमता या वैल्यू के लिए नेशनल फेनेस्ट्रेशन रेटिंग काउंसिल “सर्टिफाइड प्रोडक्ट्स डायरेक्ट्री” जैसे आंकड़े स्रोतों का परामर्श लेना चाहिए। शीशों की मात्रा, भवन के प्रकार एवं जलवायु पर निर्भर करती है।
- ◆ यह निश्चित है कि एक पैसिव सोलर भवन में दक्षिण दिशा में लगे शीशे गर्मियों में शीतलता प्रदान करने में योगदान नहीं देते। बहुत से क्षेत्रों में गर्मियों में छाया उतनी ही शोचनीय होती है जितनी की सर्दियों में सूर्य से मिलने वाली धूप होती है। अनुकूल ओवर हैंग डिजाइन के हिसाब के लिए गर्मी में सूर्य के (B) कोण का और सर्दियों में सूर्य के (A) कोण का इस्तेमाल करें।
- ◆ अधिक गर्मी से बचें। गर्म जलवायु में भवन के ज्यादा शीशे लगे हुए क्षेत्र में अधिक गर्मी हो सकती है। पूर्व एवं पश्चिम मुखी खिड़कियों को कम से कम करने के लिए आश्वस्त हों। उच्च आन्तरिक ताप लाभ वाले भवनों के लिए पैसिव सोलर हीट लाभ नुकसानदायक है क्योंकि यह ठंडे करने की लागत को बढ़ाता है बजाय कि उस लागत को बचाये जो स्थान को गर्म करती है।
- ◆ हवा के आर-पार जाने के लिए गर्मियों में प्राकृतिक हवा के संचालन के लिए खुलने वाली खिड़कियाँ तैयार करें। छत वाले पंखे या गर्मी को बाहर निकालने वाले रोशनदानों से अतिरिक्त वायु का संचार होता है। ऐसी जलवायु जिसमें दैनिक तापमान में अधिक मात्रा में बदलाव आता है वहाँ पर रात में खिड़कियों से गर्मी बाहर निकलेगी और रात को हवा ठंडी हो जायेगी। गर्म दिनों में खिड़कियाँ बन्द रखने से भवन प्राकृतिक रूप से ठंडा रहेगा।
- ◆ प्रत्येक कमरे में प्राकृतिक रोशनी उपलब्ध करायें। कुछ बहुत आकर्षित सोलर पैसिव हीटिड भवनों में प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष लाभ के दोनों तत्व शामिल होते हैं।
- ◆ दक्षिण-मुखी के महत्व को बढ़ाने के लिए यदि सम्भव हो तो भवन का प्रवेश द्वार पूर्व पश्चिम अक्ष के बराबर हो और इसमें बहुत सी दक्षिण मुखी खिड़कियाँ लगाई जा सकती हैं।
- ◆ सक्रिय रहन-सहन एवं कार्यशील क्षेत्रों को दक्षिण दिशा में प्लान करें और कम इस्तेमाल होने वाले स्थानों जैसे कि स्टोर और बाथरूम को उत्तर दिशा में प्लान करें। खिड़कियों को दक्षिण मुखी रखें या दक्षिण की ओर 20° के अन्दर रखें।
- ◆ उच्च निष्पादन वाली वस्तुएं जैसे कम शीशे या रात में कम शीशों का इस्तेमाल कर तथा रात को ताप हानि को कम करने के लिए चलायमान इंसुलेशन लगाकर भवनों के निष्पादन में सुधार करें।
- ◆ सूर्य पूर्ण रूप से दिखाई दे सके इसके लिए रूकावटों का पता होना चाहिए जैसेकि कितनी दूर तक का दृश्य आँखों से दिखाई देता है या इसके बीच में आड़ क्या है?
- ◆ ऊपर लटकी हुई चीजें या अन्य यंत्र जोकि गर्मियों में छाया देने के लिए होते हैं जैसेकि लकड़ी के ढांचों पर चढ़ी हुई बेल या पत्तियाँ झाड़ने वाले पेड़ इसमें शामिल हैं।
- ◆ हवा के प्रवाह में होने वाले रोक को कम करें और दीवारों, छतों और फर्शों को पर्याप्त इंसुलेशन स्तर प्रदान करें।
- ◆ सहायक एच.वी.ए.सी. सिस्टम का चयन करें जोकि पैसिव सोलर हीटिंग प्रभाव की सराहना करते हैं। प्रयोग-विधि को लागु करके सिस्टम के बड़े आकार को प्रेरित करने से रोकें।
- ◆ यह आश्वस्त करें कि गर्मी पर्याप्त मात्रा में एकत्रित हो। उच्च सोलर योगदान वाली पैसिव सोलर हीटिड बिल्डिंग में यह कठिन हो सकता है कि पर्याप्त मात्रा में प्रभावी गर्मी उपलब्ध हो।
- ◆ सूर्य के चौंधे वाले डिजाइन से बचें। कमरे और फर्नीचर के ले-आऊट की योजना बनाते समय यह आवश्यक है कि कम्प्यूटरों और टेलीविजनों जैसे साधनों को सूर्य की चमक से बचायें।

पैसिव सोलर होम डिजाइन के पाँच तत्व (Five elements of Passive Solar Home Design)

निम्नलिखित पाँच तत्व एक पूर्ण पैसिव सोलर होम डिजाइन का निर्माण करते हैं। प्रत्येक तत्व एक अलग कार्य करता है लेकिन निश्चित रूप से सभी पाँच तत्व डिजाइन को सफल बनाने के लिए इकट्ठे कार्य करते हैं।

मोखा Aperture (Collector) : यह बड़े शीशे लगा हुआ (खिड़की) वह क्षेत्र है जिसमें से सूर्य की रोशनी भवन के अंदर आती है। इन अपरेचरों (शीशे लगी हुई खिड़कियाँ) का मुँह सीधा दक्षिण की ओर 30° के अन्दर होना चाहिए और सर्दियों के मौसम में प्रातः 9 बजे से सायं 3 बजे तक किसी अन्य भवन या पेड़ की छाया इन पर नहीं पड़नी चाहिए।

सूर्य की रोशनी को अपने अन्दर समा लेने वाला (Absorber) : स्टोरेज करने वाला यह तत्व सख्त व गहरी सतह वाला होता है। यह सतह राजगीरी द्वारा बनाई गई दीवार, फर्श, पार्टिशन या पानी की टंकी, बैठने की जगह हो सकती है जिस पर प्रत्यक्ष सूर्य की रोशनी पड़े। सूर्य की रोशनी उस स्तर पर पड़ती है जो उसके ताप को सोखती है।



थर्मल मास (Thermal mass) : सूर्य की रोशनी से उत्पन्न होने वाले ताप को जो सामग्रियां धारण या जमा करती हैं वे थर्मल मास होती हैं। एबजोरबर और थर्मल मास हालांकि प्रायः दोनों वैसी ही दीवार या फर्श बनाती हैं फिर भी एबजोरबर और थर्मल मास में अन्तर होता है कि ऊपर दिखने वाली सतह एबजोरबर होती है जबकि सतह के नीचे या पीछे वाली सामग्री थर्मल मास होती है।

वितरण (Distribution) : वितरण एक विधि है जिसके द्वारा सूर्य का ताप घर के विभिन्न भागों में प्रवाहित होकर इकट्ठा और एक बिन्दु पर जमा होता है। विशेष रूप से ठीक-ठीक बने पैसिव डिजाईन तीन प्रकार से प्राकृतिक ताप हस्तांतरित करेंगे - कंडक्शन (Conduction), कंवेक्शन (Convection) और रेडिएशन (Radiation)। जबकि कुछ प्रयोगों में घरों के अन्दर ताप का वितरण पंखे, डक्ट्स और ब्लोअरों की मदद से हो सकता है।

नियंत्रण छत (Control Roof) : गर्मियों के महीनों के दौरान ऊपर लगी हुई या लटकी हुई वस्तुओं (overhang) को शीशे लगे हुए क्षेत्रों पर छाया के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। अन्य तत्व जोकि निम्न और/या अधिक ताप को नियंत्रित करते हैं इलेक्ट्रोनि से चलने वाले यंत्र इसमें शामिल हैं उदाहरण के लिए डिफरेंशियल थर्मोस्टेट (differential thermostat) जोकि पंखे को चलने के लिए इशारा करता है चलायमान खिड़कियां और डैम्पर्स जोकि ताप के प्रवाह को आने देते हैं या प्रतिबंधित कर देते हैं लो-ईमिसिव पर्दे (low emissive blinds) और औनिंग (awning) इसके उदाहरण हैं।

लाभ

- ◆ पैसिव सोलर डिजाईन ऊर्जा की बहुत बचत करता है यह रोशनी के लिए बिल्डिंग की ऊर्जा की माँग को घटाता है। यह सर्दियों में गर्मी और गर्मियों में शीतलता करता है। सूर्य से मुफ्त ऊर्जा मिलती है। मेकेनिकल और इलेक्ट्रिकल सक्रिय सोलर यंत्रों जैसे पम्पों, पंखों और इलेक्ट्रिकल नियंत्रणों में बिना किसी अतिरिक्त निवेश के पूर्ण रूप से ठीक-ठाक पैसिव डिजाईन इस ऊर्जा को प्राप्त करते हैं।
- ◆ पैसिव सोलर डिजाईन मूल्यवान जैव ईंधन संसाधनों को संरक्षित करने में भी मदद करते हैं ताकि इन्हें किसी अन्य प्रयोगों की ओर निर्देशित किया जा सके। पैसिव सोलर डिजाईन तत्वों को भवनों एवं घरों को बनाते समय शामिल करने से बिजली के बिलों को 50% तक घटाया जा सकता है। भवनों में ऊर्जा के इस्तेमाल को घटाने और लागत को सबसे अधिक प्रभावित करने वाले साधनों में से दिन का प्रकाश (Day lighting) बहुत से सोलर डिजाईनों का एक भाग है।
- ◆ एक अच्छी तरह तैयार की गई और निर्मित पैसिव सोलर बिडिंग किसी भी प्रकार के सौंदर्य शास्त्र का त्याग नहीं करती (अर्थात् सुन्दरता से बनी हुई होती है) यह उतनी ही आकर्षित कर सकती है जितनी की लौकिक रूप से तैयार की गई बिल्डिंग होती है और अब भी यह ऊर्जा एवं धन की बचत करती है।
- ◆ पैसिव सोलर डिजाइन से बनी हुई बिल्डिंग ग्रीन हाऊस गैसों को भी कम करती है जिससे ग्लोबल वार्मिंग में भी सहयोग मिलता है।

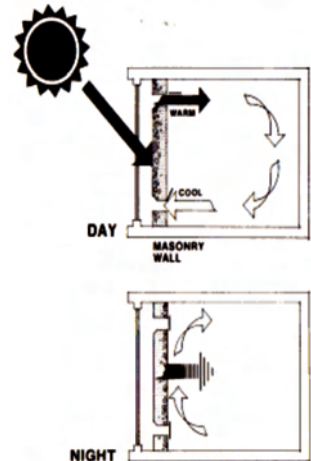
हानियां

- ◆ वह क्षेत्र जिनमें अनुभवी सोलर आर्किटेक्ट (शिल्पकार या नक्शा बनाने वाला इंजीनियर) और बिल्डर उपलब्ध नहीं है वहां निर्माण लागत लौकिक रूप से बने हुए घरों से ज्यादा चली जाती है और बिल्डिंग मैटीरियलों को चुनने में गलती हो सकती है विशेष रूप से खिड़कियों के शीशे चुनने में। पैसिव सोलर घरों के लिए अकसर ऐसे शीशे का प्रयोग किया जाता है जो दुर्भाग्यवश सोलर ऊर्जा को स्वीकार नहीं करता है। इस प्रकार की गलतियां महंगी पड़ सकती हैं। पैसिव सोलर डिजाईनों के लिए शीशे का चयन करना आसान नहीं है। शीशे का सही चयन निर्भर करता है कि बिल्डिंग के किस तरह (पूर्व, पश्चिम, उत्तर या दक्षिण) शीशे लगाने हैं और जलवायु कैसी है।
- ◆ इसके अलावा कम्प्यूटरों एवं टेलीविजनों जैसे साधनों को सूर्य की चमक से बचाने के लिए कमरे एवं फर्नीचर के ले-आऊटों को ध्यान से नियोजित करने की आवश्यकता है।
- ◆ गर्मियों के दौरान या लगातार गर्म जलवायु में एक बिल्डिंग में एयर-कंडीशनिंग के भार सहित दिन में रोशनी के इस्तेमाल से वास्तव में ऊर्जा का इस्तेमाल बढ़ सकता है।

3.3.6.3 ट्रॉम्बे दीवार (Trombe Wall)

ट्रॉम्बे दीवार एक पैसिव सोलर हीटिंग सिस्टम है। ट्रॉम्बे दीवार एक सूर्य-मुखी दीवार होती है जोकि ऐसे मैटीरियल से बनी होती है जोकि थर्मल मास (जैसेकि धूप में सूखी हुई ईंट, पत्थर, बजरी और पानी की टंकी) की तरह काम कर सकता है, यह वायु स्थान के साथ मिली हुई होती है, एक बड़ा सोलर थर्मल कलेक्टर बनाने के लिए इसमें इंसुलेटिड शीशे लगे होते हैं और छेद होते हैं। ऊपर बने हुए गुम्बज (Vault) पर एक पारदर्शी ढक्कन लगाकर सूर्य की गर्मी के प्रभाव को बनाया जाता है। जहाँ तक सम्भव हो ज्यादा से ज्यादा गर्मी को सोखने के लिए सोखने वाले वॉल्ट के मुंह को काला रंग देना चाहिए।

दिन के समय शीशों में से सूर्य की रोशनी चमकती है और थर्मल मास की सतह को गर्म कर देती है। रात को थर्मल मास में से पहले बाहर की तरफ से गर्मी बाहर निकल जाती है। इंसुलेटिड शीशे लगे होने के कारण थर्मल मास का औसत तापमान बाहर के औसत तापमान से प्रभावपूर्ण रूप से ज्यादा हो सकता है। अगर शीशे अच्छी तरह से इंसुलेट करते हैं और बाहर का तापमान भी उतना कम नहीं है तो थर्मल मास का औसत तापमान कमरे के तापमान से प्रभावपूर्ण रूप से अधिक होगा और घर के अन्दर ताप का प्रवाह होगा। ट्रॉम्बे दीवार का अप्रत्यक्ष लाभ है कि यह दिन में गर्मी को जमा करती है। ज्यादा गर्मी अन्दर के स्थान में चली जाती है। रात को ट्रॉम्बे दीवार के छेद बन्द हो जाते हैं और हीट को स्टोर करने वाली दीवार अन्दर के स्थान में गर्मी को फैलाती है।



ट्रोम्बे दीवार में आम परिवर्तन (Common modifications to the Trombe wall) :

- ◆ गर्मियों के दौरान छत के पास हवा निकलने के लिए छेद (vents) खुले रहते हैं। दिन के समय इस प्रकार के छेद ट्रोम्बे दीवार को पम्प करके ताजा हवा देते हैं चाहे बाहर कोई ठंडी हवा ना चल रही हो।
- ◆ ट्रोम्बे दीवार में बनी हुई खिड़कियां हालांकि क्षमता को नीचे गिराती हैं, लेकिन प्राकृतिक रोशनी या सुंदरता के कारण इन्हें लगाया जा सकता है। अगर बाहर लगे शीशे उच्च अल्ट्रावायलेट किरणों को प्रेषित करते हैं और ट्रोम्बे दीवार में लगी खिड़कियों के शीशे साधारण होते हैं तो यह गर्मी के उद्देश्य से अल्ट्रावायलेट रोशनी का इस्तेमाल उचित प्रकार से करते है जबकि यह लोगों को इसके हानिकारक प्रभावों से बचाते हैं।
- ◆ इलेक्ट्रिक ब्लोअर थर्मोस्टेट द्वारा नियंत्रित किया जाता है इसका इस्तेमाल वायु को परिष्कृत करने और ताप के प्रवाह के लिए किया जाता है।
- ◆ स्थिर एवं चलायमान शेड्स (छाया देने वाली वस्तु) जोकि रात के समय ताप में होने वाली हानियों को कम कर सकते हैं आवश्यक रूप से इन्हें दीवार में लगाया जा सकता है।
- ◆ गर्मियों के महीनों में सोलर कलेक्टर को लकड़ी की जाली से छाया दी जा सकती है।
- ◆ रात में शीशे की सतह पर इंसुलेटिड कवर (टक्कन) को ढकने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।
- ◆ ट्यूबों, पाइपों या पानी की टैंकों को एक सोलर होट वॉटर सिस्टम का हिस्सा बनायें (या इसके साथ जोड़ें) और मछलियों के टैंकों को थर्मल मास का हिस्सा मानें।
- ◆ थर्मल मास के द्वारा सूर्य की किरणों को ज्यादा सोखने के लिए चुनी हुई सतह को बढ़ाया जा सकता है।



बोलिविया (Bolivia) में निर्मित विशिष्ट लक'ए उटा (Lak'a Uta) दीवार की छत को प्लास्टर के बाद माउंट (Mount) किया जाता है। यह ठोस तत्वों (या छोटी ईंटों) से बना हुआ साधारण फ्रेम होता है। शीशों के लिए (पारदर्शी ढक्कन) चपटे फाइबर प्लास्टिक बोर्डों (कैलामाईन प्लास्टिक) का इस्तेमाल किया जाता है। छेद के मुंह को सूर्य की गर्मी को सोखने वाला बनाने के लिए काला पेंट किया जाता है या काले रंग की मिट्टी के प्लास्टर का प्रयोग किया जाता है।

ट्रोम्बे दीवार के लाभ (Benefits of Trombe Wall)

- ◆ गर्मी के लिए कम या शून्य ऊर्जा उपयोग
- ◆ अ-विषैला एवं निम्न लागत

ट्रोम्बे दीवार की सीमाएं (Limitations of Trombe Wall)

ट्रोम्बे दीवार स्टोवों या हीटरों की अपेक्षा गर्म करने के लिए एक प्रभावशाली विकल्प है। जबकि इसका डिजाइन ना ही साधारण है और ना ही आसानी से समझ में आने वाला है। बहुत सी पूर्व शर्तों को समझना आवश्यक है कि विशेष रूप से डिजाइन के इस्तेमाल को, गर्म करने की शर्तों को (अच्छी तरह से इंसुलेट करना और ताप को इकट्ठा करना आदि) और रख-रखाव को समझना आवश्यक है। शीत जलवायु में निम्न लागत वाले घरों में ट्रोम्बे जैसे विकल्प को चुनने से पहले यह सलाह दी जाती है कि आवश्यक रूप से एक पूर्व या प्राथमिक अध्ययन कर लेना चाहिए तथा डिजाईन के बारे में विस्तारपूर्वक जान लेना चाहिए। बहुत से वैब पेज विशिष्ट डिजाइन प्रक्रिया में मदद कर सकते हैं। इसके लिए लाका उटा ट्रोम्बे मैनुअल (Laka Uta Trombe Manual) देखें।

3.3.6.4 अप्रतिरोधी सोलर शीतलता (Passive Solar Cooling)**आंतरिक ताप लाभ में कमी (Reducing Internal Heat Gain)**

- ◆ जब लाईटों का इस्तेमाल ना किया जा रहा हो तो उन्हें बन्द कर दें और उस जगह से बल्बों को हटा दें जहाँ उनकी जरूरत नहीं हो;
- ◆ वॉटर हीटर के तापमान को 120° फाहरेनाइट के नीचे रखें;
- ◆ छोटे फव्वारों को लें, फव्वारे से नहाते समय खिड़की खोल दें और एग्जास्ट फैन (हवा को बाहर फैंकने वाला पंखा) को चला दें;
- ◆ वॉटर हीटर इंसुलेशन कम्बल को लगा दें और गर्म पानी वाली पाइपों को इंसुलेट करें;
- ◆ गर्मियों में जब कपड़े सुखाते समय कमरे में ड्रायर का इस्तेमाल किया जा रहा हो तो खिड़की खोल दें;
- ◆ गर्मियों में ठंडा खाना खायें और बाहर की तरफ पकायें;
- ◆ गर्मियों में माइक्रोवेव का इस्तेमाल करें और रात को भूनें;
- ◆ खाना पकाते समय एग्जास्ट फैन को चला दें;
- ◆ कपड़े धोने वाली मशीन में ठंडे या गरम पानी की सेटिंग (setting) करें;
- ◆ कपड़ों को रात को धोयें और बाहर लटका या सुखा दें;
- ◆ ज्यादातर वस्तुओं को सूखा रखें; उपयोगी कक्ष (utility room) को खुला रखें;
- ◆ कम्प्यूटरों एवं अन्य इलेक्ट्रॉनिक यंत्रों को इस्तेमाल न किये जाने पर बन्द कर दें;
- ◆ इस्तेमाल में ना किए जाने वाले टी.वी. और स्टीरियो को प्लग से हटा दें;
- ◆ सर्दियों में भट्टी (Furnace) की पाइलट (Pilot) लाइट को बन्द कर दें;
- ◆ घर के बाहर छत से ढके हुए स्थान (porches) और बाहर बने चबूतरों पर ज्यादा वक्त बिताये; और
- ◆ बर्तन साफ करने वाली मशीन के बर्तन सूखाने वाले विकल्प को बन्द कर दें।



बाहरी ताप लाभ को कम करना (Reducing External Heat Gain)

