



## CHAPTER-1 Basic of Energy

### ऊर्जा(Energy)

सभी प्रकार की मशीनों और यन्त्रों को चलाने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। ऊर्जा का शाब्दिक अर्थ कार्य सम्पादन क्षमता से है। **कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।** ऊर्जा के बिना कोई भी कार्य करना या होना सम्भव ही नहीं है। ऊर्जा के बिना न तो पृथ्वी पर जीवन सम्भव है, न ही पृथ्वी (earth) और ब्रह्माण्ड (universe) का अस्तित्व (existence) संभव है। पृथ्वी पर कोई भी कार्य करने के लिए, जीवजन्तुओं के- उद्भव के लिए पृथ्वी समेत सभी ग्रहों व उपग्रहों के निर्माण के लिए और उपग्रहों द्वारा ग्रहों का परिक्रमण करने के लिए तथा ग्रहों द्वारा सूर्य का परिक्रमण करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। वर्तमान मशीनी युग में तो ऊर्जा की आवश्यकता कुछ अधिक ही है। सभी प्रकार की मशीनों या यन्त्रों को चलाने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

ऊर्जा को जूल,न्यूटन-मीटर,वाट -सेकंड आदि इकाइयों द्वारा व्यक्त किया जाता है ।

### ऊर्जा का वर्गीकरण(Classification Of Energy )



#### 1. प्राथमिक तथा द्वितीयक ऊर्जा (Primary and Secondary Energy)

प्राथमिक ऊर्जा स्रोत वे हैं जो या तो प्रकृति में पाए जाते हैं या प्रकृति में इकट्ठा हैं। मुख्यतः प्राथमिक ऊर्जा के स्रोत कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस तथा बायोमास (जैसे कि लकड़ी), अन्य प्राथमिक ऊर्जा स्रोतों में उपलब्ध परमाणु ऊर्जा रेडियोधर्मी पदार्थ से, पृथ्वी के अन्दर उपलब्ध तापीय ऊर्जा या पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण संभावित ऊर्जा शामिल है।

प्राथमिक ऊर्जा स्रोत ज्यादातर औद्योगिक उपयोगिता में द्वितीयक ऊर्जा में परिवर्तित होते हैं। उदाहरण के लिये, कोयला, तेल तथा गैस, भाप तथा विद्युत में परिवर्तित हो जाते हैं। प्राथमिक ऊर्जा को सीधे भी इस्तेमाल किया जा सकता है। कुछ ऊर्जा स्रोतों को नानऊर्जा स्रोतों के रूप में उपयोग किया जाता है-;



जैसे कि कोयला तथा प्राकृतिक गैस को खाद बनाने वाले संयन्त्र में फीडस्टॉक (feedstock) के रूप में उपयोग किया जाता है।

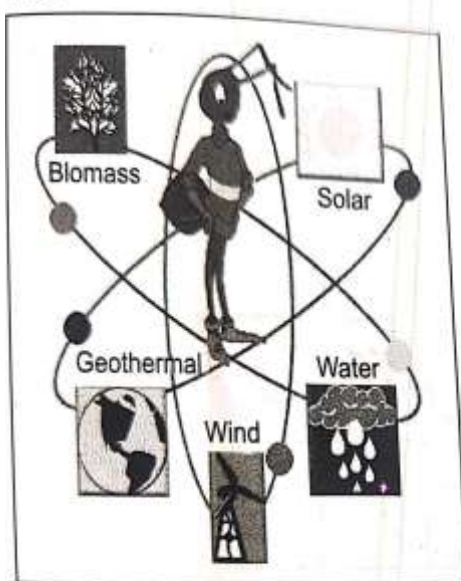
## 2. वाणिज्यिक ऊर्जा तथा अवाणिज्यिक ऊर्जा (Commercial Energy and Non-Commercial Energy)

वह ऊर्जा स्रोत जो बाजार में निश्चित कीमत पर उपलब्ध रहते हैं। वाणिज्यिक ऊर्जा कहलाती है। वाणिज्यिक ऊर्जा बिजली, कोयला तथा शुद्ध पेट्रोलियम से बने उत्पाद के रूप में उपलब्ध हैं। वाणिज्यिक ऊर्जा आधुनिक दुनिया में औद्योगिक, कृषि, परिवहन और वाणिज्यिक विकास का आधार बनती है। औद्योगिक देशों में वाणिज्यिक ईंधन न केवल आर्थिक उत्पादन के लिए, बल्कि सामान्य आबादी में कई घरेलू कार्यों के लिए भी प्रमुख स्रोत है जैसे बिजली, लिग्नाइट, कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस आदि।