- ◆ छायादार वृक्षों को उगायें और कृत्रिम छाया देने वाले ढांचे बनायें जैसे ऊपर चढ़ी हुई बेल और लकड़ी के बने हुए जाली के ढांचे जिन पर बेल चढ़ती है;
- ◆ औनिंग (Awning) लगवायें और खिड़की पर छाया करने वाले छज्जे या त्रिपाल लगवायें;
- ◆ भवनों में आने वाली दरारों को बन्द करवायें;
- ◆ ऊर्जा को व्यर्थ करने वाली खिड़कियों को बदलें;
- ◆ घर को हल्के रंगों से पुतवायें;
- ◆ लकड़ी के तख्तों से बनी छत के स्थान पर किसी हल्की वस्तु या धातु या स्पेनिश टाइलों से छत बनवायें; और
- ◆ सूर्य की किरणों को रोकने वाले अवरोधकों को लगायें।

ताप का निष्कासन (Purge Heat)

- ◆ ठंडे मौसम में सुबह एवं रात को प्राकृतिक आबोहवा का प्रयोग करें;
- ◆ शुष्क जलवायु में रात को ताप को स्वच्छ करें;
- ◆ खिड़कियों में पंखे लगवायें व उनका प्रयोग करें, सब से ऊपर की मंजिल के कमरों में पंखे लगवायें और सारे घर में पंखे लगवायें;
- ◆ एयर कंडीशनिंग सिस्टम की कार्यक्षमता को सुधारे (डक्ट से हवा को बन्द करें, गंदे फिल्टरों को बदलें, एयर कंडीशनर को ढकें आदि);
- ◆ अयोग्य एयर कंडीशनरों के स्थान पर ज्यादा किफायती मॉडलों को लगवायें;
- ◆ वायु साधन के लिए हीट पम्प लगवायें।

इंसुलेशन (Insulation)

इंसुलेशन पैसिव डिजाइन का एक जरूरी भाग है। यह बिल्डिंग एनवेलोप (building envelope) की दीवारों, छत और फर्शों के जरिये ताप हानि और ताप लाभ को कम करके निष्पादन को सुधारता है।

थर्मल मास (Thermal Mass)

थर्मल मास को सोखने, जमा करने और पुनः जारी करने के लिए पैसिव डिजाइन में बाहर से इंसुलेट करने के लिए घनी सामग्री जैसे ठोस ईंटें और अन्य राजगीरी का इस्तेमाल किया जाता है। यह दिन/रात (दैनिक) के औसतन तेज आंतरिक तापमान को हल्का बनाता है, इसलिए सुविधा में वृद्धि होती है और ऊर्जा की लागत घटती है।

शीशे लगाना (Glazing)

खिड़कियां और शीशे लगाना पैसिव डिजाइन का एक बहुत महत्वपूर्ण भाग होता है क्योंकि खिड़कियों के जरिये ही ताप हानि या ताप लाभ एक घर को अच्छी तरह से इंसुलेट करते हैं।

छाया (Shading)

शीशे की छाया पैसिव डिजाइन में एक गुणदोष विवेक विचार-विमर्श होता है। एक अच्छी तरह से इंसुलेट किए गए घर में असुरक्षित शीशे (unprotected glass) ताप लाभ का एकमात्र सबसे बड़ा साधन होता है। छाया की जरूरतें जलवायु और घर के घुमाव अर्थात् दिशा के अनुरूप बदलती रहती हैं। ऐसी जलवायु जहाँ सर्दियों में धूप (या ताप) की आवश्यकता होती है वहाँ से सूर्य की गर्मी के लिए छाया देने वाले यंत्रों को हटा देना चाहिए बल्कि सारी सर्दी सूर्य की तेज धूप को अन्दर आने देना चाहिए। उत्तर मुखी दीवारों पर इसे सबसे ज्यादा आसानी से प्राप्त किया जाता है। पूर्व और पश्चिम मुखी खिड़कियों को छाया के बहुत से विकल्पों की आवश्यकता होती है बजाय की उत्तर मुखी दीवार में बनी खिड़की के। जलवायु जहाँ पर किसी ताप की जरूरत नहीं होती वहाँ सारे घर और बाहर के स्थान को छाया करने से सुविधा में सुधार होगा और ऊर्जा की बचत होगी।

प्राकृतिक रोशनी (Sky light)

अच्छी अवस्था और अच्छे किस्म की प्राकृतिक रोशनी घर में ऊर्जा निष्पादन (energy performance) को सुधारती है और प्राकृतिक रोशनी खुशियां लाती हैं अन्यथा अंधियारे क्षेत्रों में इसके विपरीत होता है।

3.3.7 बायो डीज़ल (Bio Diesel)

बायो डीज़ल पर्यावरण मित्र घरेलू नवीकरणीय संसाधनों जैसे वनस्पति तेल और जानवरों की चर्बी से बना डीज़ल ईंधन का एक विकल्प है। यह प्राकृतिक तेल और चर्बी मुख्य रूप से तीन प्रकार के सत्व से बने होते हैं। यह सत्व दिखने में विचित्र पेट्रोलियम से प्राप्त डीज़ल के समान होता है और इसे “बायो-डीज़ल” कहते हैं। जैसे कि भारत में खाद्य तेलों और अखाद्य तेलों की कमी होती है तो हो सकता है कि कच्चा माल ही बायो डीज़ल बनाने का विकल्प हो।

भारत की पहल (India's Initiative)

ऊर्जा के साधन पर्यावरण मित्र बायो-डीज़ल के लाभों के बारे में सचेत भारत सरकार डीज़ल के निर्यात पर निर्भरता को घटाने के लिए आजकल एक राष्ट्रीय नीति को विकसित करने के लिए कार्य कर रही है। इसके आगे भारत सरकार ने विकल्प ईंधन के विकास को आगे ले जाने के लिए पहले ही नेशनल हाइड्रोजन एनर्जी बोर्ड की स्थापना की है। इस बोर्ड का मुख्य उद्देश्य यातायात के लिए ईंधन के विकल्प के विकास पर फोकस करने के साथ-साथ नेशनल हाइड्रोजन एनर्जी के रोड मैप को समन्वित एवं विकसित करना है।



3.3.7.1 तकनीकी साध्यता या सम्भावना (Technical Feasibility)

भारत में केवल 57% भूमि पूर्ण रूप से बोने-जोतने के इस्तेमाल में लाई जाती है। मानसून के दौरान ज्यादातर क्षेत्र में जुताई की जाती है। जिस समय भूमि पर कुछ ना उगाया जा रहा हो तो उसे तेल के बीज की फसल के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त खेती ग्रामीण जनसंख्या के एक बड़े आकार को आंशिक रोजगार उपलब्ध कराती है। यह जनसंख्या अमेरिका (USA) की जनसंख्या के बराबर है। इसलिए बायो-डीज़ल के लिए पौधे उगाने से खाली पड़ी जमीन और बेरोजगारी की समस्या दोनों को कम किया जा सकता है।

3.3.7.2 बायो-डीज़ल के साधन या स्रोत (Source of Bio-Diesel)

खाने योग्य और न खाने योग्य तेल के बीजों वाले सभी वृक्ष बायो-डीज़ल के एक स्रोत होने की क्षमता रखते हैं। खाने योग्य तेल-बीजों में सोयाबीन, सूरजमुखी, सरसों आदि बायो-डीज़ल के स्रोत होते हैं। लेकिन अधिकतर विकासशील देशों में खाने योग्य तेल के बीजों को बायो-डीज़ल उत्पादन के लिए इस्तेमाल नहीं किया जा सकता और ज्यादा विशेष रूप से दक्षिण एशियाई देशों में इसका स्वदेशी उत्पादन वर्तमान मांग को पूरा नहीं कर सकता। इस प्रकार दक्षिण एशियाई देशों को ना खाने योग्य तेलों पर जैसे जट्रोपा कुरकस (Jatropha Curcas), पांजेमिया पिनाटा (Pongamia Pinnata), नीम (Azadirachta Indica) आदि पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। भारत में ना खाये जाने योग्य तेल-बीज के पौधों में से जट्रोपा कुरकस सबसे ज्यादा योग्य बीज जाना गया है।

जट्रोपा कुरकस से प्राप्त अखाद्य तेल की उपलब्धि एवं सारे देश में इसकी उपस्थिति को देखते हुए तथा निम्न स्तर या शुष्क भूमि में इसके जीवन जीने की क्षमता और भूमि जल स्तर में सुधार करने की क्षमता और भू-संसाधनों में वृद्धि करने के लिए जट्रोपा कुरकस को अतिरिक्त योग्य माना जाता है। वर्तमान में कुछ भारतीय गाँवों में किसान जट्रोपा कुरकस से तेल निकाल रहे हैं। व्यवस्थित करने और निधारने के बाद वे छने हुए तेल को डीज़ल ईंधन के साथ मिला रहे हैं। अभी तक किसानों को अपने फार्म पर बायो-डीज़ल के साथ मिश्रित ईंधन से चलने वाली मशीनरी में किसी प्रकार की क्षति (damage) को नहीं देखा है। जट्रोपा कुरकस में तेल का भाग 35 से 40% होता है।

एक रासायनिक प्रतिक्रिया के द्वारा तेल को बायो-डीज़ल में परिवर्तित करने की जरूरत होती है। इस प्रतिक्रिया को “ट्रांस-एस्टेरीफिकेशन” कहते हैं। यह प्रतिक्रिया पारस्परिक सम्बन्ध से साधारण होती है और बाहर की किसी सामग्री की आवश्यकता नहीं होती है। इंडियन ऑयल कॉरपोरेशन (आर एण्ड डी) ट्रांस एस्टेरीफिकेशन (Trans-esterification) के लिए 100 किलोग्राम/प्रतिदिन क्षमता वाले एक लेबोरेट्री स्केल प्लांट का इस्तेमाल कर रहा है; समुद्र के किनारे दूर से दिखाई देने वाले ज्यादा क्षमता वाले प्लांट तैयार किए जा रहे हैं। बायो-डीज़ल के केन्द्रित उत्पादन के लिए बड़े प्लांट लाभदायक होते हैं। गाँवों में भी छोटे प्लांटों में बायो-डीज़ल के उत्पादन को शुरू किया जा सकता है।



वायु के प्रवाह की दृष्टि से बायो-डीज़ल पेट्रोल-डीज़ल से ज्यादा अच्छा होता है। यह पिछड़े हुए और ग्रामीण क्षेत्रों में ऊर्जा को सुरक्षा प्रदान कर सकता है। इसमें रोजगार संवर्धन की भी अच्छी क्षमता या संभावना है। जट्रोपा कुरकस का लाभ यह है कि यह एक फैली हुई प्रजाति होती है। यह विभिन्न प्रकार की कृषि-जलवायु संबंधी अवस्थाओं के सम्पूर्ण भारत में व्यावहारिक रूप से उगता है। इसको मरुस्थल जोनों (20 से.मी. वर्षा) और उच्च वर्षा वाले जोनों में और यहां तक कि कम मिट्टी की परत वाली भूमि पर भी उगाया जा सकता है। इसके लगाने से बहुत जल्दी पैदावार ली जा सकती है जैसे कि निम्न स्तर की भूमि और जंगल के तहत या जंगल के तहत ना आने वाली प्रयोग की गई बंजर भूमि, शुष्क और सूखा ग्रस्त क्षेत्र, किनारे वाली भूमि और क्षार वाली मिट्टियों आदि में इसे लगाया जा सकता है। पेड़ के रूप में इसकी बढ़ोतरी तीन से पाँच मीटर तक ऊँची होती है। सभी प्रकार की व्यर्थ भूमि पर वातावरण आरोग्य के लिए यह एक अच्छा वृक्षारोपण है।

टेबल 3.5

NOVOD द्वारा जट्रोपा वृक्ष लगाने वाले राज्य व उनके क्षेत्रफल

राज्य	क्षेत्र (हैक्टेयर)
आंध्र प्रदेश	44
बिहार	10
छत्तीसगढ़	190
गुजरात	240
हरियाणा	140
कर्नाटक	80
मध्य प्रदेश	260
महाराष्ट्र	150
मिजोरम	20
राजस्थान	275
तमिलनाडु	60
उत्तरांचल	50
उत्तर प्रदेश	200

टेबल 3.6

योजना आयोग की वर्ष 2003 की बायो-फ्यूल पर रिपोर्ट के आंकड़े

कार्यक्रम	दर (₹./कि.ग्रा)	मात्रा (कि.ग्रा)	लागत (₹.)
बीज	5.00	3.28	16.40
एकत्रित करने एवं तेल निकालने की लागत	2.36	1.05	2.48
घटा—उत्पादित केक	1.00	2.23	(-) 2.23
ट्रान्स-इस्टेरीफिकेशन	6.67	1.00	6.67
घटा—ट्रान्स-ग्लिसिरिन उत्पादन खर्च	40 to 60	0.095	(-) 3.8 to 5.7
बायो डीजल का खर्च प्रति कि.ग्रा.			19.52 to 17.62
बायो डीजल का खर्च प्रति लीटर (स्पेसिफिक ग्रेविटी 0.85)			19.52 to 14.98



बायो-डीज़ल के उत्पादन की जरूरत एवं सामान्य आवश्यकता को महसूस करते हुए भारत सरकार ने नेशनल ऑयल सीड एण्ड वेजिटेबल ऑयल डेवलेपमेंट बोर्ड (NOVOD) का गठन किया। 2006-07 तक पेट्रो-डीज़ल की संभावित मांग 52 एम.एम.टी. है और 2011-12 तक यह 67 एम.एम.टी. बढ़ेगी। 2011-12 तक 20% मिलावट सहित पेट्रो-डीज़ल की तरह मांग 13.4 एम.एम.टी. होगी। 2.6 एम.एम.टी. बायो-डीज़ल की जरूरत को पूरा करने के लिए जमीन के 2.2 से लेकर 2.6 मिलियन हैक्टेयर क्षेत्र में जट्रोपा के पौधे लगाने चाहिए। 20% बायो-डीज़ल मिश्रण के लिए वर्ष 2011-12 तक 11.2 से लेकर 13.4 मिलियन हैक्टेयर भूमि में जट्रोपा लगाने चाहिए।

नेशनल ऑयल सीड एण्ड वेजिटेबल ऑयल डेवलेपमेंट बोर्ड (NOVOD) निम्नलिखित प्रयत्न कर रहा है :

- बेहतरीन वृक्षों एवं बेहतरीन बीजों की पहचान के लिए राज्य/क्षेत्रों के व्यवस्थित ढंग से सर्वेक्षण।
- बीजों/वृक्षों के रिकार्ड का रख-रखाव उच्च पैदावार देने वाले बीजों के नमूनों को उनकी वृद्धि और बचाव के लिए बर्फ में रखने के लिए नेशनल ब्यूरो ऑफ प्लांट जेनेटिक रिसोर्सिस (NBPGR) भेजना।
- एन.ओ.वी.ओ.डी. ने उन्नत (improved) जट्रोपा बीज विकसित किये हैं जिसमें साधारण बीजों से डेढ़ (1.5) गुणा तेल होता है। जबकि इसकी कम पूर्ति के कारण शुरू में यह जट्रोपा बीच बढ़ती और विकास के लिए केवल कृषि विश्वविद्यालयों में भेजे जायेंगे। बढ़ती के पश्चात् यह बीज विभिन्न राज्यों को आगे बोनो के लिए सप्लाई (पूर्ति) किये जायेंगे। इस प्रकार इस प्रोग्राम में 3-4 वर्ष लगेंगे। एन.ओ.वी.ओ.डी. फसल कटाई के पश्चात् विभिन्न उद्देश्यों वाले टेक्नोलॉजी टूल्स (साधनों) के विकास के लिए भी काम कर रहा है जैसे कि डेकार्टिकेटर (छाल उतारने वाला) (decorticator) और डे-हलर (De-huller) (फल आदि के छिलके उतारने वाला) इससे तेल प्राप्त करने में सुधार होगा।

टेबल 3.7

बायो फ्यूल में रोजगार अवसर (योजना आयोग की रिपोर्ट-2003)

वर्ष	वृक्षारोपण में रोजगारी	रख-रखाव में रोजगारी	यूनिट संचालन में रोजगारी
2006-07	2.5	0.75	0.10
2011-12	13.0	3.9	0.30

3.3.7.3 भारतीय राज्य जिन्होंने विशेष रूप से बायो-डीज़ल में उन्नति की है (Indian States that promoted Bio-diesel considerably)

उत्तराखंड : राज्य में बायो-डीज़ल की उन्नति के लिए उत्तराखंड बायो-फ्यूल बोर्ड (यू.बी.बी.) का एक नोडल एजेंसी के रूप में गठन किया गया। बोर्ड ने एक लाख हैक्टेयर क्षेत्र में जट्रोपा लगाने का काम अपने हाथों में लिया। उच्च पैदावार वाले बीज की किस्मों को बचाने के लिए यू.बी.बी. ने जट्रोपा जीन बैंक (Jatropha Gene Bank) की स्थापना की है और 100 मिलियन लीटर बायो-डीज़ल के उत्पादन की योजना बनाई है।

आंध्र प्रदेश : आंध्र प्रदेश की सरकार ने आंध्र प्रदेश के वर्षा वाले दस जिलों में जट्रोपा उगाने को प्रोत्साहन दिया है। इसके लिए जिला एवं राज्य स्तर पर टास्क फोर्स (Task Force) का गठन किया है। आंध्र प्रदेश की सरकार ने अगले चार वर्षों में पन्द्रह लाख एकड़ जमीन पर जट्रोपा की बुवाई का प्रस्ताव पेश किया है।

छत्तीसगढ़ : राज्य के जंगल, कृषि, पंचायत और ग्रामीण विकास विभागों के सहयोग से जट्रोपा के छह लाख पौधे लगाये जा चुके हैं। राज्य ने एक लाख हैक्टेयर जमीन पर जट्रोपा को उगाने का लक्ष्य रखा है। जट्रोपा का तेल निकालने वाली यूनिटों को स्थापित करने और छत्तीसगढ़ के किसानों से उत्पाद को खरीदने के लिए यू.के. स्थित डी-1 ऑयल्स सहित दस बायो-डीज़ल की विख्यात कंपनियों ने प्रस्ताव रखे हैं। कुछ भारतीय कंपनियां जैसे इंडियन ऑयल, इंडियन रेलवेज, हिन्दुस्तान पेट्रोलियम भी राज्य सरकार के साथ मेमोरेण्डम ऑफ अंडरस्टैंडिंग (MOU) पर हस्ताक्षर करने की प्रक्रिया में हैं।

हरियाणा : जट्रोपा वृक्षारोपण संवर्धन (promotion) के लिए हरियाणा के किसानों ने स्वैच्छिक संस्थाएं एवं सहकारी समितियां बनाई हैं। स्वैच्छिक संस्थाएं एवं सहकारी समितियां जट्रोपा को लगाने के लिए या उगाने के लिए इसके पौधों को दूसरों को देने के लिए पौधशालाएं (Nurseries) बना रही हैं। ये प्रत्यक्ष रूप से जट्रोपा तेल को डीज़ल ईंधन में मिला रही है और सफलतापूर्वक इस मिश्रण का इस्तेमाल बिना किसी समस्या के ट्रैक्टरों एवं डीज़ल इंजनों में कर रही हैं।

राजस्थान, मध्य प्रदेश, उड़ीसा एवं अन्य राज्य : स्वैच्छिक संस्थाओं और राज्य सरकार के अलावा निजी कंपनियां भी प्रयोग प्रदर्शन आयोजन द्वारा, पौधशालाएं लगाकर बीजों का वितरण करके, किसानों को उनके खेतों में बीज बो कर पौधे उत्पन्न करना एवं उनकी कटाई करके दिखाकर जट्रोपा से संबंधित कृषि कार्य का बढ़ावा कर रही है।



भारत में बायो-डीज़ल के वर्तमान प्रयोग एवं जाँच

- 31 दिसम्बर, 2002 को शताब्दी एक्सप्रेस दिल्ली से अमृतसर तक बायो-डीज़ल के 5% मिश्रण से चलाई गई।
- जन-शताब्दी एक्सप्रेस, लखनऊ-इलाहाबाद की भी 10% बायो-डीज़ल के मिश्रण से चलाकर जाँच की गई।
- बेस्ट (BEST) के साथ मिलकर एच.पी.सी.एल. भी फील्ड में इसकी जाँच कर रही है।
- मुम्बई एवं रेवाड़ी (हरियाणा) में जाँच के आधार पर 10सी (आर एंड डी) से प्राप्त बायो-डीज़ल मिश्रण को बसों में इस्तेमाल किया गया।
- सी.एस.आई.आर. (CSIR) और डाइम्प्ले क्रिसलर ने मिलकर सफलतापूर्वक ईंधन के रूप में बायो-डीज़ल का इस्तेमाल करके 5000 किलोमीटर मर्सीडेज़ कारों को चलाकर जाँच की।
- एन.ओ.बी.ओ.डी. (NOVOD) ने आई.आई.टी. (IIT) दिल्ली के साथ मिलकर 10% बायो-डीज़ल मिश्रण से टाटा सूमो और स्वराज माज्दा वाहनों को चलाकर जाँच की शुरुआत की।
- एंवायरमेंट प्रोटेक्शन ट्रेनिंग एण्ड रिसर्च इंस्टीट्यूट, हैदराबाद स्वेच्छिक संस्थाओं को, स्वयं सहायता समूहों को एवं अन्य इच्छुकों को पोंगामिया पिन्नाटे (Pongamia pinnate) और जट्रोपा कुरकस से बायो-डीज़ल उत्पादन में ट्रेनिंग देकर आंध्र प्रदेश के राज्यों में इसको बढ़ा रहा है। इंस्टीट्यूट के अनुसार एक लीटर की उत्पादन लागत 16 रुपये आती है और इस प्रकार यह डीज़ल से सस्ता होता है। आगे, केक के रूप में निकले इसके सह-उत्पाद या बचे हुए अपशिष्ट को खाद के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। उनके पास इसका पूर्ण ट्रेनिंग मैनुअल एवं तकनीकी जानकारी है।



3.3.8 इलेक्ट्रॉन (Electravan)

बढ़ते हुए वाहनों की समस्या से जूझने के लिए भारत हैवी इलेक्ट्रीकल्स लिमिटेड ने एक धुआं, ध्वनि एवं तेल रहित बैटरी चालित वाहन “इलेक्ट्रॉन” विकसित की है। यह विद्युत मोटर शक्ति से चलने वाली पैक दुबारा चार्ज की जाने वाली विद्युत उत्पन्न करने वाली गुटके नुमा बैटरी से चलती है जोकि इसी में लगी रहती है। इसमें पॉवर का प्रवाह पुराने तरीके से बने गीयर बॉक्स (gear box) और डिफरेंशियल (differential) के द्वारा होता है। एक इलेक्ट्रॉनिक चॉपर कंट्रोलर (electronic chopper controller) और गीयर के बदलने से इसकी गति को नियंत्रित किया जाता है। स्टेयरिंग (steering), ब्रेकिंग (रोकना), गीयर बॉक्स और क्लच आदि सभी प्रकार की व्यवस्था भी इसमें होती है।

इलेक्ट्रॉन डीज़ल या पेट्रोल से चलने वाले अन्य पुराने वाहनों की तरह होती है। बैटरी चार्ज करने वाले स्टेशनों पर कुछ ही मिनटों में डिस्चार्ज बैटरी को हटाकर नई पूर्ण रूप से चार्ज की गई बैटरी को लगाने की सुविधाओं सहित बैटरी के विकल्प की व्यवस्था उपलब्ध होती है। शहरी एवं औद्योगिक क्षेत्रों में अपरम्परागत ऊर्जा संसाधन मंत्रालय भारत सरकार द्वारा वायु प्रदूषण की चेतावनी से लड़ने के लिए इलेक्ट्रॉनों के लाभों को देखते हुए इसके खरीददारों को नकद छूट दी जाती है।

लाभ :

- डीज़ल वाहनों में आम रूप से पाये जाने वाले उच्च असुविधाजनक शोर एवं कंपन से मुक्ति
- पेट्रोल और डीज़ल की लगातार बचत।
- वातावरण को स्वच्छ रखने के लिए आदर्श।
- भीड़भाड़ वाले क्षेत्रों, अस्पतालों, फैक्टरियों, वन्य प्राणी उद्यानों, हवाईअड्डों, विद्यालयों एवं ऐतिहासिक रूप से महत्वपूर्ण स्थानों पर पब्लिक ट्रांसपोर्ट के रूप में आदर्श रूप से योग्य हैं।
- इंजन के रख-रखाव से संबंधित कोई खर्चा नहीं होता और कंपन के अभाव के कारण ओ.पी.आई. चैसिस (OPI chasis) का बहुत कम रख-रखाव है।



इलेक्ट्रॉन



बैटरी चालित रिक्शा



इस्तेमाल के क्षेत्र (Application Areas) :

1. इन्ट्रा-सिटी कम्मुट सर्विस (Intra-City Commuter Service)
2. सैलानी आश्रम स्थान, पक्षी विहार, वन्य प्राणी उद्यान
3. एयर पोर्ट शटल सर्विस (Airport Shuttle Service)
4. सरकारी विभाग (Government Departments)
5. औद्योगिक प्रतिष्ठान, टारुनशिप, सैटेलाइट कालोनी
6. प्रेषण सेवाएं (Postal Services)
7. चलायमान बैंकिंग सेवाएं (Mobile Banking Services)
8. दुग्ध पूर्ति/पंसारी की सेवाएं (Milk Delivery/Grocery Services)
9. गोल्फ क्लब, विद्यालय, विश्वविद्यालय/इंस्टीट्यूट कल्याणकारी केन्द्र
10. कोरियर सेवाएं और चलायमान रसोईघर सेवाएं (Courier Services and Mobile Kitchen Services)

3.3.9 ईंधन की लकड़ी के लिए वृक्षारोपण (Fuel Wood Plantation)

धरती पर सभी ऊर्जाओं का स्रोत सूर्य है। प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया (Photosynthetic process) द्वारा पौधे सौर ऊर्जा को ग्रहण करते हैं और इसको लकड़ी वाले भाग, पत्तों, फूलों, फलों, पौधे की जड़ के पास मोटा भाग, बीज, अनाज, दाने, तेल के बीज आदि में ऊर्जा को परिवर्तित कर देता है।

पशु एवं अन्य प्राणी पौधे के उत्पादों को कार्बोहाइड्रेट और वसा (तुरन्त ऊर्जा का स्रोत) प्रोटीन (शुरू में शरीर निर्माण एवं विकास के लिए लेकिन अंतिम रूप से शरीर में कमी होने पर ऊर्जा के लिए), विटामिन एवं खनिज (मुख्य रूप से शरीर की रोगों से लड़ने की क्षमता को बनाये रखने के लिए और शरीर के कार्यों में सुविधा पहुँचाने के लिए लेकिन अंततः अत्यंत गंभीर अवस्था में ऊर्जा के लिए) एवं पानी (यह शरीर में रासायनिक क्रियाओं के माध्यम के रूप कार्य करता है यह शरीर के विभिन्न भागों में ऊर्जा और पोषक तत्वों को भेजने का कार्य करता है और शरीर से मल पदार्थों को बाहर निकालता है) के रूप में उपभोग करके और ग्रहण करके उसी सूर्य की ऊर्जा को प्राप्त करते हैं।

यह सभी ऊर्जा की जैव-रासायनिक किस्में हैं। जैव-ईंधन (Fossil-fuel) जैसे कोयला, पेट्रोल, मिट्टी का तेल एवं अन्य पेट्रोलियम उत्पाद भी विस्तृत रूप से प्रयोग किए जाने वाले ऊर्जा के स्रोत हैं। यह भी अन्य किस्म की जैव रासायनिक (Bio-chemical) ऊर्जा होती है।

जब से मनुष्य पृथ्वी पर दिखाई दिया तभी से पौधे की लकड़ी वाली सामग्री को ऊर्जा का प्रमुख स्रोत माना जाता है। भारत में अभी भी ऊर्जा की लगभग 70% आवश्यकताएं लकड़ी के जलाने, मवेशियों के गोबर से और फसलों के कचरे से पूरी होती है। सभी दक्षिण एशियाई देशों में और विश्व के अन्य विकासशील देशों में ज्यादातर इसी प्रकार की स्थिति है। ग्रामीण क्षेत्रों में खाना पकाने के लिए एवं अन्य घरेलू उद्देश्यों के लिए ईंधन की लकड़ी, मवेशियों का गोबर और फसलों का कचरा ऊर्जा के मुख्य स्रोत हैं। ग्रामीण लोगों के लिए इन तीनों वस्तुओं में से लकड़ी का ईंधन सबसे महत्वपूर्ण स्रोत है और आने वाले बहुत से वर्षों में ऐसा ही रहेगा। इसलिए हमें ग्रामीण लोगों की ईंधन लकड़ी की आवश्यकताओं के टिकाऊपन की संभावनाओं के बारे में पता लगाना चाहिए।

वह स्त्री ही है जोकि खाना पकाने की वजह से ईंधन के बारे में सबसे अधिक संबंधित है। उन्हें प्रतिदिन कम से कम तीन से चार किलोग्राम ईंधन की लकड़ी की आवश्यकता खाना बनाने के लिए होती है। वे जलाने वाली लकड़ी को इकट्ठा करने में बहुत समय व्यतीत करती हैं जोकि दिन प्रतिदिन और अधिक दुर्लभ होता जा रहा है। यह महिलाओं के स्वास्थ्य एवं पारिवारिक जीवन को सहन करना पड़ रहा है। ऐसा इसलिए है कि ग्रामीणों के लिए ईंधन लकड़ी पर्याप्त नहीं है वे गोबर और फसलों का कचरा जला रहे हैं जोकि जैविक खाद के अच्छे स्रोत हैं। उनको जलाने से मिट्टी के उपजाऊपन की हानि होती है। इसका इस्तेमाल ईंधन के रूप में जलाये जाने की बजाय खाद के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

ईंधन की लकड़ी के लिए और ऊर्जा वाली फसलों को उगाने के लिए गाँव वालों को एक वैज्ञानिक एवं व्यवस्थित तरीके से योजना बनाकर जमीन देने से और लोगों की भागीदारी द्वारा दीर्घकालिक ब्यूह रचना से जलाने वाली लकड़ी की कमी की समस्या को सुलझाया जा सकता है। इस प्रकार प्रत्येक गाँव अपने लिए पर्याप्त मात्रा से ज्यादा ईंधन की लकड़ी को उत्पन्न कर सकता है यहां तक कि पास के शहरी केन्द्रों में ईंधन की लकड़ी की पूर्ति कर सकते हैं और पूर्व ग्रामीण समुदाय एवं आने वाली पीढ़ी के जीवन-यापन के लिए टिकाऊ कमाई का साधन हो सकता है। उचित वृक्षारोपण स्थानीय वातावरण में भी सुधार करेगा और सूक्ष्म-कृषि वातावरण व्यवस्था का पुनः निर्माण करेगा तथा वातावरण को सुरक्षित करेगा। वृक्षारोपण से भी जैविक पदार्थों का निर्माण होगा जिससे मिट्टी के कटाव को सुरक्षित करने वाले भौतिक एवं रासायनिक गुणों में सुधार होगा और उपजाऊ मिट्टी की ऊपरी सतह को धो देगा और पूरे गाँव की जमीन की पानी रोकने की क्षमता में सुधार होगा।



4

संस्थाएं

स्थानीय संस्थाओं द्वारा अक्षय ऊर्जा प्रबंधन (Local organizations managing sustainable energy)

जब नये समाधानों की खोज की जाती है तो यह महत्वपूर्ण होता है कि इसमें शामिल संस्थाओं, कम्पनियों एवं उपभोक्ताओं को जो नये कार्य सौंपे जाते हैं वे उनमें सक्षम हों। प्रायः सबसे अच्छा हल होता है कि कुछ नये कार्यों को करने के लिए औपचारिक एवं अनौपचारिक एक नई स्थानीय संस्था का निर्माण करना। इस अध्याय में दक्षिण एशिया की सबसे ज्यादा प्रयोग करने वाली एवं सफल संस्थाओं एवं ढांचों के बारे में बताया गया है जिन्होंने स्थानीय अक्षय ऊर्जा समाधानों का प्रबंध किया है।

4.1 ग्रामीण शक्ति, बांग्लादेश द्वारा आर.ई.टी. प्रोजेक्टों का नियोजन एवं क्रियान्वयन

ग्रामीण शक्ति अपने प्रोजेक्ट को प्लान करने और लागू करने के लिए फील्ड से एक रिपोर्ट लेकर संक्षिप्त संभावना अध्ययन (Feasibility Study) करता है। बहुत सी स्थितियों में जांच के लिए या अच्छे संबंधों के बारे में विचार के लिए अल्प अवधि वाला एक पायलेट प्रोजेक्ट चलाया जाता है। उदाहरण के तौर पर एक नये स्थान पर यूनिट ऑफिस खोलने से पहले ग्रामीण शक्ति यह जानने के लिए कि एक नये स्थान पर सोलर होम सिस्टम के बाजार की क्या संभावनाएं हैं और एक नया यूनिट ऑफिस खोलना आर्थिक रूप से कितना फायदेमंद है? यह सब जानने के लिए ग्रामीण शक्ति एक छोटा सा संभावना अध्ययन करवाता है। विश्लेषण करते समय फील्ड स्टॉफ निम्नलिखित बातों पर केन्द्रित करता है या ध्यान देता है : (i) निकट भविष्य में (5 से 10 वर्ष) ग्रिड को कवर करने की कोई संभावना नहीं है; (ii) स्वयं सहायता समूहों में लोगों की रुचि; (iii) आगामी क्रेताओं/ग्राहकों की क्रय शक्ति और अन्त में (iv) स्थायित्व के आधार पर यूनिट ऑफिस को चलाने के लिए कुल माँग को निश्चित करना जैसे कि आने वाले तीन वर्षों में कम से कम 350 ग्राहक होने चाहिए।

कुछ वर्षों में ग्रामीण शक्ति ने ग्रामीण बाजार के ज्ञान को गहराई से विकसित किया है। इसकी प्राप्ति उसे उसके फील्ड स्टॉफ और यूनिट ऑफिसों के विस्तृत नेटवर्क के जरिये लगातार इकट्ठे किए गये आंकड़ों से हुई है। यह गहन आंकड़े ग्रामीण शक्ति को नये उत्पादों एवं प्रोग्रामों को विकसित करने और यहां तक कि विद्यमान प्रोग्रामों को सही तरीके से चलाने में मदद करते हैं। उदाहरण के तौर पर ग्रामीण शक्ति द्वारा एक सर्वे किया गया था जिससे पता चला कि नये यंत्रों के बाजार की संभावनाएं थीं जैसे कि डी.सी.-ए.सी. कंवर, ब्लैक एण्ड व्हाइट टेलीविजनों के सेफटी यंत्र, सोलर पॉवर से चलने वाला मोबाइल फोन, माइक्रो-यूटिलिटी मॉडल आदि। बाद में ग्रामीण शक्ति ने इन उत्पादों को ग्राहकों की आवश्यकता के जवाब में तैयार किया।

4.2 ग्रामीण शक्ति बांग्लादेश द्वारा आर.ई.टी. क्रियान्वयन में समुदायों एवं महिलाओं की ग्रस्तता या भागीदारी

ग्रामीण शक्ति के नवीकरणीय ऊर्जा कार्यक्रम के सफलतापूर्वक संचालन के लिए स्थानीय समुदाय की भागीदारी महत्वपूर्ण है। शुरूआत से ही ग्रामीण शक्ति ने अपने क्षेत्रों में स्थानीय समुदाय को सोलर स्थापना का नियंत्रण सौंप रखा है। ग्रामीण शक्ति को यह उपलब्धि अध्यापकों, सामुदायिक नेताओं और चुने हुए कार्यकर्ताओं के साथ काम करने से मिली है। यह उन लोगों को सोलर होम सिस्टम के फायदे के बारे में बताते हैं जिनका यह प्रतिनिधित्व करते हैं। स्थानीय भागीदारी का अन्य महत्वपूर्ण पहलू निर्माता है, सोलर यंत्रों के पार्ट्स की मरम्मत एवं रख-रखाव समुदाय के निकट ग्रामीण शक्ति के लोगों द्वारा किया जाता है जोकि लोगों की आवश्यकताओं को जानते हैं।

ग्रामीण शक्ति का केन्द्र बिन्दु महिलायें होती हैं जोकि हमेशा विभिन्न कार्यक्रमों में इनके साथ भागीदार होती हैं। उदाहरण के लिये ग्रामीण शक्ति के स्टॉफ द्वारा अंतिम उपभोक्ता परिवारों की महिलाओं को तकनीशियन के रूप में प्रशिक्षित किया जाता है ताकि वे उनके सोलर फोटोवाल्टिक सिस्टमों के दैनिक रख-रखाव की देखभाल कर सकें।

ग्रामीण शक्ति ने अनुभव से सीख लिया है कि पुरुषों के मुकाबले औरतों को प्रशिक्षित करना ज्यादा फायदेमंद होता है क्योंकि पुरुष अपने घरों के बाहर काम करते हैं। इसके अलावा अंतिम उपभोक्ताओं के घरों में प्रवेश करना महिला तकनीशियनों के लिए आसान होता है जब उनके घरों में महिलाएं होती हैं क्योंकि उनके आदमी गांव के बाहर काम करने के लिए गए हुए होते हैं। ग्रामीण शक्ति ने भी महिलाओं को व्यावसायिक उपकरणों के जरिये जीवन-यापन के लिए आय के अवसर प्रदान कर महिला सशक्तिकरण को प्रोत्साहित किया है जैसे कि सोलर पॉवर से चलने वाले फोन, घर में मुर्गी पालन, हैण्डिक्राफ्ट व्यवसाय आदि।



4.3 सोलर होम सिस्टम एवं सोलर पॉवर से चलने वाला मोबाइल फोन – ग्रामीण शक्ति

ग्रामीण शक्ति ने ग्रामीण बैंक के समन्वय से ग्रामीण क्षेत्रों में आधुनिक संचार सुविधाएं उपलब्ध कराने के लिए एक प्रोजेक्ट लिया है। ग्रामीण शक्ति ने ग्रामीण बैंक के सदस्यों को बैंक से ऋण दिलवाकर मोबाइल फोन खरीदवायें हैं जिन्हें ग्रामीण शक्ति द्वारा स्थापित सोलर होम सिस्टम से चार्ज करने में मदद मिलती है।

प्रोजेक्ट को लागू करने के लिए निम्नलिखित कार्य किए गए : (क) ग्रामीण समुदाय को सोलर पॉवर से चलने वाले मोबाइल की जानकारी देने के लिए और इसे ग्रामीण स्तर पर बढ़ावा देने के लिए जनसम्पर्क करना; (ख) उपभोक्ताओं को प्रशिक्षण सुविधा देना ताकि वे अपने मोबाइल का ध्यान रख सकें; (ग) उपभोक्ताओं की ख्याति को ध्यान में रखते हुए उसके मानक एवं सम्पूर्ण रख-रखाव एवं सुधार सुविधाओं को सुनिश्चित करना; (घ) ग्रामीण बैंक के साथ समन्वित होकर कार्य करना।

गाँव में पोली फोन (Polli Phone) या ग्रामीण फोन बहुत प्रसिद्ध हो चुके हैं। आजकल 2,00,000 से ज्यादा पुल्ली फोन गाँवों में चलाये जा रहे हैं। पोली फोन की अधिक संख्या में इस्तेमाल के कारण गाँवों में बहुत से सोलर होम सिस्टम स्थापित किए गए हैं क्योंकि इससे उन्हें स्थाई एवं आकर्षक आय मिलती है।

नूरजहां ने अपने फोन बूथ में एक सोलर होम सिस्टम स्थापित किया है इससे मोबाइल फोन को पॉवर मिलती है। इससे वह ऐसे क्षेत्र में टेलीफोन सुविधाएं उपलब्ध कराने में सक्षम हुई जहाँ पहले कभी इस प्रकार की सुविधाएं विद्यमान नहीं थीं। वह टेलीफोन शुल्क द्वारा प्रतिदिन 3 डॉलर आय कमा लेती है। वह सोलर होम सिस्टम से मिलने वाली पॉवर से अपनी दुकान में रात को दो बल्बों का इस्तेमाल करती है। इस प्रकार वह देर रात तक दुकान चलाकर अपनी व्यावसायिक आय को बढ़ा रही है। उन्हीं की तरह हजारों महिलाओं ने सोलर पॉवर से चलने वाले मोबाइल फोन से आय कमाकर सामाजिक-आर्थिक स्वतंत्रता प्राप्त की। ग्रामीण लोग भी बेहतर संचार सुविधाओं का लाभ उठाकर अपने व्यावसायिक अवसरों को एवं जीवन स्तर को आगे बढ़ा रहे हैं।



ग्रामीण महिला सोलर पॉवर से चलने वाले मोबाइल फोन का इस्तेमाल कर रही है

इस्तेमाल की जाने वाली यह तकनीक उच्च उन्नत टेक्नोलॉजी है, इसका उपयोग एवं रख-रखाव आसान है। सेल्युलर फोन बैटरी को चार्ज करने के लिए आमतौर पर 6 वॉट वाले फ्लोरेसेंट बल्बों एवं सॉकेटों सहित 50 वॉट वाले सोलर माड्यूल की आवश्यकता होती है। सोलर होम सिस्टम ने केरोसीन और स्वास्थ्य/दवाईयों के खर्चों को घटाकर घनात्मक योगदान दिया है। पूर्ण भुगतान के पश्चात् इसकी अतिरिक्त लागतें बहुत कम होती हैं। लागत की वसूली इसके द्वारा कमाई गई आय से 3 से लेकर 4 वर्षों के थोड़े से समय में हो जाती है। बल्बों को प्रतिदिन 4 घंटे इस्तेमाल किया जा सकता है और फोनों को प्रतिदिन 8 घंटे इस्तेमाल किया जा सकता है। कोई भी 75 डॉलर प्रतिमाह कमा सकता है।

यह मध्यस्थता सफल हुई है क्योंकि यह स्थानीय समस्या को सम्बोधित करती है और ऐसे समाधान उपलब्ध कराती है जिन्हें लागू करना आसान होता है। यह टेक्नोलॉजी आय संवर्धन एवं उपभोक्ताओं के अधिकतम लाभ के साथ भी उचित रूप से जुड़ी है। यह मध्यस्थता भी दो या दो से अधिक ऐसे अस्तित्वों के समन्वय पर आधारित है जो उनके सर्वोत्तम हितों के लिए इकट्ठे कार्य करते हैं। उदाहरण के तौर पर ग्रामीण शक्ति अपने कार्यक्रमों को बढ़ाने में समर्थ है और उसने बहुत सोलर होम सिस्टमों की स्थापना की जबकि ग्रामीण बैंक अपने सदस्यों के लिए और अधिक आय संवर्धन अवसरों को प्रदान करने में सक्षम हो रहा है।



4.4 श्रीलंका में वाणिज्यिक विधियां एवं संस्थाएं (Training methods and organisations in Sri Lanka)

स्टोवों के विस्तार के लिये श्रीलंका स्टोव प्रोग्राम के दो भिन्न रास्ते हैं। वे हैं (i) व्यावसायिक रास्ता और (ii) विस्तार का रास्ता :

व्यावसायिक रास्ता (Commercial Route) : व्यावसायिक रास्ते में श्री लंका में 185 कुम्हार परिवार 25,000 से ज्यादा स्टोवों का उत्पादन कर उन्हें 17 जिलों में वितरित करते हैं। जबकि उत्पादन का 50% से ज्यादा भाग एक ही गाँव के 29 कुम्हार परिवारों पर केन्द्रित है जोकि बड़ी मात्रा में स्टोव बनाते हैं।

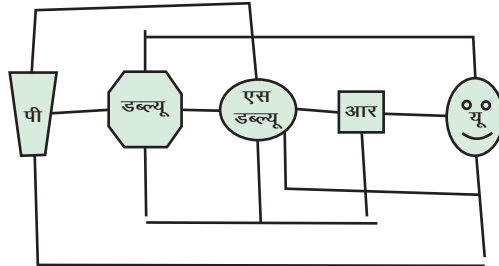
सर्वे से पता चला कि लगभग 65% स्टोवों को उसी समय 31% नकद राशि पर व्यापारियों को बेचा गया उन्होंने पहले ही नकद अग्रिम राशि प्राप्त की और 3% स्टोव उधार बेचे गये। बहुत सारे उत्पादकों के पास निरंतर डीलर्स थे। उत्पादन स्तर से माँग कहीं ज्यादा होती है फिर भी उत्पादक अपनी शर्तों को रखते हैं।



थोक विक्रेता

उत्पादकों एवं व्यापारियों के बीच विक्रय विधियों को निम्नलिखित तरीके से वर्गीकृत किया जा सकता है :

- उत्पादक थोक व्यापारियों को स्थान पर जाकर स्टोव बेचते हैं।
- उत्पादक स्वयं प्रत्यक्ष रूप से बाहर के खुदरा विक्रेताओं को स्टोव पहुँचाते हैं।
- उत्पादक स्वयं थोक व्यापारियों को बाहर जाकर स्टोव पहुँचाते हैं।
- छोटे उत्पादक गाँव के किसानों को बेचते हैं।
- उत्पादक 'उत्पादक सहकारी समिति' को बेचते हैं।
- उत्पादक उन उत्पादकों को भी बेचते हैं जोकि थोक व्यापारी भी होते हैं।



पी - उत्पादक यू - उपभोक्ता आर - खुदरा व्यापारी
डब्ल्यू - थोक व्यापारी एस डब्ल्यू - सह थोक विक्रेता व्यापारी



अलग पड़े हुए छोटे स्तर के उत्पादकों के बारे में जहाँ व्यापारी बार-बार नहीं आते तो स्टोवों को गाँव के मेले में ले जाया जाता है और प्रत्यक्ष रूप से उपभोक्ताओं को बेचा जाता है। उन स्थानों पर जहाँ वाणिज्यिक रास्ते काम कर रहे हैं स्टोवों को खुदरा दुकानों से खरीदा जाता है। जबकि वहाँ पर भी गलियों में स्टोव बेचने वाले होते हैं जो स्टोवों को उपभोक्ताओं के पास पहुँचाते हैं।

- खुदरा दुकान (Retail Shop)
- गली में बेचने वाले (Street Vendor)
- ग्रामीण मेले (Village Fair)
- थोक विक्रेता व्यापारी (Wholesale Dealer)

विस्तृत रास्ता (Dissemination Route) : विस्तृत व्यवस्था रचना में जबकि वाणिज्यिक रास्ता मुख्य रूप से एक व्यापारी का कारोबार होता है, उन उपभोक्ताओं को सहायता पहुँचाने के लिए जोकि अलग-थलग क्षेत्रों में हैं और स्टोवों को खरीदने के लिए वाणिज्यिक रास्ते पर नहीं पहुँच पाते उनके लिए गैर-सरकारी संस्थाओं ने एक रिवोल्विंग फंड की स्थापना की है, स्टोव उत्पादकों या व्यापारियों से गैर-सरकारी संस्थाओं द्वारा खरीदे जाते हैं और उपभोक्ताओं को वितरित किए जाते हैं। उपभोक्ता स्टोव की कीमत किशतों में चुकाते हैं। विस्तृत रास्ते में स्टोव विक्री से थोड़ा सा लाभ कमाया जाता है जिसका इस्तेमाल रिवोल्विंग फंड को बढ़ाने के लिए किया जाता है जिससे उपभोक्ताओं के समूह को बढ़ाया जा सके। अगर दानदाताओं से फंड मिल सके तो उपभोक्ताओं को कीमतों में राहत दी जा सकती है।



4.5 भारत में घरेलू बायोगैस प्लांटों की बढ़ोतरी के लिए महिलाओं के स्वयं सहायता समूह

ए.आई.डब्ल्यू.सी. एक नोडल एजेंसी के रूप में जमीनी स्तर पर कार्य करने वाली गैर-सरकारी संस्थाओं को सब्सिडी, टर्नकी फीस (Turnkey Fees) और प्रशिक्षण के लिए फंड देती आ रही है। यह सन् 1994 से केन्द्रीय प्रायोजकता के अंतर्गत भारत सरकार के नेशनल प्रोजेक्ट ऑन बायोगैस डिवेलपमेंट के जरिये घरेलू बायोगैस प्लांटों के क्रियान्वयन का काम करती आ रही है। तकनीकी सहायता एक राष्ट्रीय स्तर की संस्था द्वारा उपलब्ध कराई गई जिसने मशहूर दीनबन्धु बायोगैस प्लांट विकसित किया। यह कार्यक्रम ए.आई.डब्ल्यू.सी. और अन्य सहभागी गैर-सरकारी संस्थाओं के जरिये भी विभिन्न राज्यों में संचालित किया गया।

ए.आई.डब्ल्यू.सी. ने बायोगैस प्लांट के निर्माण और रख-रखाव के लिए 15 से 20 दिन से ज्यादा प्रशिक्षण कार्यक्रम किये और 10,000 से अधिक प्लांट बनाये।

- ए.आई.डब्ल्यू.सी. की चुनर स्थित ब्राँच जोकि उत्तर प्रदेश के वाराणसी और मिर्जापुर के बीच में है लगभग 800 महिलाएं स्वयं सहायतासमूह में काम कर रही हैं वे आय संवर्धन के विभिन्न प्रकार के प्रशिक्षण दे रही हैं जैसे कि दरी बुनना, चीनी मिट्टी के बर्तन बनाना आदि और उन्हें रोजगार दे रही है।
- इस ब्राँच ने ए.आई.डब्ल्यू.सी. के नेशनल प्रोजेक्ट ऑन बायोगैस डिवेलपमेंट कार्यक्रम को अपनाया और बायोगैस विस्तार और क्रियान्वयन प्रोग्राम को बहुत सफलतापूर्वक क्रियान्वित किया और इस क्षेत्र में 300 बायोगैस यूनिट का निर्माण किया। क्योंकि महिलाएं इस कार्यक्रम में प्रत्यक्ष रूप से शामिल थीं इसलिए क्रियान्वयन के चार साल बाद भी ज्यादातर बायोगैस प्लांट अंतिम उपभोक्ताओं द्वारा प्रयोग किये जा रहे हैं जिससे बायोगैस प्लांट निर्माण की बहुत बड़ी माँग भी उत्पन्न हुई है।
- एक लाभार्थी लक्ष्मी का पति अपने घर की बड़ी छत के ऊपर मुर्गियों का फार्म चला रहा है जिसमें लगभग 150 मुर्गी हैं और उन्होंने ए.आई.डब्ल्यू.सी. के जरिये अपने घर के पीछे एक चार क्यूबिक मीटर क्षमता का बायोगैस प्लांट बनवाया जिसमें फार्म से निकलने वाला मल डाला जाता है और यह प्रतिदिन सही मात्रा में बायोगैस उत्पन्न करता है जिससे एक 15 सदस्यीय संयुक्त परिवार और यहाँ तक कि फार्म कर्मचारियों की सभी जरूरतें पूरी हो जाती हैं। गैस का दबाव इतना अधिक ऊँचा था कि उसे कम करने के लिए बाहर निकाला गया।
- लक्ष्मी बायोगैस से खुश है क्योंकि अब वह खाना पकाने के लिए किसी अन्य ईंधन का इस्तेमाल अपने घर पर नहीं करती बल्कि उसके लिए यह एक अतिरिक्त आय का जरिया बन गया है क्योंकि उसने आस-पास के 6 से 7 घरों में इसे सप्लाई किया और उनसे पैसे लेने लगी है। अब उसके पास अधिक समय है और उसने ए.आई.डब्ल्यू.सी. की चुनर ब्राँच के साथ काम करना शुरू कर दिया है जिससे उसमें और आत्म-विश्वास आया है। घर में प्रदूषण के घटने से स्वास्थ्य में सुधार सहित बायोगैस के इस्तेमाल के परिणामस्वरूप खाना पकाने के लिए स्वच्छ ईंधन मिलने से उसके जीवन स्तर में भी सुधार हुआ है, वह स्वयं सहायता समूह की अन्य महिलाओं का नेतृत्व कर रही है जिससे उसके उदाहरण का अनुसरण हो इससे चुनर में महिलाओं की सामाजिक व आर्थिक स्थिति पर अच्छा घनात्मक प्रभाव पड़ा है।

आंध्र प्रदेश राज्य के काकीनाडा में हमारी साझेदार स्वैच्छिक संस्था द्वारा महिला सदस्यों के माध्यम से स्वयं सहायता समूह चलाये जा रहे हैं, ए.आई.डब्ल्यू.सी. के बायोगैस प्रोग्राम के अंतर्गत स्वयं सहायता समूहों के सदस्यों ने अपने-अपने समूहों से ऋण लेकर बायोगैस यूनिट बनवाये हैं। उन्होंने अपना सारा ऋण ब्याज समेत चुका दिया है और खुशी के साथ अपनी बायोगैस को खाना पकाने और लाईट के लिए इस्तेमान कर रही हैं और इससे निकली हुई स्लरी (खाद का घोल) को अपनी गृह वाटिकाओं और खेती में इस्तेमाल कर रही हैं। वहाँ बायोगैस ईकाइयों की ज्यादा बड़ी मांग है।



ए.आई.डब्ल्यू.सी. का अनुभव रहा है कि जहाँ भी गृहणियों को बायोगैस में सही तरीके से गोबर आदि डालने और उसके रख-रखाव आदि में प्रशिक्षित किया गया वहाँ हमेशा यह अच्छे तरीके से काम कर रहे हैं क्योंकि महिलाएं बायोगैस के इस्तेमाल का महत्व और लाभ समझ चुकी हैं। इन दो उदाहरणों ने दिखा दिया है कि महिला स्वयं सहायता समूह किसी भी वहनीय ग्रामीण उन्मुख आर.ई.टी. (RET) की बढ़ोतरी के लिए प्रभावशाली तरीके से संस्थागत समाधानों को उपलब्ध करा सकती हैं।



4.6 गाँव/उपभोक्ता को-ऑपरेटिव और समितियों के बारे में डेनमार्क के अनुभव जिन्हें दक्षिण एशिया में क्रियान्वित किया जा सकता है

को-ऑपरेटिव के माध्यम से लोग वे काम करने में सक्षम होते हैं जिन्हें वे अकेले नहीं कर सकते हैं। को-ऑपरेटिव के जरिये वे सामान को खरीद व बेच सकते हैं और बड़े स्तर पर भोजन व सामग्रियों को प्रोसेस कर सकते हैं। वे उन लोगों को काम पर रख सकते हैं जिस निपुणता की उन्हें जरूरत है। वे उन सप्लायरों और सेवाओं के बारे में स्वतंत्र निर्णय ले सकते हैं जोकि अयोग्य पाये जायें।

पिछली सदी के दौरान विश्व के बहुत से अमीर देशों में सफलतापूर्वक विकास के लिए को-ऑपरेटिव प्रामाणिक बन चुकी हैं जैसे कि डेनिश फार्मर्स को-ऑपरेटिव ने डेनिश एग्रीकल्चरल एक्सपोर्ट्स (Danish Agricultural Exports) की स्थापना में मदद की (प्रति व्यक्ति आय के हिसाब से डेनमार्क आज चौथा अमीर देश है)।

को-ऑपरेटिव इस प्रकार का प्रामाणिक कार्य हो सकता है जिसमें निजी निवेशकर्ता निवेश नहीं करेंगे क्योंकि इसमें लाभ भी कम होता है।

को-ऑपरेटिव के मुख्य प्रकार यह हैं :

- उपभोक्ता सहकारिता, जहाँ उपभोक्ता मिलकर अपनी दुकान चलाते हैं, बिजली उपलब्ध कराते हैं, जल आपूर्ति करते हैं (कुछ देशों में इसे उपभोक्ता सहकारी समिति कहते हैं)।
- उत्पादक सहकारिता, जहाँ पर किसान मिलकर अपना सामान या उत्पाद बेचते हैं, मिलकर डेरियां चलाते हैं।

को-ऑपरेटिव का कम्पनी वाला ढाँचा होता है ना कि सामाजिक ढाँचा। वे गरीब लोगों को शामिल कर सकते हैं और आसानी से उनका विकास कर सकते हैं लेकिन यह जरूरी नहीं है कि वे गरीबी को समाप्त करने के लिए नये संसाधन लायें।

एक को-ऑपरेटिव में प्रत्येक सदस्य या सदस्या अपनी जरूरत के अनुसार को-ऑपरेटिव द्वारा उपलब्ध कराई गई सेवाओं के लिए प्रवेश शुल्क (अंश) देता है या देती है और कभी-कभी अतिरिक्त रूप से गारंटी देता है या देती है। इसके बाद सदस्य सेवाओं का इस्तेमाल करते हैं और मुद्रा का लेन-देन को-ऑपरेटिव के प्रकार पर निर्भर करता है। को-ऑपरेटिव या तो बिना लाभ वाली कम्पनियां होती हैं या सदस्यों में लाभ का बंटवारा उनके अंश या वास्तविक प्रयोग के अनुसार प्रत्येक सदस्य को किया जाता है। प्रायः को-ऑपरेटिव लिमिटेड कम्पनियां होती हैं जहाँ पर सदस्यों को कभी भी उनके अंश व उनकी घटनात्मक गारंटी (Eventual Guarantee) से ज्यादा नुकसान नहीं होता। को-ऑपरेटिव में सामान्य नियम होता है कि प्रत्येक सदस्य के पास एक मत (Vote) होता है।

ऊर्जा वितरण पॉवर प्लांट लगाने, इलेक्ट्रिक ग्रिड और बहुत से अन्य वितरण ढाँचे जिनमें एक परिवार या एक छोटी कम्पनी अकेले वहन नहीं कर सकती है उनके विकास के लिए को-ऑपरेटिव महत्वपूर्ण बन चुकी हैं। विश्व के बहुत से देशों में ऐसा होता है। गरीबी उन्मूलन के लिए ऊर्जा को को-ऑपरेटिव में शामिल किया जा सकता है :

- गाँव के को-ऑपरेटिव जिन्होंने छोटे हाइड्रो पॉवर और मिनी (छोटे) ग्रिड की स्थापना की (श्रीलंका वाले केस को देखिये)।
- गाँव के को-ऑपरेटिव ने स्थानीय पॉवर पूर्ति की स्थापना की (जैसे वुड (लकड़ी) गैसीफिकेशन, इंजन, पी.वी. के द्वारा पॉवर सप्लाई)।



- रख-रखाव के लिए उपभोक्ता को-ऑपरेटिव जैसे कि फोटो वाल्टिक की मरम्मत और बायोगैस यूनिट की स्थापना।
- किसान को-ऑपरेटिव जो यातायात या बायो डीजल के लिए वनस्पति तेल का उत्पादन करते हैं।
- किसान को-ऑपरेटिव जो कृषि अवशिष्ट से ईंधन (जैसे चारकोल ब्रिकेट) बनाते हैं।

सफलतापूर्वक काम करने के लिए को-ऑपरेटिव को समितियों के एक भाग के रूप में अपनाना आवश्यक है और जो कार्य वह कर रहे हैं उनके लिए उन्हें दक्ष एवं सुविधा सम्पन्न होना आवश्यक है। इसके अलावा उनमें नेतृत्व का होना आवश्यक है और सदस्यों को अधिक से अधिक लाभ पहुँचाने के उद्देश्य से को-ऑपरेटिव के योग्य संचालन के लिए सक्रिय कार्य करने वाले कार्यकारिणी सदस्य होने चाहिए।

अन्य व्यापार के समान को-ऑपरेटिव भी समस्याओं से मुक्त नहीं होती। इसमें पाई जाने वाली समस्याएं इस प्रकार हैं :

- को-ऑपरेटिव उतनी ही योग्य होती है जितनी की एक अच्छी निजी कम्पनी होती है।
- इसके संचालन से मैनेजमेंट निजी लाभ नहीं उठा सकती या कुछ लोगों को विशेष लाभ नहीं दे सकती है। उस क्षेत्र में यह गंभीर समस्या बन चुकी है जहाँ को-ऑपरेटिव का अल्प अनुभव होता है या जहाँ व्यापार के नैतिक मूल्य किसी कारण गिर जाते हैं।



- जब को-ऑपरेटिव के लिए शर्तें इतनी बदल सकती हैं कि को-ऑपरेटिव का लाभ सदस्यों के लिए नहीं हो तब वे ज्यादा समय तक विद्यमान नहीं रहती। इसके बाद विकास और अवसरों के विश्लेषण पर आधारित और सदस्यों के बीच सामान्य वार्तालाप के लिए पुनर्गठन की आवश्यकता होती है।
- सदस्यों के बीच असंतुष्टि को मिटाने के लिए को-ऑपरेटिव के संचालन में ज्यादा से ज्यादा खुलेपन की आवश्यकता होती है। सदस्यों को इसका ठीक-ठीक ज्ञान अवश्य होना चाहिए कि वे किसके लिए पैसे दे रहे हैं। आगे उन्हें सुधारों के लिए सुझाव देने का अवसर जरूर मिलना चाहिए।

को-ऑपरेटिव किस प्रकार बनायें :

- सबसे पहले उस सेवा की आवश्यकता जरूर होनी चाहिए जोकि एक को-ऑपरेटिव उपलब्ध करवा सकती है (जैसे कि ग्रामीण ऊर्जा वितरण की कमी) और इसको हल करने के तरीके या सुझाव (जैसे स्थानीय ऊर्जा सप्लाई)।
- मौजूदा कानूनी ढाँचे का दृष्टि अवलोकन महत्वपूर्ण होता है और उसके बाद उपलब्ध सर्वोत्तम विकल्प का चयन करना (चार देशों में उपलब्ध ढाँचों के बारे में कुछ लाईन जैसे कि ढाँचे के विद्यमान होने पर “लिमिटेड को-ऑपरेटिव” होता है)।
- एक व्यापारिक योजना जिससे संभावित सदस्यों को यह पता चले कि उन्हें क्या मिलेगा, उन्हें क्या देना है और क्या जोखिम होगा? व्यापारिक योजना सर्वोत्तम उपलब्ध सूचना पर आधारित होनी चाहिए जिसमें उसी प्रकार की गतिविधियों, घटनात्मक आर्थिक सहायता आदि के अनुभव शामिल हों।
- संभावित सदस्यों को सूचना देना।
- रुचि लेने वाले सदस्यों की एक सूची तैयार करना। आमतौर पर को-ऑपरेटिव को केवल तभी स्थापित किया जाता है यदि कम से कम संख्या में सदस्य इसमें शामिल होते हैं।
- इसके उपनियम तैयार करने चाहिए, जोकि आमतौर पर उसी तरह की को-ऑपरेटिव में विद्यमान उपनियमों पर आधारित होते हैं।
- को-ऑपरेटिव की औपचारिक शुरुआत एक साधारण सभा से होती है। इसमें कार्यकारिणी के सदस्यों का चुनाव होता है जोकि इसके संचालन की शुरुआत करते हैं।

4.7 अविद्युतिकृत ग्रामीण क्षेत्र में सोलर फोटोवाल्तिक सिस्टम के इस्तेमाल से विकेन्द्रीकृत पॉवर निर्माण/उत्पादक एवं उपभोक्ता को-ऑपरेटिव द्वारा संचालन एवं प्रबंधन - भारत के सागर आईलैण्ड की एक घटना

लगभग 300 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में फैले 43 गाँवों सहित एक लाख साठ हजार से ज्यादा आबादी वाला एक बड़ा सागर टापू कोलकत्ता के दक्षिण में 110 किलोमीटर की दूरी पर स्थित है। सागर टापू के लोगों की एक मुख्य समस्या इलेक्ट्रिसिटी ग्रिड का ना होना था। 1996 तक वहाँ 300 किलोवाट क्षमता वाले केवल कुछ ही डीज़ल जनरेटर सैट थे जोकि कुछ एक चुने हुए 400 उपभोक्ताओं को बिजली उपलब्ध कराते थे और वे बहुत दूरी पर थे व शाम को कुछ घंटे ही चलते थे। इन जनरेटरों के संचालन और रख-रखाव की आवश्यकताएं काफी ऊँची थीं और इसके कारण वातावरण भी प्रदूषित हो रहा था।

सन् 1996 में एम.एन.ई.एस. द्वारा उच्च प्राथमिकता के तौर पर सोलर फोटोवाल्तिक कार्यक्रम के तहत सुन्दरवन क्षेत्र को चुना गया और वहाँ सोलर फोटोवाल्तिक पॉवर प्लांट लगाने के लिए वेस्ट बंगाल रिन्युएबल एनर्जी डिवेलपमेंट एजेन्सी (WBREDA) को आवश्यक फंड दिया गया।

एम.एन.ई.एस. के फंड देने के परिणामस्वरूप फरवरी 1996 में सागर टापू के कमालपुर गाँव में केवल 19 उपभोक्ताओं सहित वेस्ट बंगाल रिन्युएबल एनर्जी डिवेलपमेंट एजेन्सी द्वारा 26 किलोवाट पॉवर का सबसे पहला सोलर फोटोवाल्तिक प्लांट लगाया गया एवं अधिकृत किया गया।



वर्तमान में सागर टापू में 300 किलोवॉट पॉवर की क्षमता वाले इकट्ठे बहुत से सोलर फोटोवाल्टिक काम कर रहे हैं जो लगभग 2000 परिवारों को बिजली उपलब्ध करा रहे हैं। इन पॉवर प्लांटों को एम.एन.ई.एस. और राज्य सरकार की आर्थिक सहायता से स्थापित किया गया, जहाँ तक कि वर्ल्ड बैंक की सहायता से सोलर फोटोवाल्टिक मार्किट डिवेलपमेंट प्रोग्राम के अंतर्गत इंडियन रिन्युएबल एनर्जी डिवेलपमेंट एजेन्सी (IREDA) ने इसकी स्थापना के लिए आसान किश्तों में चुकाए जाने वाले ऋण देकर मदद की।

आज सागर टापू में कुल बिजली खपत का 50% से ज्यादा उपभोग सोलर फोटोवाल्टिक सिस्टमों के जरिये उत्पादित और उपलब्ध कराई गई बिजली का होता है जिसमें जरूरी सेवाएं जैसे अस्पताल सेवाएं, जल आपूर्ति आदि भी शामिल हैं।

सागर और मौशुनी स्थित सोलर फोटोवाल्टिक कार्यक्रम की अनोखी विशेषता यह है कि यह सब सोलर फोटोवाल्टिक प्लांट व्यावसायिक तरीके से लाभार्थियों द्वारा स्वयं बनाई गई स्थानीय ग्रामीण को-ऑपरेटिव द्वारा वेस्ट बंगाल रिन्युएबल एनर्जी डिवेलपमेंट एजेन्सी की सुरक्षा के अंतर्गत चलाया जा रहा है, प्रतिदिन शाम को पाँच से छह घंटे के लिए घरेलू एवं व्यावसायिक दोनों जरूरतों के लिए बिजली दी जाती है। पॉवर प्लांटों से कनेक्शन प्राप्त करने के लिए अंतिम उपभोक्ता को 1000 रुपये कनेक्शन चार्ज के लिए देने पड़ते हैं। इसके बाद प्रत्येक परिवार (अंतिम-उपभोक्ता) प्रतिमाह 130 रुपये से 1300 रुपये तक की रेंज में मासिक चार्जिस देते हैं, यह लगाये गये भार (loads) पर निर्भर करता है, यह 100 वॉट से लेकर 1000 वॉट की रेंज में होता है।

सागर एवं मौशुनी टापू में भी सोलर फोटोवाल्टिक विकेन्द्रीत पॉवर प्रोग्राम की विशेषताएं भिन्न हैं। इन दोनों के पॉवर एवं जल आपूर्ति प्रोजेक्ट आपस में जुड़े हुए हैं। औसत रूप से 3 एच.पी. क्षमता वाले व कम लागत वाले पुराने वॉटर पम्प को चलाने के लिए पॉवर प्लांटों को तैयार किया गया है कुछ अतिरिक्त SPV मॉड्यूल की स्थापना के सिवाय बिना किसी अतिरिक्त लागत के इसमें एक बुद्धिमान या उचित कंट्रोलर दिन के समय पीने का पानी उपलब्ध कराने के लिए होता है। वर्तमान में सागर और मौशुनी दोनों टापुओं में लगभग 700 परिवार पॉवर और जल आपूर्ति दोनों का एक साथ लाभ ले रहे हैं।

यह विकेन्द्रीत पॉवर निर्माण उपक्रम SPV सिस्टम का इस्तेमाल कर रहा है। इसने इकट्ठे विद्युत एवं जल की मुख्य आवश्यकताओं को प्राप्त करने के द्वार खोल दिए हैं इसने बिखरी हुई जनसंख्या के लिए जो अलग-थलग एवं ग्रामीण क्षेत्र में रहते हैं तथा जिनके पास ऊर्जा का कोई विकल्प या परम्परागत स्रोत नहीं है उन्हें सही तरीके से इसे उपलब्ध कराया है।

4.8 श्रीलंका में ग्राम हाइड्रो पॉवर उपभोक्ता समितियाँ

श्रीलंका में 65% परिवारों की राष्ट्रीय विद्युत ग्रिड तक पहुँच है। बाकी बचे हुए ज्यादातर परिवार लाइट के लिए मिट्टी के तेल का इस्तेमाल करते हैं। अगले 10 वर्षों में 75% परिवारों के पास विद्युत होगी। सरकार ने विश्व बैंक एवं UNDP (GEF) की सहायता से नवीकरणीय ऊर्जा ग्रामीण आर्थिक विकास प्रोजेक्ट लागू किया। जिन परिवारों के पास नेशनल ग्रिड की सेवाएं नहीं थी उन परिवारों के लिए माइक्रो हाइड्रो फोटोवाल्टिक या बायोमास को बढ़ावा देने एवं इनके प्रयोग के लिए यह कार्यक्रम लागू किया गया। इस कार्यक्रम के मुख्य भाग हैं ऋण कार्यक्रम जिसके अंतर्गत निजी प्रोजेक्ट डिवेलपर्स, एन.जी.ओ. एवं कम्युनिटी को-ऑपरेटिव को मध्य एवं दीर्घ ऋण उपलब्ध कराना ताकि परिवारों को नवीकरणीय ऊर्जा विकल्पों के द्वारा विद्युत उपलब्ध कराई जा सके। यह प्रोजेक्ट 2002 से 2007 तक चला।



इस कार्यक्रम के अंतर्गत कुल 3672 kW क्षमता वाली 90 स्कीमों को पेश किया गया। इसमें 3762 परिवारों को निजी क्षमता की रेंज में 2.6 kW से 40 kW तक बिजली उपलब्ध कराई गई। दिसम्बर 2007 के अंत में 31 माइक्रो हाइड्रो स्कीम पूर्ण हुईं और 1979 परिवारों को बिजली उपलब्ध कराई गई। बाकी प्रोजेक्ट प्रगति पर हैं। वर्तमान में श्रीलंका में 250 गाँव ग्रिड रहित हाइड्रो स्कीम पर कार्य कर रहे हैं।



इस कार्यक्रम के अंतर्गत कवर (cover) किये गए गाँवों में से एक छोटा गाँव “वातुरावा” (Waturawa) है जिसमें 45 घरों में 250 लोग रहते हैं। यह रत्नपुरा डिस्ट्रिक्ट श्रीलंका में रत्नों के लिए प्रसिद्ध है। यह सटे हुए शहर से 10 कि.मी. दूर है जहाँ पब्लिक यातायात से जाया जा सकता है। ग्रामीणों का मुख्य धंधा खेती है। यहाँ से राष्ट्रीय विद्युत ग्रिड 4 कि.मी. दूर है और ऐसा लगता है कि अगले दो दशकों में भी बिजली यहाँ नहीं पहुँचेगी। गाँव में ऊर्जा के मुख्य स्रोत है खाना पकाने के लिए लकड़ी, प्रकाश के लिए मिट्टी का तेल और कुछ लोग टी.वी. देखने के लिए कार की बैटरियों का इस्तेमाल करते हैं। प्रत्येक परिवार ऊर्जा के लिए 500 रुपये खर्च करता है। गाँव में 4000 mm वार्षिक वर्षा होती है। गाँव की जमीन पहाड़ी है और गाँव में एक स्थाई झरना बहता है। झरने का प्रयोग गाँव को बिजली उपलब्ध कराने के लिए किया जाता था क्योंकि घर अलग-अलग फैले हुए हैं इसलिए केवल 25 गाँवों को विद्युतीकृत किया जा सका। RERED कार्यक्रम के अंतर्गत प्रोजेक्ट डिवेलपर्स के रूप में IDEA द्वारा विद्युतीकरण किया गया।

गाँव के सदस्यों को लेकर सावधानीपूर्वक एवं क्षमतावर्धन करके एक उपभोक्ता समिति का निर्माण किया गया। प्रोजेक्ट को सदा के लिए चलाने के लिए उचित जिम्मेदारियाँ निभाने के लिए कार्यकारिणी सदस्यों को प्रशिक्षण दिया गया। आई.डी.ई.ए. (IDEA) द्वारा संभावना अध्ययन किया गया और ऋण के दस्तावेज पूर्ण किए गये। ऋण प्रक्रिया में लगभग चार महीने लगे।

ऋण की स्वीकृति के पश्चात् प्रत्येक परिवार द्वारा यह आशा की गई कि वह शुरू में सोसायटी के फंड में 4000 रुपये (33 यूरो) योगदान दे और सिविल काम और लाइनें बिछाने के निर्माण कार्य में स्वैच्छिक आधार पर श्रम सेवायें प्रदान करें। आई.टी.डी.एस. (ITDS) द्वारा प्रशिक्षित स्थानीय निर्माताओं द्वारा इलेक्ट्रिकल और मैकेनिकल साधन बनाये गये। सिविल कार्य के लिए सभी अकुशल श्रम सदस्यों द्वारा उपलब्ध कराये गये थे और यह आई.डी.ई.ए. (IDEA) के निरीक्षण में करवाया गया था। प्रोविंशियल काउंसिल (Provincial Council) से प्रारंभिक लागत प्राप्त कर सोसायटी 2,00,000 रुपये बचाने में समर्थ हुई। निर्माण कार्य नौ महीने की अवधि में समाप्त हो गया था। सोसायटी ने प्रत्येक परिवार से बिजली के प्रयोग के लिए 600 रुपये (5 यूरो) एक निर्धारित मासिक फीस प्राप्त की थी। सदस्यता के आधार पर ऋण का भाग सोसायटी/सदस्यों द्वारा बैंक को देय होता है। बैंक द्वारा नियुक्त एक चार्टर्ड इंजीनियर के प्रमाणित करने के बाद बैंक द्वारा ऋण दिया गया, इसके पूरा होने में लगभग छह महीने लगे। आर.ई.आर.ई.डी. (RERED) प्रोजेक्ट के अंतर्गत 4,00,000 श्रीलंकाई रुपये का अनुदान प्राप्त हुआ जिसे एक बैंक में जमा कराया गया और इससे प्राप्त ब्याज को रख-रखाव व संचालन की लागत के लिए एक अलग फंड के रूप में रखा गया।

सोसायटी ने इस स्कीम का अन्तिम दो वर्षों में बहुत अच्छे तरीके से प्रबंधन किया। शुष्क मौसम में सूखे की स्थिति के बावजूद कार्य के निरन्तर संचालन के लिए वर्ष पर्यन्त वहां पर्याप्त पानी था। निर्मित पॉवर का इस्तेमाल ज्यादातर लाईट, कपड़े प्रेस करने और टी.वी. देखने के लिए किया जाता है। सभी 25 घरों में रंगीन टी.वी. और बिजली की प्रेस है तथा 4 घरों में रेफ्रिजरेटर हैं। शुरू में सी.एफ.एल. लैम्पस के इस्तेमाल की मंजूरी दी गई थी लेकिन सी.एफ.एल. फ्यूज होने के बाद उच्च कीमत के कारण सी.एफ.एल. के स्थान पर इनकैंडेसेंट बल्ब का इस्तेमाल किया जाता था। जब बिजली की ज्यादा जरूरत होती है उस समय सदस्यों से निवेदन किया जाता है कि वे इनकैंडेसेंट बल्बों, हीटिंग इक्युपमेंट और रेफ्रिजरेटरों का इस्तेमाल ना करें। दिन के समय पॉवर की सप्लाई 1.5 एच.पी. वाली मिर्च पीसने वाली मिल को किया जाता है।

एक बड़ी समस्या का सामना तब होता है जब पॉवर हाउस में बाढ़ आ जाती है जिससे बिजली के उपकरणों को ठीक कराने में 20,000 रुपये लगते हैं।

4.9 बांग्लादेश में ग्रामीण शक्ति द्वारा सूक्ष्म उपयोगिता मॉडल में सोलर फोटोवाल्टिक का क्रियान्वयन

केवल 30% बांग्लादेशी लोगों की इलेक्ट्रिसिटी ग्रिड तक पहुँच है और उनमें से अधिकतर शहरों में रहते हैं। वहाँ बिजली के बिना किसी भी प्रकार का आर्थिक विकास नहीं हो सकता है। इसके कारण ग्रामीण समुदाय अल्प-उपयोगी अर्थव्यवस्था के कारण पीड़ित हुई और व्यावसायिक गतिविधियाँ उदासीन हुई। सुरक्षा की समस्या के कारण शाम होने के बाद लोगों का आवागमन भी रुक जाता है। जबकि व्यक्तिगत तौर पर बहुत से लोग सोलर होम सिस्टमों को वहन नहीं कर सकते हैं। ग्रामीण शक्ति के सोलर कार्यक्रम की उन्नति में यह भी एक बाधा है और व्यक्तिगत तौर से जो बहुत से लोग सोलर होम सिस्टम को वहन नहीं कर सकते उनके लिए सोलर फोटोवाल्टिक टेक्नोलॉजी के जरिये ग्रामीण अर्थव्यवस्था को पुनः महत्वपूर्ण बनाना है।

व्यापारिक बिक्री को बढ़ाने के लिए व्यापारिक अवधि को बढ़ाने से संबंधित इन महत्वपूर्ण मुद्दों को संबोधित करने के लिए ग्रामीण शक्ति के ‘सूक्ष्म उपयोगिता मॉडल’ सोलर ऊर्जा कार्यक्रम की शुरुआत की गई है। ग्रामीण शक्ति का ‘सूक्ष्म उपयोगिता मॉडल’ स्कीम अर्थपूर्ण है।

उन लोगों के लिए जो व्यक्तिगत तौर पर सोलर होम सिस्टम को वहन नहीं कर सकते उन्हें उसका मालिक बनाने में सुविधा के लिए ग्रामीण शक्ति ने विशेष कार्यक्रम विकसित किये हैं। यह कार्यक्रम मॉडल के स्वामित्व पर आधारित हैं क्योंकि यह व्यक्तिगत रूप से जिम्मेदारी निश्चित करता है। सोलर होम सिस्टम के क्रेता को सिस्टम का मालिक माना जाता है और ग्रामीण शक्ति को किशतों का भुगतान उसकी जिम्मेदारी है।



अपनी लाईटों को अन्य लोगों को खासकर अपने पड़ोसियों को किराये पर देने से देय राशि का भुगतान ग्रामीण शक्ति को किया जाता है। गाँव और अर्द्ध शहरी क्षेत्रों में यह योजना विशेष रूप से छोटे दुकानदारों के लिए है जोकि ग्रिड इलेक्ट्रिसिटी से जुड़े हुए नहीं हैं।

ग्रामीण शक्ति ने दुकानदारों के बीच इस मॉडल को मशहूर बनाने के लिए इसकी बढ़ोतरी के लिए एक बहुत बड़ा अभियान चलाया है। ग्रामीण शक्ति ने दुकानदार समुदाय के बीच सोलर होम सिस्टम के इस मॉडल के मालिक बनाने के लिए रुचि पैदा करने के लिए एक आकर्षक पैकेज भी तैयार किया है। इस स्कीम के तहत उद्यमकर्ता या सोलर होम सिस्टम के संभावित मालिक को किसी भी प्रकार के सर्विस चार्जिज नहीं देने पड़ने और केवल इसकी कीमत का दस प्रतिशत नकद भुगतान करने पर सोलर होम सिस्टम स्थापित कर दिया जाता है। किशतों के निरन्तर भुगतान से साढ़े तीन वर्षों में वह सोलर होम सिस्टम का मालिक बन जाता है। इस ब्यूह रचना के आश्चर्यजनक परिणाम निकले और इस प्रकार दुकानदारों के समुदाय के बीच सूक्ष्म उपयोगिता मॉडल अति प्रसिद्ध हो गया।

इस स्कीम के अंतर्गत अभी तक एक हजार से ज्यादा सोलर होम सिस्टम स्थापित किये जा चुके हैं। इस मॉडल के क्रियान्वयन ने सोलर फोटोवाल्टिक टेक्नोलॉजी को आय संवर्धन के साथ जोड़ने में मदद की है, इससे इसके अंतिम उपभोक्ता को सबसे बड़ा लाभ हुआ है। जो व्यक्तिगत रूप से एक सोलर होम सिस्टम को वहन नहीं कर सकते उन्हें भी इसकी प्राप्ति से लाभ मिला है, इस कार्यक्रम की बढ़ोतरी होने से ग्रामीण शक्ति को भी मदद मिली है। इस प्रकार ग्रामीण शक्ति दो हजार से ज्यादा सोलर होम सिस्टम को लगाने में समर्थ हुआ है।

इस प्रकार के एक दुकानदार श्री उमोर की एक किराना दुकान कोरमल बाजार में है। उसने छह बल्बों वाला एक सोलर होम सिस्टम खरीदा है। एक बल्ब का इस्तेमाल वह अपने लिए कर रहा है और अन्य बल्बों को 7 सेन्ट्स प्रति रात/प्रति बल्ब के शुल्क पर अपने पड़ोसी दुकानदारों को किराये पर दिया हुआ है। इस तरीके से उसने अपनी और अपने पड़ोसी दुकानदारों की आय में वृद्धि की है।

सूक्ष्म उपयोगिता मॉडल की वृद्धि और चित्त को आकर्षित करने वाले प्रभाव ने व्यापारिक बिक्री को बढ़ा दिया और ग्रामीण बाजारों में व्यापार की अवधि को बढ़ा दिया है। अब दुकानदार कम से कम कीमत पर प्रदूषण रहित व योग्य लाईट का खर्च उठा सकते हैं और शाम के बाद अपनी दुकानों को खोलकर रखते हैं। इस प्रकार अधिक व्यापार होता है। ग्राहक भी ज्यादा आवागमन की स्वतंत्रता से सुखी है और शाम के बाद भी बाजारों में आ सकते हैं।



एक बाजार स्थल पर सूक्ष्म उपयोगिता मॉडल

वहाँ पर स्वास्थ्य जोखिम घटा है और आग का कम खतरा है क्योंकि मिट्टी के तेल के लैम्पों का इस्तेमाल नहीं किया जा रहा है। महिलाएं भी ज्यादा घूमने से सुखी हैं और स्वतंत्र हैं क्योंकि अच्छे लाईट सिस्टम से उनकी सुरक्षा बढ़ गई है। इस्तेमाल की गई टेक्नोलॉजी उच्च विकसित है लेकिन सरल एवं जन मित्र है। पूर्ण भुगतान के पश्चात् बहुत थोड़ी सी अतिरिक्त लागत इसमें शामिल होती है। तीन-चार सालों में सोलर होम सिस्टम की पूंजी लागत वसूल हो जाती है। लगभग चार घंटे प्रति दिन लाईट मौजूद रहती है।

4.10 आय संवर्धन के लिए गरीब दम्पति द्वारा खाना बेचने वाले चलायमान स्टॉल के लिए सोलर फोटोवाल्टिक लालटेन

चेन्नई (मद्रास) में इल्लियोट (Elliot) समुद्र तट व शहर के अन्य समुद्री तट जोकि उत्तर में मरीना के सामने है उसकी प्रसिद्धि बढ़ रही है क्योंकि शाम को विशेष रूप से आसपास के आवासीय स्थानों के लोगों का यह ठिकाना है। शाम को यहाँ पर छोटे-छोटे स्टॉलों पर उछल-कूद नजर आती है। यह स्टॉल शाम को चलती हैं लगभग शाम को 6 बजे से 10 बजे तक खाने की छोटी-छोटी चीजें जैसे मिर्च के कटलेट, चिप्स आदि बिकते हैं और दिल बहलाने के लिए गुब्बारे फोडना, निशानेबाजी आदि के स्टॉल लगते हैं। शुरुआत में लगभग 20 स्टॉलों पर सोलर लालटेन का प्रयोग किया जाता था।

चन्द्रन और उसकी पत्नी जोकि नजदीक के मछुआरों के गाँव में रहते हैं वे सब्जी के पकौड़ों की एक स्टॉल चलाते हैं। उनके पास दो लाईटें है जोकि उन्होंने पास के एक घर से ली हुई हैं। वहाँ पर एक व्यापारी ने लगभग 24 सोलर लैम्प खरीदे हुए हैं, वह लोगों से 100 रुपये प्रति लाईट एडवांस लेता है और 10 रुपये प्रति लाईट प्रति दिन लेता है और रात्रि 10 बजे के बाद लोग मालिक को यह लैम्प अगले दिन चार्ज करने के लिए लौटा देते हैं ताकि वह अगले दिन शाम को इस्तेमाल करने के लिए तैयार रखें।



चन्द्रन और उसकी पत्नी लगभग 50 रुपये से लेकर 75 रुपये प्रति दिन कमा लेते हैं और सप्ताह के अन्त की शाम को 100 रुपये से लेकर 150 रुपये तक कमा लेते हैं। उनको लाईट के लिए 150 रुपये एडवांस और 10 रुपये प्रतिदिन देने में कोई समस्या नहीं है। वे कहते हैं कि सोलर लैम्प चार घंटे से कुछ ज्यादा चलती है और अच्छी तरह काम करती है जोकि उनके लिए पर्याप्त है। उन्हें पैट्रामैक्स लाईटों के लिए मिट्टी का तेल खरीदने की जरूरत नहीं पड़ती जिन्हें वे पहले इस्तेमाल करते थे और उन्हें वे लाईटें नहीं खरीदनी पड़ती जिनको साफ करने में बहुत समय लगता था। उनके हाथ मिट्टी के तेल की बदबू के आदी हो गए थे जिनको ग्राहकों द्वारा नापसन्द किया जाता था और सोलर लाईट से उसके पास रहने पर गर्मी नहीं लगती है। वे सोलर लाईटों से बहुत खुश है। यह ना केवल समुद्र तट पर मिट्टी के तेल से होने वाले प्रदूषण से बचाती है बल्कि उन व्यापारियों के लिए भी फायदेमंद साबित हुई है जो इन्हें प्रतिदिन के आधार पर किराये पर देते हैं। अब तीन साल बाद समुद्र तट पर कई सौ सोलर लालटेन इस्तेमाल की जा रही हैं और शाम को एक सुन्दर दृश्य दिखाई देता है।

4.11 भारत में नवीकरणीय ऊर्जा के विस्तार में ग्रामीण ऊर्जा एवं पारिस्थिकि स्वैच्छिक कार्यकर्ताओं की टोली की भूमिका

ग्रामीण स्तर पर स्वैच्छिक कार्यकर्ताओं के समूह को रीवोक्स (REEVOCS) (रूरल एनर्जी एण्ड इकोलॉजिकल वोलिंटर्स कोर) कहते हैं, इन रीवोक्स ने 12 ईको विलेजिज में नवीकरणीय ऊर्जा कार्यक्रम के क्रियान्वयन और प्रबंध में एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा की है। इको विलेज डिवेलपमेंट प्रोजेक्ट के अंतर्गत अप्रैल 2002 से वॉफड और इंसेडा ने इन गाँवों के साथ मिलकर इसे बढ़ाया और विकसित किया।

इको विलेज डिवेलपमेंट प्रोजेक्ट में पिछले साढ़े चार वर्षों के अनुभव से पता चला है कि जब तक कि एक समुदाय एक कार्यक्रम के स्वामित्व को नहीं लेता और प्रत्येक स्तर नियोजन, क्रियान्वयन, आंकलन और मूल्यांकन में उसे शामिल नहीं किया जाता तब तक वह कार्यक्रम दीर्घकाल तक शाश्वत रहना असंभव होता है। राजस्थान राज्य के भरतपुर जिले के सेवर ब्लॉक के 12 गाँव में क्रियान्वित किये जा रहे इको विलेज डिवेलपमेंट प्रोजेक्ट ने यह सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया है।

इस प्रक्रिया में अनुसरण किए गए चरणों का संक्षिप्तीकरण नीचे दिया गया है :

- प्रत्येक गाँव से चार स्वैच्छिक कार्यकर्ताओं का एक समूह चुना गया इसमें दो पुरुष और दो महिलाएं हैं कुल 48 स्वैच्छिक कार्यकर्ताओं के ग्रुप हैं जिसे रीवोक्स कहते हैं;
- दो साल से यह ग्रुप कम से कम महीने में एक बार मिलते हैं और इको विलेज डिवेलपमेंट के महत्व के बारे में सीखते हैं और आज के युग में इसका क्या महत्व है और इसमें नवीकरणीय ऊर्जा क्या महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है; और
- इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए यह महत्वपूर्ण है कि गाँव का प्रत्येक समूह महत्वपूर्ण है, यह स्वैच्छिक कार्यकर्ता अपने-अपने गाँवों में महिलाओं एवं युवाओं के समूहों को बढ़ाने एवं संगठित करने में मदद करते हैं और उनके बीच नवीकरणीय ऊर्जा यूनितों की वस्तुओं को क्रियान्वित एवं प्रदर्शित करते हैं।

चार साल के क्रियान्वयन के बाद यह स्वैच्छिक कार्यकर्ता (रीवोक्स) इको विलेज डिवेलपमेंट के महत्व को समझ चुके हैं और नवीकरणीय ऊर्जा की भूमिका जैसे कि बायोगैस प्लांट, ऊर्जा वाली फसलों को उगाना जैसे कि जट्रोपा एवं सौर ऊर्जा के महत्व को समझ चुके हैं। इसके अलावा वे सीधे वनस्पति तेल के उत्पादन और अखाद्य तैलीय बीजों से बायोडीजल बनाना जैसे जट्रोपा से बायोडीजल के बारे में भी जान चुके हैं, यहाँ तक कि वे डीजल पम्पिंग सैटों का संचालन और बायोडीजल से चलने वाले जनरेटर सैटों से ग्रामीण स्तर पर ग्रामीण परिवारों द्वारा विकेंद्रित पॉवर निर्माण के बारे में भी जान चुके हैं। वे अब अपने खेत की मुंडेर पर और अन्यथा बंजर भूमि पर जट्रोपा उगाने के लिए भी प्रेरित हैं।



अब नवीकरणीय ऊर्जा एवं अन्य संबंधित गतिविधियों को पूर्व वैचारिक भविष्य में इच्छित परिणाम प्राप्ति के लिए मिश्रित तरीके से ज्यादा व्यवस्थित एवं संगठित क्रियान्वयन के लिए 45 रीवोक्स ने एक प्रबंध समिति बनाई है।

इस प्रबंध समिति का चयन स्वैच्छिक कार्यकर्ताओं द्वारा स्वयं किया गया है, 12 गांवों में चल रहे प्रोजेक्टों में से प्रत्येक गाँव का एक प्रतिनिधि इस प्रबंध समिति में है। प्रबंध समिति में बारी-बारी कार्यकारिणी सदस्य चुने जाते हैं। इनमें से तीन प्रमुख कार्यकारिणी के सदस्य होते हैं जैसे अध्यक्ष, सचिव एवं कोषाध्यक्ष जोकि 12 ईको विलेजिज में कार्यक्रमों के संचालन के पहलू से देख-रेख करते हैं। अन्य कार्यकारिणी सदस्य उपाध्यक्ष, सह-सचिव एवं सह-कोषाध्यक्ष हैं। कार्यकारिणी सदस्य प्रबंध समिति के निमित्त अधिक जिम्मेदारियों लेते हैं और प्रबंध समिति की मीटिंगों के बीच वाली अवधि में बार-बार ज्यादा मिलते हैं और समूह की समस्याओं को पेश करने के लिए जिला स्तर के सरकारी कर्मचारियों से इकट्ठे होकर मिलते हैं। यहाँ तक कि इन 12 गाँवों में लागू करने के लिए उचित सरकारी कार्यक्रमों की तलाश करते हैं।

प्रबंध समिति का कार्य वॉफंड के साथ बैठकर इन कार्यक्रमों के नियोजन, क्रियान्वयन, मूल्यांकन और आंकलन में सक्रिय भाग लेना जोकि सामुदायिक केन्द्रित गरीबी उन्मूलन पर आधारित होंगे यह सब सामाजिक आर्थिक विकासात्मक कार्यक्रम मिश्रित ऊर्जा नवीकरणीय कार्यक्रमों के द्वारा होगा। समिति के द्वारा क्षेत्रीय स्तर का आंकलन एवं निर्णयन ज्यादा प्रभावपूर्ण ढंग से किया जाता है। समस्याओं का समाधान समिति द्वारा मिलकर निकाला जाता है जोकि कम खर्चीला तथा यहां तक कि ज्यादा सही और क्षेत्र के अनुसार होता है।

वॉफंड की भूमिका एक सहायक की होती है और जहाँ जरूरत हो वहाँ सलाह देना, यहाँ तक कि धन की व्यवस्था करना, प्रशिक्षण देना, नवीकरणीय ऊर्जा का प्रदर्शन करना और उचित तकनीकी सहायता पहुंचाना।

इसके आगे लोगों की सक्रिय भागीदारी को सुनिश्चित करना, विभिन्न गतिविधियों के लिए स्वयं सहायता समूहों या उपभोक्ता समूहों और सूक्ष्म ऋण समूहों का विस्तार किया जा रहा है जैसे कि बायोगैस प्लांटों के मालिकों के लिए उपभोक्ता समूह, गृह वाटिका के लिए उपभोक्ता समूह आदि। यह उपभोक्ता समूह आगे चलकर प्रबंध समिति को मॉनीटरिंग व जाँच में मदद करेगी तथा उनके विशेष कार्यक्रमों/गतिविधियों में मदद करेगी।



लोगों की अपनी समिति के जरिये कार्यक्रमों का प्रबंध ग्रामीण स्तर पर करना और संस्थाएं कार्यक्रम की सदैव विद्यमानता और निरन्तरता को सुनिश्चित करेंगी।

लोगों के बीच में उनके द्वारा अतिरिक्त समय में जमा किए गए ज्ञान भण्डार को बढ़ाया जायेगा और वे अपनी ज्यादातर समस्याओं को स्वयं सुलझा सकते हैं। नई उपलब्धियों के और सूचनाओं आदि के विस्तार से समय-समय पर बाहरी निर्भरता घटती जायेगी।

अनुभव होने से समूह स्वतंत्र रूप से सरकार और अन्य स्रोतों से भी धन जुटाने में समर्थ होंगे।

4.12 नेपाल में अक्षय ऊर्जा तकनीकों के विस्तार में निजी क्षेत्र की भूमिका

नेपाल ऊँची नीची भूमि वाला पहाड़ी देश है और यहाँ बारह महीने बहने वाले झरने, छोटे-छोटे नाले एवं नदियाँ हैं। देश के मध्य एवं ऊँचे पर्वतों पर जल स्रोतों के किनारे परम्परागत जल चक्कियाँ (Traditional Water Mills) स्थित हैं। सदियों से यह ग्रामीण समुदाय का एक भाग बन चुकी हैं और इसे एक महत्वपूर्ण ऊर्जा स्रोत के रूप में अनाज पीसने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। अनुमानतः देश में 25,000 से 30,000 चक्कियाँ काम कर रही हैं, एक चक्की स्वभावतः 20 से 25 परिवारों की सेवा कर रही है। इनकी कम क्षमता के कारण परम्परागत जल चक्कियाँ मुश्किल से स्थानीय समुदायों की बढ़ती हुई खाद्य प्रसंस्करण जरूरतों को पूरा करने में सक्षम है, परिणामतः इसका स्थान डीजल से चलने वाली चक्कियों ने ले लिया है और कुछ हद तक माइक्रो हाइड्रो चक्कियों ने ले लिया है। यह आधुनिक चक्कियाँ ना तो पर्यावरण मित्र हैं और ना ही अक्षय है क्योंकि इनमें डीजल ईंधन से चलने वाली आयातित मशीन का इस्तेमाल किया जाता है जिससे देश की मुद्रा बाहर जाती है और वातवरण प्रदूषित होता है।



एक उन्नत जल चक्की विकसित की गई है जिसकी क्षमता परम्परागत जल चक्कियों से लगभग दुगुनी है और कार्यक्षमता भी सुधरी है यहाँ तक कि परम्परागत प्रबन्ध व्यवस्था में परिवर्तन किए बिना भी यह विश्वसनीय है। उन्नत जल चक्की टेक्नोलॉजी परम्परागत जल चक्की का एक परिष्कृत रूप है जोकि इम्पल्स टरबाइन (Impulse Turbine) के सिद्धांतों पर तैयार की गई है।



इस टेक्नोलॉजी का सीधा असर हुआ क्योंकि गर्मी के मौसम में इसको लम्बे समय के लिए इस्तेमाल किया जा सकता था और उसके बड़े हुए ऊर्जा प्रतिफल के जरिये स्थानीय समुदाय को प्रदान की जाने वाली चक्की की सेवाओं की किस्म में सुधार हुआ। उन्नत किस्म की सेवायें एक उच्च कृषि प्रसंस्करण क्षमता (higher agro processing capacity) में बदल गईं। (चक्की की क्षमता प्रायः दुगुनी हो गई) और/या सेवाओं की रेंज में विविधिकरण आ गया (छिलका उतारना, तेल निकालना, आरा मिल आदि)। एक उन्नत जल चक्की ग्रामीण क्षेत्रों में बिजली का भी निर्माण करती है यह उनकी जीविका के साधन में योगदान दे रही है।

उन्नत जल चक्की का विकास 1984 के बाद में हुआ जबकि जर्मन एप्रोप्रिएट टेक्नोलॉजी का विनिमय जर्मन टेक्निकल कॉरपोरेशन से हुआ। इस कार्यक्रम को शुरू करने का उद्देश्य उन्नत जल चक्की का विस्तार करना था। 1990 से जी.टी.जेड. (GTZ) और अन्य विकास संस्थाओं की सहायता से सेन्टर फॉर रूरल टेक्नोलॉजी-नेपाल ने सक्रिय रूप से शामिल होकर परम्परागत घट्टा (Water mill) मालिकों को सुधार के लिए सहायता देकर उन्नत जल चक्की की उन्नति और विस्तार का कार्य किया।

उन्नत जल चक्की कार्यक्रम ने उन विधियों को अपनाया जो इस कार्यक्रम को अक्षय (Sustainable) बनाने में अग्रसर (lead) करती हैं। यह निजी और सार्वजनिक क्षेत्र की साझेदारी के लिए सक्रिय सहयोग एवं भागीदारी पर जोर देती हैं जोकि कार्यक्रम के विभिन्न पहलुओं के बारे में उनके तुलनात्मक लाभ पर आधारित हैं।

कार्यक्रम के साझेदारों के बीच प्रभावपूर्ण संस्थागत सम्बन्धों को जोड़ने पर ध्यान दिया गया जैसे कि सेन्टर फॉर रूरल टेक्नोलॉजी-नेपाल एक कार्य को लागू करने वाली एजेंसी है, और आल्टरनेटिव एनर्जी प्रोमोशन सेन्टर विकसित ऊर्जा का विस्तार करने वाला सरकारी विभाग है और उन्नत जल चक्की कार्यक्रम की निष्पादन एजेंसी है, एस.एन.बी./नेपाल दानदाता का प्रतिनिधित्व कर रही है, विकासात्मक संस्थाएँ इस टेक्नोलॉजी के विस्तार में शामिल हैं और जल चक्की के मालिकों और उपभोक्ताओं को सेवायें प्रदान करती हैं।

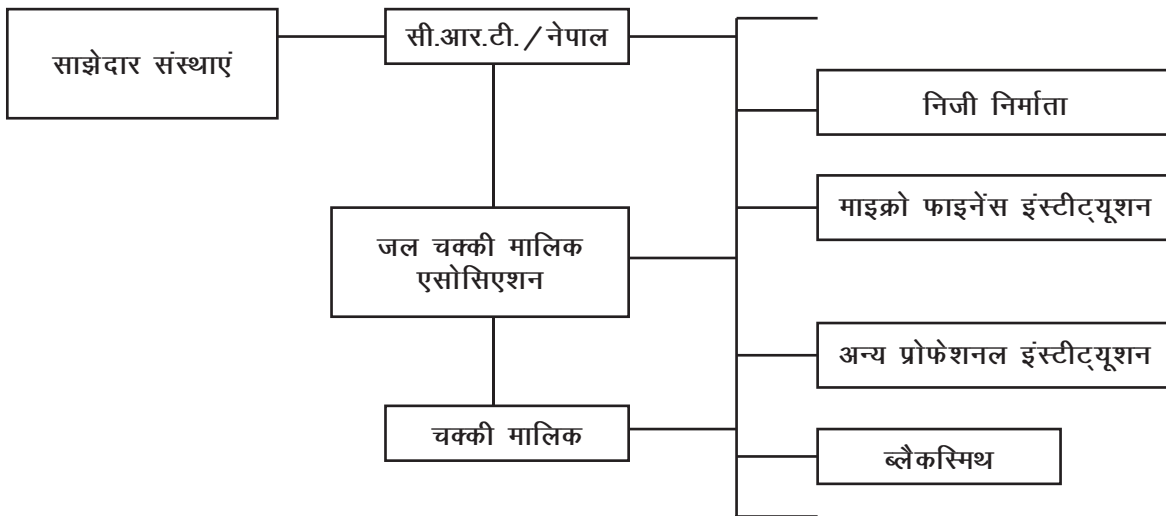
स्वैच्छिक संस्थाओं सहित निजी क्षेत्र की संस्थायें नेपाल में इस टेक्नोलॉजी के विकास एवं विस्तार के लिए अच्छे किस्म की सेवाओं की प्रभावपूर्ण सुपुर्दगी करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। इस कार्यक्रम में विभिन्न सेवायें प्रदान करने के लिए जुटी निजी संस्थाएँ इस प्रकार हैं :

- सी.आर.टी./नेपाल एक संगठन है जो सम्पूर्ण कार्यक्रम के क्रियान्वयन के लिए जिम्मेदार है। इस कार्यक्रम के ढाँचे के अन्दर सी.आर.टी. नेपाल ने सरकारी एजेंसियों, दानदाताओं, विकासात्मक संस्थाओं, भारतीय स्वैच्छिक संस्थाओं, निजी क्षेत्र की संस्थाओं और सेवा उपलब्ध कराने वालों आदि के साथ मिलकर इसके शांत क्रियान्वयन के लिए कार्य किया है।
- उन्नत जल चक्की सेवा केन्द्र का अस्तित्व निजी क्षेत्र के हाथों में है, स्थानीय स्तर पर कार्य करने के लिए लोगों को कार्यक्रम के द्वारा पूर्ण योग्य बनाया गया है और चक्की के द्वारा चाही गई सोशियो-टेक्नीकल सेवाएँ मुख्य कार्यकर्ताओं द्वारा दी जा रही हैं। वर्तमान में 16 जिलों में 16 उन्नत जल चक्की सेवा केन्द्र काम कर रहे हैं प्रत्येक जिले में एक सेवा केन्द्र काम कर रहा है। वे जिलों में इस कार्यक्रम के अंतर्गत जल चक्कियों के स्टॉक के लिए जिम्मेदार हैं और वे सामाजिक कार्य में लोगों को लगाने, जल चक्की मालिकों के समूहों/एसोसिएशन बनाने, उनके चलाने/प्रदर्शन, संगठन, संभावना सर्वे, निर्माताओं से उन्नत जल चक्की के भाग उपलब्ध कराना, उधार सहायता चाहने वाले चक्की मालिकों को सूक्ष्म ऋण देने वाली संस्थाओं के साथ जोड़ने में मदद करना, उन्नत जल चक्की की स्थापना करना और इसके विक्रय पश्चात् सेवाएँ उपलब्ध कराना।

- निजी वर्कशाप एवं निर्माता चक्की के मालिकों द्वारा विभिन्न अंतिम इस्तेमाल के उद्देश्यों से चाही गई योग्य स्टैंडर्ड किटों (kits) को उत्पादित करने के लिए उत्तरदायी होते हैं। वर्तमान में वहाँ 8 पूर्ण योग्य निर्माता हैं जिन्हें कार्यक्रमों के द्वारा योग्य बनाया गया है और उत्तम किस्म के उत्पादों की पूर्ति को सुनिश्चित करते हैं। उत्पाद की गुणवत्ता का निरीक्षण एवं नियंत्रण सी.आर.टी.-नेपाल द्वारा किया जाता है।
- सूक्ष्म ऋण देने वाली संस्थाएँ भी मुख्य भूमिका निभाती हैं, ये उन्नत जल चक्की सेवा केन्द्रों के समन्वय से इच्छुक चक्की मालिकों को उधार सहायता दिलवाने में मुख्य रूप से उत्तरदायी हैं हालांकि सूक्ष्म ऋण देने वाली संस्थाएँ भी अभी चक्की मालिकों को उधार सहायता पहुँचाने में इतनी व्यवस्थित नहीं हैं। इसलिए वर्तमान में उन्नत जल चक्की लगाने के लिए ज्यादातर चक्की मालिकों द्वारा अपने आप स्वयं सहायता के जरिये कुछ आर्थिक सहायता से यह काम किया जाता है।
- जल चक्की मालिकों की एसोसिएशन मुख्य रूप से एक प्रेशर ग्रुप के रूप में मिल मालिकों के अधिकारों के लिए कार्य करती है और ना केवल चक्की मालिकों और उपभोक्ताओं के बीच उन्नत जल चक्की के विस्तार के लिए जागरूकता अभियान चलाते हैं बल्कि सामाजिक गतिविधियों एवं आय संवर्धन गतिविधियों को अन्य नवीकरणीय ऊर्जा गतिविधियों के साथ भी जोड़ते हैं। कुछ एसोसिएशन भी उन्नत जल चक्की सेवा केन्द्रों एवं सूक्ष्म ऋण देने वाली संस्थाओं के रूप में कार्य कर रही हैं।
- इस टेक्नोलॉजी की निरन्तर मरम्मत और रख-रखाव के लिए जरूरी कलपुर्जों की पूर्ति के लिए स्थानीय स्तर पर स्थानीय लौहार उपलब्ध होते हैं।
- वहाँ पर बहुत सी इंस्टिट्यूशन हैं जोकि विभिन्न कार्यक्रमों से संबंधित प्रशिक्षण देते हैं, अध्ययन और आंकलन करते हैं और प्रकाशन आदि से संबंधित कार्य करती हैं। दक्षता और उद्यमता विकास (entrepreneurship development) और सम्भावित अन्तिम उपभोग विविधिकरण के जरिये स्थानीय क्षमता वर्धन में उनकी महत्वपूर्ण भूमिका है।

प्रभावशाली तरीके से कार्यक्रम को सफल बनाने में सभी निजी साझेदारों ने अपनी-अपनी भूमिका निभाई है। लेकिन सभी मुख्य कार्यकर्ता अंतिम उपभोक्ताओं के स्तर पर प्रभावशाली ढंग से सेवाएं देने में एक दूसरे पर आश्रित हैं।

नीचे दिया गया चित्र निजी एवं सार्वजनिक क्षेत्र के सहयोग से संस्थाओं के बीच जोड़ या सम्बन्ध दर्शाता है।



4.13 भारत के राजस्थान राज्य के अलवर जिले में सोहार्ड (SOHARD) द्वारा महिलाओं के स्वयं सहायता समूहों के जरिये सोलर होम लाईटिंग

बलाहीर गाँव नीमराना ब्लॉक के अंतर्गत आता है और राजस्थान के अलवर जिले के उत्तर-पूर्वी कोने पर पड़ता है। बलाहीर पडोस के नंगली गाँव का एक भाग है इसलिए यह नंगली बलाहीर नाम से प्रसिद्ध है। यह 850 लोगों की जनसंख्या वाला एक मध्यम आकार का गाँव है।

विद्युतीकरण बलाहीर गाँव का एक दूर का स्वप्न था इसका मतलब पॉवर और बिजली की कमी के कारण समुदाय के लिए तीव्र समस्याएं थीं इसके परिणामस्वरूप और भी समस्याएं थी और इससे भी ज्यादा बच्चों और लड़कियों को स्कूल के लिए बहुत दूर जाना पड़ता है।

सोहार्ड ने स्वयं सहायता समूहों के साथ बराबर की वित्तीय साझेदारी करके 44 परिवारों में कुल 44 सोलर लाईटिंग सिस्टमों की स्थापना की है। इसके क्रियान्वयन के लिए निम्नलिखित ब्यूरचरना का अनुसरण किया गया जिसमें सफलता मिली है :

- यह विशेष रूप से समाज के वंचित एवं अति निर्धन तबके की ग्रामीण महिलाओं पर केन्द्रित हैं।
- महिलाओं के स्वयं सहायता समूहों के साथ मिलकर सक्रिय सहयोग के जरिये ग्रामीण समुदाय के साथ संबंध बनाना।



- सोलर होम लाईटिंग सिस्टम को खरीदने के लिए ग्रामीणों को कम से कम 50% अंश का योगदान करने के लिए उन्हें प्रेरित और आश्वस्त करके इस कार्यक्रम में समुदाय की भागीदारी को सुनिश्चित करना।
- कार्यक्रम को उचित तरीके से चलाने के लिए उपाय करना या विचार करना - शिक्षा देना, क्षमता वर्धन प्रक्रियाओं एवं अनुसरण तंत्र की सफलता का और कार्यक्रम की सदैव विद्यमानता का वर्ष में कम से कम एक बार विश्लेषण करना।



स्वयं सहायता समूहों के जरिए सोलर होम लाईटिंग सिस्टम (SHLS) उपलब्ध कराने के परिणामस्वरूप स्वयं सहायता समूह की वे महिलायें सशक्त हो गई हैं जो पूर्ण रूप से इस प्रक्रिया में शामिल थीं। स्वयं सहायता समूह के सदस्यों को सोलर होम लाईटिंग सिस्टम उपलब्ध कराने से कुछ प्रत्यक्ष लाभ हुए। रात के समय बिना रुकावट के बिजली मिलने से उनके बच्चों की पढ़ाई में सुधार हुआ और सोलर लाईटिंग सिस्टम से वातावरण भी प्रदूषण रहित रहा, सोलर लाईटिंग लैम्प से अतिरिक्त आय बढ़ी, सोलर लाईटिंग लैम्प की तरक्की के कारण लोग सही तरीके से गाँव में इधर-उधर जाने लगे और उनकी सक्रिय भागीदारी हुई।

4.14 वॉफड, इंडिया द्वारा बायोगैस प्लांट के जरिये गरीब ग्रामीण महिलाओं को आय संवर्धन द्वारा सशक्त बनाना

जब वॉफड ने 1990 के मध्य भरतपुर जिले में विकास कार्यक्रमों की ओर रुख किया था तब विभिन्न गतिविधियों द्वारा महिलाओं, किशोरियों एवं बच्चों को सशक्त करने के साथ यह महसूस किया कि नवीकरणीय अक्षय ऊर्जा के साधन के रूप में वातावरण प्रिय बायोगैस प्लांटों की अधिक मात्रा में आवश्यकता है। ज्यादातर गाँवों में मवेशी थे लेकिन उनके गोबर को ज्यादातर ईंधन के लिए इस्तेमाल किया जाता था या परम्परागत गलत तरीके से आर्गेनिक खाद बनाने के लिए उसे एक ढेर के रूप में आवश्यकता पड़ने तक रख दिया जाता था। वॉफड की बायोगैस निर्माण टीम ने इंसेडा के सेक्रेटरी जनरल के मार्गदर्शन एवं सहायता से 300 से ज्यादा बायोगैस प्लांट बनाये। यह MNES के NPBD के अंतर्गत निर्मित किए गए।

जबकि कुछ वर्षों में वॉफड ने महसूस किया कि बायोगैस प्लांट का सबसे ज्यादा लाभ औरतों को मिलता है जबकि बायोगैस निर्माण का फैसला आदमी करते हैं जोकि इसके सबसे अधिक लाभार्थी हैं। प्लांट बनवाने का निर्णय आदमियों की ओर से आता था अगर वे आश्वस्त हो जाते थे कि बायोगैस से निकलने वाली स्लरी (खाद) उनकी खेती के लिए अच्छी होगी क्योंकि वह इसकी पकाने की सुविधा में रुचि नहीं रखते थे या महिलाओं को उनके घर पर स्वच्छ ईंधन प्रदान करके उन्हें कष्टदायी श्रम से मुक्ति दिलाई जाये और मवेशियों से प्राप्त गोबर की खाद का इस्तेमाल किया जाये। यह शोचनीय जागरूकता एवं संबंधित महत्वपूर्ण मुद्दों के ज्ञान के अभाव के कारण था। इसलिए वॉफड ने महसूस किया कि विकास के लिए बायोगैस का साधन वास्तविक लाभ है और सशक्तिकरण एक वास्तविकता हो सकता है। यदि महिलाओं को आर्थिक निर्णयन की भूमिका दी जाये व बायोगैस प्लांट को लागू करने में आदमियों के साथ महिलाओं की सक्रिय भागीदारी हो।

नये बायोगैस मॉडल डिजाईनों का चयन करते समय वॉफड की यह महत्वपूर्ण मान्यता है कि स्थानीय रूप से उपलब्ध मैटीरियल का इस्तेमाल किया जाये और जहाँ तक सम्भव हो भूमिहीन ग्रामीण मजदूरों एवं विशेषतः महिलाओं की कला का इस्तेमाल किया जाये। इसके साथ ही बायोगैस प्लांट की लागत को कम किया जाये ताकि यह गरीब लोगों की पहुँच के अन्दर हो जिनके पास इतने जानवर हो जिससे वह 1m² क्षमता का सबसे छोटा प्लांट चला सकें और इसके बाद 2m³ क्षमता वाला प्लांट लगा सकें।

स्थानीय स्थिति की भागीदारी निर्धारित करने के आधार पर वॉफड भी यह मानता है कि सही तरीके से ग्रामीण महिलाओं को सम्मिलित करने के लिए इस प्रकार की गतिविधियों को करना पड़ेगा जो अक्षय जीवन यापन के मुद्दे को सम्बोधित करती हों। इसलिए सबसे अधिक उचित बायोगैस मॉडल वही होगा जोकि उपरोक्त मुद्दे के अलावा उन्हें आय भी प्रदान करे या तो उन्हें उन्हीं के गाँव में रोजगार मिले या वह स्व-रोजगार से जुड़ें और ऑफ सीज़न (off season) में भी उन्हें अतिरिक्त आय हो या खाली समय के दौरान सुविधानुसार वे और उनका परिवार उसे स्वीकार कर सकें।



इस प्रकार वॉफड ने इंसेडा के सेक्रेटरी जनरल से बातचीत की (जोकि इंसेडा-साऊथ एशिया के क्षेत्रीय समन्वयक भी हैं) जोकि दीन बन्धु बायोगैस मॉडल के डिजाईनरों/विकासकर्ताओं में से एक हैं। उन्होंने 1990 के मध्य में वर्तमान ग्रामीण बन्धु प्लांट के डिजाईन करने में नेतृत्व किया। ग्रामीण बन्धु प्लांट बाँस को मोड़कर उस पर सीमेन्ट लगाकर बनाया गया। इसमें बाँस मुख्य मैटीरियल के रूप में प्रयोग किया जाता है। पर्यावरण मित्र एवं पारिस्थितिकीय हितैषी बाँस बहुत जल्दी बढ़ता है यह या तो गाँव में पाया जाता है या इसे स्थानीय क्षेत्र से थोड़े समय के बाद लाया भी जा सकता है या पास के किसी क्षेत्र से खरीदा भी जा सकता है। इस प्रकार पारिस्थितिकी को नुकसान पहुँचाने वाली और वातावरण को प्रदूषित करने वाली ईंटों को पूर्ण रूप से हटा सकते हैं क्योंकि इसमें प्लांट निर्माण के लिए बाँस मुख्य निर्माण मैटीरियल के रूप में इस्तेमाल होता है।



प्रथम चरण में वॉफड ने अपने फंड एवं संसाधनों से केवल 3 ग्रामीण बन्धु प्लांट बनाने का निर्णय किया यह सेक्रेटरी जनरल, इंसेडा के तकनीकी मार्गदर्शन में बनाये गये। वॉफड ने 1996 में भरतपुर जिले के गाँवों में तीन सहयोगी किसानों के यहाँ इन्हें बनवाया। इस मॉडल के निर्माण के दौरान वॉफड ने 2 मास्टर मेसन को प्रशिक्षित किया ताकि भविष्य में यदि कुछ किसान प्लांट बनवाने के लिए प्रेरित एवं तैयार हो जाएँ तो ग्रामीण बन्धु प्लांट को बनाने एवं लागू करने के लिए इनका इस्तेमाल किया जा सके।

वॉफड और इंसेडा को इसमें लगभग 2 वर्ष लगे। जब हम अंतिम रूप से ग्रामीण बन्धु प्लांट तैयार करने और उचित बदलाव या सुधार करने में वास्तविक रूप से पूर्णतः तैयार हुए। ईंटों से बने फिक्सड डोम वाले प्लांट जोकि वर्तमान में भारत में बहुत प्रसिद्ध हैं इनके मुकाबले ग्रामीण बन्धु प्लांट भी सस्ते हैं। यह भी बराबर मजबूत एवं प्रबल होते हैं। प्लांट के मालिक, स्थानीय लोगों एवं अन्य लोग जिन्होंने इसे देखा उन्होंने इसकी प्रशंसा की है।

लगातार तीन वर्षों से मानसून की असफलता की वजह से भरतपुर में सूखा पड़ा और सर्दी के मौसम में वे मुश्किल से एक फसल ले पाये। भूमिहीन कृषि श्रमिक पुरुष व महिलाएं दोनों इससे प्रभावित हुए जोकि फसलों की कटाई एवं बुवाई पर निर्भर थे और वे अपने 1 या 2 दुधारू जानवरों (भैंस) के लिए चारा इकट्ठा करते थे और उनके पास कोई निरन्तर काम नहीं था। कुछ युवा पुरुष जिनके पास कुछ थोड़ा बहुत हुनर था वे बड़े शहरों में चले गए। इस प्रकार वॉफड और इंसेडा को इस आदर्श स्थिति में नये बायोगैस मॉडल के लाभ की जाँच और निर्धारण का मौका मिला। इससे गरीब लोगों को रोजगार मिला। इनमें स्थानीय दस्तकार एवं स्थानीय महिलाएं शामिल थीं।



जैसा कि वर्णन किया गया कि वॉफड एवं इंसेडा ने एक साथ मिलकर सन् 1996 से लेकर 6 वर्षों में एक गाँव में तीन किसानों के साथ मिलकर बाँस को मोड़कर सीमेंट के प्लास्टर द्वारा 2 क्यूबिक मीटर के बायोगैस प्लांट बनाकर प्रयोग किया जोकि एक महत्वपूर्ण खोज थी। उपभोक्ताओं एवं स्थानीय ग्रामीणों का जवाब इस नये मॉडल के बारे में घनात्मक था। बाँस की टोकरी के इस्तेमाल से इसकी कीमत में कमी आई इसलिए इसे ग्रामीण बन्धु कहा गया। यह फिक्सड डोम वाले प्लांट की तुलना में 15% सस्ता था। महिलाओं द्वारा बाँस का ढाँचा तैयार करने या बुनने से इसमें महिलाओं की साझेदारी सुनिश्चित की गई।



सन् 2002 में जब वॉफड और इंसेडा ने ग्रामीण बन्धु प्लांट के कुछ मॉडल (प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण के लिए) तैयार करने के लिए फंड सुरक्षित किया या माँगा तो इस बात पर वार्तालाप एवं वाद-विवाद हुआ कि गरीब भूमिहीन परिवार की महिलाओं के लिए यह किस प्रकार बेहतर होगा? शुरू में मिश्रित परिणाम आए - जैसे कि प्लांट के आकार के अनुसार किस प्रकार यह अशिक्षित एवं अप्रशिक्षित महिलाएँ बाँस के ढाँचे को बुनेंगी? क्या होगा यदि किसान के फील्ड में बनाये गये प्लांट गलत तरीके से बनाने के कारण असफल हो गए?

बाँस का ढाँचा बनाने में महिलाओं की भागीदारी भी एक स्वीकार करने योग्य बात थी, वह अपने ही गाँवों में बायोगैस मॉडल बनाने के लिए बाँस की टोकरी बुनकर आय अर्जित कर सकती थीं। वॉफड और इंसेडा ने भी इसको तैयार करने में महिलाओं की प्रभावी प्रस्तता को स्वीकार किया।

दिसम्बर 2002/जनवरी 2003 की शुरुआत से ग्रामीण बन्धु मॉडल तैयार करने के लिए चरणबद्ध तरीके से स्थानीय प्रोजेक्ट स्टॉफ, टेक्नीशियन, दस्तकार एवं स्थानीय ग्रामीण स्तर के स्वयं सेवक (रीवोक्स) को प्रयोगात्मक प्रशिक्षण दिया गया। भूमिहीन कृषि परिवारों की महिलाओं को उपरोक्त सभी प्रशिक्षण दिए गए। वॉफड के लक्षित (target) गाँव नंगला बंजारा में जल प्रबन्धन (watershed) कार्यक्रम में इन महिलाओं की सक्रिय भागीदारी है। कम कीमत वाले वहनीय घरेलू बायोगैस मॉडल जोकि नई खोज है उसे यहाँ क्रियान्वित किया गया। 15 से 21 दिन के प्रयोगात्मक प्रशिक्षण के दौरान महिलाओं को इतनी वजीफा राशि दी गई जिससे कि वे अपनी दैनिक जरूरतों को पूरा कर सकें। इन प्रशिक्षणों की महत्वपूर्ण बात यह रही कि बुनकर महिलाओं को उनके गाँवों में प्रशिक्षण दिया गया उनमें से कुछ महिलाओं के बच्चे बहुत छोटे थे वे महिलाएँ भी प्रशिक्षण ले सकीं। तीन साल के सूखे की वजह से उन्हें रोजगार एवं पैसे की आवश्यकता थी यह वह समय था जब कृषि कार्यों से कोई आय नहीं थी। पहली बारी में भूमिहीन परिवारों की 10 महिलाओं को प्रशिक्षण दिया गया। 20 ग्रामीण औरतों को प्रशिक्षण दिया जाना था लेकिन बेहतर प्रशिक्षण और बुनने के समय निरीक्षण को ध्यान में रखते हुए केवल 10 औरतों को चुना गया क्योंकि इनके द्वारा बुने गए बाँस के ढाँचों को किसानों के फील्ड में प्रयोग किया जाना था क्योंकि उन्होंने भी उनके प्लांटों में 60% योगदान दिया था और व्यवधान रहित संचालन की गारंटी वॉफड द्वारा दी गई थी।



नंगला बंजारा से 20 औरतों को प्रशिक्षित किया गया और उन्हें बाँस की टोकरी बुनने के लिए पुनः प्रशिक्षित किया गया जबकि उसी गाँव के एक आदमी को यह सिखाया गया कि वह उन महिलाओं का मार्गदर्शन करे कि वे महिलाएँ किस प्रकार पृथ्वी में बने हुए गड्डे के अनुसार नाप लेकर बाँस की टोकरी बनाएँ। अब नंगला बंजारा की औरतें बाँस की टोकरी बनाना जानती हैं और अन्य बाँस को मोड़कर बनाई गई टोकरियों को ढाँचे के रूप में इस्तेमाल किया जाता है और वे साल में कम से कम 2-3 महीने काम करके प्रत्येक महिला छोटी सी आय के रूप में 1,000/- रुपये कमा लेती हैं। नंगला बंजारा से बाँस की टोकरियाँ एवं बाँस से बुने हुए ढाँचे ग्रामीण बन्धु प्लांट के निर्माण स्थल पर ट्रांसपोर्ट के जरिए पहुँचा दिए जाते हैं। बाँस की लम्बी उम्र होती है और लचीला मैटीरियल होने से इसके द्वारा निर्मित ढाँचों की भी लम्बी उम्र होती है। सिर्फ इसकी मुख्य एवं दैनिक देखभाल की आवश्यकता होती है।

किसी सरकारी अनुदान के अभाव और इस समस्या पर विजय पाने के लिए हम इस बायोगैस निर्माण के लिए महिलाओं को विशेष ब्याज दर पर ऋण उपलब्ध कराने की सम्भावनाओं के बारे में विचार कर रहे हैं।

शुरुआत में जब वॉफड और इंसेडा ने नंगला बंजारा में इन भूमिहीन महिलाओं को ग्रामीण बन्धु प्लांटों के निर्माण का प्रशिक्षण दिया तब यह निर्णय लिया गया कि एक प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण सेन्टर रूफ वॉटर हारवेस्टिंग सिस्टम बनाया जाये तब इन्हीं महिलाओं का इस्तेमाल स्टोरेज टैंक और BRCM बनाने के लिए किया गया। इसके लिए उन्हें मजदूरी दी गई। इस प्रकार हमने प्रदर्शित किया कि महिलाएँ इसमें प्रभावी भूमिका निभा सकती हैं और उन्होंने ऐसा कार्य किया जिसमें तकनीकी कुशलता की आवश्यकता होती है और उन्होंने इन नवीकरणीय ऊर्जा क्रियान्वयन गतिविधियों से जीविकोपार्जन भी किया। किसी भी नई तकनीक को डिजाइन करते समय हमें महिलाओं पर फोकस (केन्द्रित) करना होगा।



संलग्नक-ए

ए1 : ऊर्जा के घटकों, परिवर्तन एवं ऊर्जा क्षमता के विषय में सूचना

ऊर्जा घटक			
लकड़ी	4.5	kWh/के.जी.	15% से कम आर्द्रता वाली शुष्क नरम लकड़ी, 15% उच्च कठोर लकड़ी
गोबर	3	kWh/के.जी.	सूखे गोबर के उपले, गीला गोबर निम्न
तिनके (घासफूस)	4	kWh/के.जी.	अनाज से बची हुई शुष्क घास फूस
चारकोल (कोयला)	7	kWh/के.जी.	उचित
मिट्टी का तेल	10	kWh/लीटर	
डीज़ल	10	kWh/लीटर	
पेट्रोल	9	kWh/लीटर	लगभग 12 kWh/के.जी. के बराबर
गैस (बोतल वाली LPG)	12.7	kWh/के.जी.	
कोयला	6	kWh/के.जी.	लाक्षणिक कठोर कोयला, ब्राउन कोयला एवं लिग्नाइट उससे कम शक्ति वाला

परिवर्तन घटक		
1 किलोग्राम तेल के बराबर	10	kWh
1000 बी.टी.यू. (ब्रिटिश थर्मल इकाई)	0.293	kWh
1 एम.जे. (मेगा जूल)	0.28	kWh

एक गांव में प्रकाश के लिए प्रयोग किए जाने वाले विभिन्न स्रोत									
प्रकाश क्षमता का उपभोग	विक लैम्प	हरिकेन लैम्प	प्रेसर लैम्प	गैस लैम्प	लाईट बल्ब इंकैंडीसेंट	हैलोजेन लैम्प	लेड (सफेद)	सी.एफ.एल लैम्प	ट्यूब लाईट
क्षमता, ल्यूमेन/वॉट	0.1	0.15	1	1	6-18	14-25	22-38	40-60	50-60
क्षमता, सम्बन्धित	0.2%	0.3%	1.7%	1.7%	10-30%	23-40%	37-63%	60-100%	80-100%
प्रदत्त लाईट (ल्यूमेन)	15	30	1400	200	500	400	100	550	1800
पॉवर उपभोग (वाट) **	150	200	1400	200	40	20	3	9	36
उपभोग, 4 घंटे *	0.06 ली.के.	0.08 ली.के.	0.56 ली.के.	0.13 मी ³ बी	0.16 kWh	0.08 kWh	0.012 kWh	0.036 kWh	0.14 kWh

* घरेलू इस्तेमाल के लिए ज्यादातर लैम्पों से दैनिक 4 घंटे उपभोग, के = केरोसीन (मिट्टी का तेल),

बी = बायोगैस ऊर्जा घटक 6 kWh/m³ सहित

स्रोत : ESD-<http://www.eurorex.com/ugtoges/light.htm> और लाईट क्षमता पर डेनिश सूचना

** पॉवर खपत के उदाहरण व अन्य वॉट भी अधिकतर लैम्पों के लिए उपलब्ध हैं।



ए-2 : अध्याय 2.2 – 2.5 के उदाहरण

वर्तमान ऊर्जा उपभोग	परिवार	उपयोग/परिवार		प्रयोग/वर्ष	ऊर्जा घटक	ऊर्जा प्रयोग/वर्ष
	संख्या	के.जी/दिन	के.जी/दिन	के.जी/वर्ष	kWh/के.जी	kWh/वर्ष
गाँव में परिवार	50					
लकड़ी	50	4	200	72000	4.5	324000
गोबर	30	2	60	21600	3	64800
कृषि अवशिष्ट/घास फूस	25	1	25	9000	4	36000
गैस बोतल (14.5 किलोग्राम/बोतल)	5	0.04	0.2	72	12.7	914
	परिवार	संख्या/माह	प्रयोग/माह	प्रयोग/वर्ष	kWh/बैटरी	kWh/वर्ष
बैटरियां डी-आकार	50	2	100	1200	0.025	30
बैटरियां एए-आकार	50	2	100	1200	0.005	4
ग्रिड विद्युत उपयोग	परिवार	kWh/माह	kWh/माह	kWh/वर्ष		kWh/वर्ष
घरेलू उपभोग	5	25	125	1500		1500
		kWh/माह		kWh/वर्ष		kWh/वर्ष
चिकित्सालय व कार्यालय		75		900		900
ग्रामीण चक्की				400		400
तेल/मिट्टी का तेल उपयोग	संख्या	ली./परिवार/माह	लीटर/माह	लीटर/वर्ष	kWh/लीटर	kWh/माह
घरेलू मिट्टी का तेल	45	2	90	1080	10	10800
ग्रामीण चक्की				1000	10	10000
ट्रेक्टर	1			6000	10	60000

ऊर्जा के विभिन्न साधनों का खर्चा							
बैटरियां, डी-आकार	20	रु./पीस	स्थानीय*	25%	क्रय**	100%	
बैटरियां, एए-आकार	15	रु./पीस	स्थानीय*	25%	क्रय**	100%	
ग्रिड विद्युत	12	रु./kWh	स्थानीय*	0%	क्रय**	100%	
जलाने वाली लकड़ी	1	रु./के.जी.	स्थानीय*	100%	क्रय**	10%	
गोबर, कृषि अवशिष्ट	कुछ नहीं, यह बेचा नहीं जाता		स्थानीय*		क्रय**	0%	
सिलेंडर में भरी खाना पकाने वाली गैस (LPG)	20	रु./के.जी	स्थानीय*	0%	क्रय**	0%	
मिट्टी का तेल	25	रु./लीटर	स्थानीय*	0%	क्रय**	100%	
डीजल	25	रु./लीटर	स्थानीय*	0%	क्रय**	100%	

* आमदनी का वह भाग जो गाँव में लाभ के रूप में रह जाता है, लकड़ी एकत्रित करने के लिए अदायगी आदि।

** ईंधन का वह भाग जो खरीदा जाता है, शेष एकत्रित किया जाता है और बिना किसी अदायगी के इस्तेमाल किया जाता है।

अन्तिम उपयोग के अनुसार विद्युत खपत का विभाजन							
विद्युत (किलोवाट घंटे/वर्ष)	लाइट	रेडियो/टी.वी.	रेफ्रिजरेटर	चक्की	जल पम्प	योग	लागत
बैटरियां	18	18				36	42000
घरेलू ग्रिड सहित*	1168	332				1500	18000
चिकित्सालय आदि	500		400			900	10800
कृषि (चक्की)				400		400	4800
योग	1686	350	400	400	0	2836	75600

* ग्रिड सहित परिवारों के लिए लाइट : प्रत्येक परिवार 40 वॉट वाले 4 लैम्पों का 4 घंटे प्रतिदिन औसतन इस्तेमाल करता है।



ऊर्जा संतुलन वर्तमान स्थिति	ईंधन (kWh/वर्ष)					विद्युत योग	क्षमता		अंतिम उपयोग (kWh/वर्ष)
	लकड़ी	गोबर/ अवशिष्ट	गैस	डीजल/मिट्टी का तेल	सभी स्रोत		ईंधन	विद्युत	
kWh/वर्ष									
स्टोव, टाईप-1 (लकड़ी)	324,000					324,000	12%		38,880
स्टोव, टाईप-2 (गोबर/अवशिष्ट)		100,800				100,800	11%		11,088
लाईट				10800	1,686	12,486	0.3%	12%	235
रेडियो/टी.वी.					350	350		50%	175
रेफ्रिजरेटर					400	400		50%	175
ग्रामीण चक्की (कृषि)				10000	400	10,400	15%	60%	1740
जल पम्प						0			0
(अन्य)			914			914	50%		457
(अन्य)						0			0
ट्रेक्टर (कृषि)				60,000		60,000	20%		12,000
योग	324,000	100,800	914	80,800	2,836	509,350			64,750
लागत	7200	0	1440	202000	75600	286,240	रु./वर्ष		
लागत/परिवार कृषि रहित	144	0	29	540	1200	1,913	रु./वर्ष औसत में		
लागत जो गाँव में रहती है	7200	0	0	0	8400	15,600	रु./वर्ष जो गाँव में रहते हैं **		
गाँव में कार्य	100	30	0			130	कार्य घंटों में/दिन ***		
कार्बन डाईआक्साईड का प्रवाह							कार्बन डाईआक्साईड प्रवाह के.जी./वर्ष		

अध्याय 2.3 के लिए तालिका

भविष्य ऊर्जा उपभोग “व्यवसाय यथावत रहने पर”	परिवार	प्रयोग/परिवार	प्रयोग/दिन	प्रयोग/वर्ष	ऊर्जा घटक	ऊर्जा प्रयोग/वर्ष
	संख्या	के.जी	के.जी/दिन	के.जी/वर्ष	kWh/के.जी	kWh/वर्ष
लकड़ी	50	4	200	72000	4.5	324000
गोबर	30	2	60	21600	3	64800
कृषि अवशिष्ट/घास फूस	25	1	25	9000	4	36000
गैस बोतल (14.5 किलोग्राम/बोतल)	5	0.04	0.2	72	12.7	914
	परिवार	संख्या/माह	प्रयोग/माह	प्रयोग/वर्ष	kWh/बैटरी	kWh/वर्ष
बैटरियां डी-आकार	50	1	50	600	0.025	15
बैटरियां एए-आकार	50	1	50	600	0.005	3
ग्रिड विद्युत उपयोग	परिवार	kWh/माह	kWh/माह	kWh/वर्ष		kWh/वर्ष
घरेलू उपभोग	50	25	1250	15000		15000
		kWh/माह		kWh/वर्ष		kWh/वर्ष
चिकित्सालय व कार्यालय		75		900		900
ग्रामीण चक्की				400		400
जल पम्प		30		360		360
4 गली की लाईट, 50 वॉट, 12 घंटे/दिन		72		864		864
छोटा कोल्ड स्टोरेज, 1 kWh/दिन		30		360		360
तेल/मिट्टी का तेल उपयोग	संख्या	ली./परिवार/माह	लीटर/माह	लीटर/वर्ष	kWh/लीटर	kWh/माह
घरेलू प्रयोग के लिए मिट्टी का तेल	0	2	0	0	10	0
ग्रामीण चक्की				1000	10	10000
ट्रेक्टर	1			6000	10	60000



अन्तिम उपभोग में खपत होने वाली विद्युत का विभाजन							
विद्युत (किलोवाट घंटे/वर्ष)	लाईट	रेडियो/टी.वी.	रेफ्रिजरेटर	चक्की	जल पम्प	योग	लागत
बैटरियां	18	0	0			18	21000
घरेलू ग्रिड सहित	11680	3320	0			15000	180000
चिकित्सालय आदि	500	0	400			900	10800
कृषि				400		400	4800
आम सुविधायें *	864		360		360	1584	19008
योग	13062	3320	760	400	360	17902	235608

* गली की लाईटों के संदर्भ में, कोल्ड स्टोरेज, जल पम्प।

भविष्य ऊर्जा संतुलन “व्यवसाय यथावत”	ईंधन (kWh/वर्ष)				विद्युत	योग	क्षमता *		अंतिम उपयोग (kWh/वर्ष)
	लकड़ी	गोबर/ अवशिष्ट	गैस	डीजल/मिट्टी का तेल			ईंधन	विद्युत	
kWh/वर्ष						सभी स्रोत			सभी उपयोग
स्टोव, टाईप-1 (लकड़ी)	324,000					324,000	12%		38,880
स्टोव, टाईप-2 (गोबर/अवशिष्ट)		100,800				100,800	11%		11,088
लाईट				0	13,062	13,062	0.3%	12%	1,567
रेडियो/टी.वी.					3,320	3,320		50%	1,660
रेफ्रिजरेटर					760	760		50%	380
ग्रामीण चक्की (कृषि)				10000	400	10,400	15%	60%	1,740
जल पम्प					360	360		75%	270
(अन्य)			914			914	50%		457
(अन्य)						0			0
ट्रेक्टर (कृषि)				60,000		60,000	20%		12,000
कुल ऊर्जा	324,000	100,800	914	70,000	17,902	513,616			68,043
लागत, योग	7200	0	1,440	175,000	235,608	419,248	रु./वर्ष		
लागत/परिवार कृषि रहित	144	0	29	0	4,616	4,760	रु./वर्ष औसतन प्रति परिवार		
ग्रामीण आय	7200	0		0	4,200	11,400	रु./वर्ष जो गाँव में रहते हैं **		
कार्य	100	30				130	कार्य घंटों में/दिन ***		
							कार्बन डाईआक्साईड प्रवाह के.जी./वर्ष		

* विद्युत क्षमताएं सर्वोत्तम उपलब्ध टेक्नोलॉजी से संबंधित हैं।

** यह अनुमान लगाया गया है कि बैटरी की 20% लागत स्थानीय दुकान/गाँव में विक्रेता को चली जाती है।

*** यह अनुमान लगाया गया है कि 1 किलोग्राम लकड़ी को इकट्ठा करने में आधा घंटा लग जाता है और 1 किलोग्राम गोबर को इकट्ठा करने और सूखाने में आधा घंटा लग जाता है।



अध्याय 2.5 से संबंधित तालिका

भविष्य ऊर्जा उपभोग “पिको-हाइड्रो-चूल्हा”	परिवार	प्रयोग/परिवार	प्रयोग/दिन	प्रयोग/वर्ष	ऊर्जा घटक	ऊर्जा प्रयोग/वर्ष
	संख्या	के.जी	के.जी/दिन	के.जी/वर्ष	kWh/के.जी	kWh/वर्ष
लकड़ी	50	2.7	135	48,600	5	218,700
गोबर	0	2	0	0	3	0
कृषि अवशिष्ट/घास फूस	0	1	0	0	4	0
गैस बोतल (14.5 किलोग्राम/बोतल)	5	0.04	0.2	72	13	914
	परिवार	संख्या/माह	प्रयोग/माह	प्रयोग/वर्ष	kWh/बैटरी	kWh/वर्ष
बैटरियां डी-आकार	50	1	50	600	0	15
बैटरियां एए-आकार	50	1	50	600	0	3
पिको-हाइड्रो-विद्युत उपयोग	परिवार	kWh/माह	kWh/माह	kWh/वर्ष		kWh/वर्ष
घरेलू उपभोग	50	10	493	5,912		5,912
		kWh/माह		kWh/वर्ष		kWh/वर्ष
चिकित्सालय व कार्यालय		42		500		500
ग्रामीण चक्की				3,600		3,600
जल पम्प		30		360		360
4 गली की लाईट, 50 वॉट, 12 घंटे/दिन		22		259		259
छोटा कोल्ड स्टोरेज		30		360		360
तेल/मिट्टी का तेल उपयोग	संख्या	ली./परिवार/माह	लीटर/माह	लीटर/वर्ष	kWh/लीटर	kWh/माह
घरेलू प्रयोग के लिए मिट्टी का तेल	0	4	0	0	10	0
ग्रामीण चक्की				200	10	2000
ट्रेक्टर	1			6000	10	60000

अन्तिम उपभोग में खपत होने वाली विद्युत का विभाजन

विद्युत (किलोवॉट घंटे/वर्ष)	लाईट	रेडियो/टी.वी.	रेफ्रिजरेटर	चक्की	जल पम्प	योग	लागत
बैटरियां	18	0	0			18	21000
घरेलू ग्रिड सहित	2628	3284	0			5912	
चिकित्सालय आदि	25	0	475			500	
कृषि				3600		3600	
आम सुविधाएँ *	259		360		360	979	
योग	2930	3284	835	3600	360	11009	

* गली की लाईटों के संदर्भ में, कोल्ड स्टोरेज, जल पम्प।

निवेश “पिको हाइड्रो..”	संख्या	लागत	ऋण	अनुदान	नकद	
पिको-हाइड्रो प्लांट	1	200000	140000	50000	20000	1 रु.
चूल्हे, 50 परिवार	50	12500	0	0	12500	1 रु.
सी एफ एल वाले 4 परिवार* 50	200	44000	0	0	44000	1 रु.
सी एफ एल वाले मेयर कार्यालय व चिकित्सालय	5	1100	0	0	1100	1 रु.
सी एफ एल वाले 4 गली के लैम्प	4	880	0	0	880	1 रु.
ऊर्जा समाधान के लिए योग		258480	140000	50000	78480	1 रु.
अतिरिक्त लागत :						
छोटी ग्रिड	1	200000	150000	0	50000	1 रु.
गली वाले लैम्प	4	28000	0	0	28000	1 रु.
जल पम्प	1	4000	0	0	4000	1 रु.
छोटा कोल्ड स्टोरेज	1	10000	0	0	10000	1 रु.
अतिरिक्त लागत योग		242000	150000	0	92000	1 रु.
निवेश, योग		500480	290000		170480	1 रु.
निवेश प्रति परिवार					5683	1 रु.



ऊर्जा संतुलन “पिको-हाइड्रो चूल्हा”	ईंधन (kWh/वर्ष)					विद्युत योग	क्षमता *		अंतिम उपयोग (kWh/वर्ष)
	लकड़ी	गोबर/ अवशिष्ट	गैस	डीजल/मिट्टी का तेल	सभी स्रोत		ईंधन	विद्युत	
स्टोव, उन्नत चूल्हा	218,700					218,700	24%		52,488
स्टोव, टाईप-2 (गोबर)		0				0	11%		0
लाईट				0	2,930	2,930	0.3%	60%	1,758
रेडियो/टी.वी.					3,284	3,284		50%	1,642
रेफ्रिजरेटर					835	835		50%	1,642
ग्रामीण चक्की (कृषि)				2000	3,600	5,600	15%	60%	2,460
जल पम्प					360	360		75%	270
(अन्य)			914			914	50%		457
ट्रेक्टर (कृषि)				60,000		60,000	20%		12,000
योग	218,700	0	914	62,000	11,009	292,624			72,717
लागत, योग	4860	0	1,440	155,000	41,200	202,500	रु./वर्ष ****		
लागत/परिवार (कृषि रहित)	162	0	29	0	0	162	रु./वर्ष प्रति परिवार औसत में		
गाँव में आय	4860	0		0	9,200	14,060	रु./वर्ष जो गाँव में रहते हैं **		
कार्य	89	0		2		91	कार्य घंटों में/दिन ***		
							कार्बन डाईआक्साईड प्रवाह के.जी./वर्ष		

* विद्युत क्षमताएं सर्वोत्तम उपलब्ध टेक्नोलॉजी से संबंधित हैं।

** यह अनुमान लगाया गया है कि बैटरी की 20% लागत स्थानीय दुकान/ग्रामीण विक्रेता को चली जाती है।

*** यह अनुमान लगाया गया है कि 1 किलोग्राम लकड़ी को इकट्ठा करने में आधा घंटा लग जाता है और 1 किलोग्राम गोबर को इकट्ठा करने और सूखाने में आधा घंटा लग जाता है।

**** यह अनुमान लगाया गया है कि बिजली की वार्षिक लागत 10,000 रुपये आती है और पिको-हाइड्रो सुविधा में निवेश के लिए 31,200 रुपये से ज्यादा देने होते हैं।

“पिको-हाइड्रो चूल्हों” के लिए वार्षिक भुगतान		
ऊर्जा भुगतान, माइक्रो हाइड्रो व मिनी ग्रिड * ऋण सहित	202,500	1 रु./वर्ष
भुगतान, कृषि रहित	34,028	1 रु./वर्ष
प्रति परिवार कृषि रहित भुगतान, औसत	1,134	1 रु./वर्ष
वर्तमान अवस्था की तुलना में प्रति परिवार भुगतान (- बचत), औसत	-779	1 रु./वर्ष
भविष्य की तुलना में प्रति परिवार भुगतान “व्यवसाय यथावत रहने पर” (-बचत), औसत **	-3,626	1 रु./वर्ष

* यह माना गया है कि ऋण वापसी में कुल ऋण की 10% राशि एक साल में होगी। (कम लागत वाला ऋण है)





इन्फोर्से साऊथ एशिया समन्वयक :

इंटीग्रेटेड सस्टेनेबल एनर्जी एण्ड इकोलॉजिकल डिवेलपमेंट एसोसिएशन (इन्सेडा)

सम्पर्क करें : रेमण्ड माईल्स, इन्फोर्से क्षेत्रीय समन्वयक (दक्षिण एशिया)

पता : सी-37, प्रथम मंजिल, जीवन पार्क, पंखा रोड, उत्तम नगर, नई दिल्ली-110059, भारत

दूरभाष : 6450 0730; टेलीफैक्स : +91-11-25544905; मोबाईल : 9212014905, 9899094905

ई-मेल : raymyles@bol.net.in; ray.myles06@gmail.com and ray_myles05@yahoo.co.in

वेबसाईट : www.inseda.org; www.inseda.info and www.inforse.org/asia

इन्फोर्से राष्ट्रीय केन्द्र बिन्दु :

ग्रामीण शक्ति (ग्रा.श.)

सम्पर्क करें : दीपल बरुआ, इन्फोर्से राष्ट्रीय केन्द्र बिन्दु (बांग्लादेश)

पता : ग्रामीण शक्ति भवन, मीरपुर-2, 1216 ढाका, बांग्लादेश

दूरभाष : +880-2-8011222

फैक्स : +880-2-8013559

ई-मेल : g-shakti@grameen.net; वेबसाईट : www.gshakti.com

ऑल इंडिया वूमन्स कांफ्रेंस, ग्रामीण ऊर्जा विभाग (ए.आई.डब्ल्यू.सी.)

सम्पर्क करें : ललिता बालाकृष्णन, इन्फोर्से राष्ट्रीय केन्द्र बिन्दु (भारत-महिला संस्थाएं)

पता : सरोजिनी हाऊस, 6 भगवानदास रोड, नई दिल्ली-110001, भारत

दूरभाष : +91-11-23389680/23381165; फैक्स : +91-11-23384092-23388567

ई-मेल : aiwccctc@nda.vsnl.nci.in & lalitalabalakrisnan@gmail.com

वेबसाईट : www.aiwc.org

सस्टेनेबल डिवेलपमेंट एजेन्सी (एस.डी.ए.)

सम्पर्क करें : फादर मैथ्यु वैडकेमुरियल, इन्फोर्से राष्ट्रीय केन्द्र बिन्दु (भारत-सामान्य संस्थाएं)

पता : पर्थोडु कंजीरापल्ली, जिला कोट्टायम-686512 केरल, भारत

दूरभाष : +91-4828-270546; फैक्स : +91-4828-270646

ई-मेल : infarm@rediffmail.com

सेन्टर फॉर रूरल टेक्नोलॉजी (सी.आर.टी.)

सम्पर्क करें : गणेश राम श्रेष्ठा, इन्फोर्से राष्ट्रीय केन्द्र बिन्दु (नेपाल)

पता : त्रि पुर स्वोर पोस्ट ऑफिस बॉक्स 3628, काठमान्डु, नेपाल

दूरभाष : +9771-260165; फैक्स : +9771-257922

ई-मेल : cn@wlink.com.np.org, info@crtnepal.org; वेबसाईट : www.crtnepal.org

इंटीग्रेटेड डिवेलपमेंट एसोसिएशन (आइडिया)

सम्पर्क करें : आर.एम. अमेरासेकिरा, इन्फोर्से राष्ट्रीय केन्द्र बिन्दु (श्रीलंका)

पता : गहनादुवबवट्टी रोड, कुंडासेल, श्रीलंका

दूरभाष : +94 81-24233; फैक्स : +94 81-4470649

ई-मेल : idea@slnet.lk and amare@ids.lk

इन्फोर्से अन्तर्राष्ट्रीय सचिवालय :

इन्फोर्से - यूरोप/ओ.वी.ई.

सम्पर्क करें : गुनर बाँये ओलीसेन, समन्वयक इन्फोर्से यूरोप एवं इन्फोर्से अन्तर्राष्ट्रीय

पता : जी.एल. किरकेवेज 82, डी.के.-8530, हर्जोरेट्शाज, डेनमार्क

दूरभाष : +45 86227000; फैक्स : +45 86227096

ई-मेल : ove@inforse.org and inforse@gmail.com; वेबसाईट : www.inforse.org