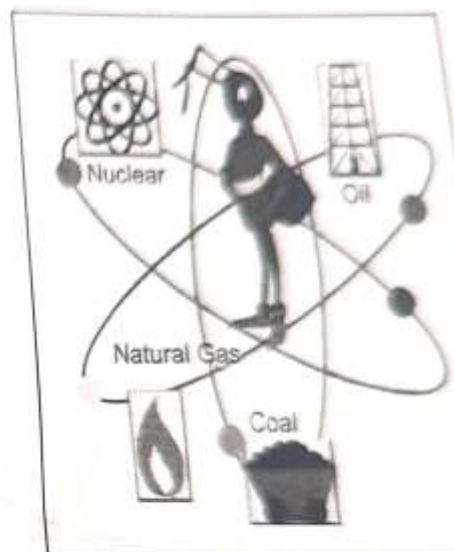
वह ऊर्जा स्रोत जो मूल्य के लिए वाणिज्यिक बाजार में उपलब्ध नहीं हैं, उन्हें अवाणिज्यिक ऊर्जा के रूप में वर्गीकृत किया गया है। अवाणिज्यिक ऊर्जा स्रोतों में जलाने वाली लकड़ी, पशुओं का गोबर तथा कृषि अपशिष्ट (Agriculture waste) जैसे ईंधन शामिल हैं। जो पारंपरिक रूप से इकट्ठा किये जाते हैं, जिन्हें पैसे से नहीं खरीदा जा सकता तथा ज्यादातर गाँव के प्रत्येक घर में उपयोग किया जाता है, इन्हें पारंपरिक ईंधन भी कहा जाता है।

## 3. नवीकरणीय और गैर) नवीकरणीय ऊर्जा (Renewable and Non-Renewable Energy)

नवीकरणीय ऊर्जा (Renewable Energy) वह ऊर्जा है जो अक्षय ऊर्जा स्रोतों से प्राप्त होती है तथा जिसे समाप्त नहीं किया जा सकता है; जैसे कि पवन ऊर्जा, सोलर ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, ज्वारीय ऊर्जा तथा जल विद्युत पावन जैसे कि चित्र 1.2 में हैं कि उ नवीकरणीय ऊर्जा की सबसे बड़ी खासियत यह (सका दोहन बिना किसी हानिकारक प्रदूषण के छोड़े बिना किया जा सकता है।



Renewable



Non-Renewable



गैर-नवीकरणीय ऊर्जा एक पारंपरिक जीवाश्म ईंधन है; जैसे कि कोयला, तेल तथा गैस, जो समय के साथ समाप्त हो सकता है।

### ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत तथा ऊर्जा के गैरनवीकरणीय स्रोत में अन्तर-

ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत(Renewable)	गैरनवीकरणीय स्रोत-(Non-Renewable)
ये लगातार प्राप्त किये जा सकते हैं।	ये लगातार प्राप्त नहीं किये जा सकते हैं।
ये कभी समाप्त नहीं होते अर्थात् यह पुनः विकसित जाते हैं।	ये कुछ समय बाद समाप्त हो जाते हैं। तथा यह पुनः विकसित नहीं होते।
इन्हें अपम्परागत ऊर्जा के स्रोत कहते हैं।	ये परम्परागत स्रोत कहे जाते हैं।
ये प्रदूषण पैदा नहीं करते हैं।	ये प्रदूषण पैदा करते हैं।

### परम्परागत ऊर्जा स्रोत (Conventional Energy Resources )

ऊर्जा के वे स्रोत जो वर्तमान समय में ज्यादा उपयोग लाये जाते हैं और जो मूल रूप से प्रकृति में पाये जाते हैं लेकिन जिनका भण्डार सीमित है और खत्म होने पर दोबारा जल्दी प्राप्त नहीं किये जा सकते परम्परागत ऊर्जा स्रोत कहलाते हैं। इन्हें व्यावसायिक ऊर्जा स्रोत (commercial energy resources) या अनवीनीकरण ऊर्जा स्रोत (non-renewable energy resources) भी कहते हैं। इसके उदाहरण कोयला-, पेट्रोल, डीजल, प्राकृतिक गैस आदि हैं।

### अपरम्परागत ऊर्जा स्रोत (Non-conventional Energy Resources )

वे प्राकृतिक ऊर्जा स्रोत जो कभी खत्म न होने वाले हैं और जिनका उपयोग बार-बार विद्युत उत्पादन में किया जा सकता है, अपरम्परागत ऊर्जा स्रोत कहलाते हैं। इन्हें नवीनीकरण ऊर्जा स्रोत (renewable energy resources) या अव्यावसायिक ऊर्जा स्रोत (non-commercial energy resources) भी कहते हैं। इसके उदाहरण- सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, भू-ऊष्मीय ऊर्जा, ज्वार ऊर्जा, बायो ऊर्जा आदि हैं।



## सौरऊर्जा(Solar Energy)

सूर्य अपनी ऊर्जा को समान रूप से सभी दिशाओं में विकिरित (radiate) करता है यह विकिरण विद्युत चुम्बकीय तरंगों (electromagnetic waves) के रूप में होता है। जिस किसी वस्तु पर यह तरंगें गिरती हैं और उसमें अवशोषित (absorb) होती हैं, उस वस्तु का तापमान बढ़ाती हैं। विकिरण द्वारा जीवनदायनी ऊर्जा इस सौरमंडल को प्राप्त होती है। सौर ऊर्जा एक स्वच्छ (clean) समाप्त न होने वाली (inexhaustible) प्रचुर मात्रा में उपलब्ध सर्वव्यापी (universally) / नवीकरणीय (renewable) ऊर्जा है। इसमें कुछ खामियाँ भी हैं, जैसे) ऊर्जा का तनु-dilute) रूप से होना, रुक-रुक कर उपलब्ध होना, अनिश्चित होना तथा एकसमान और सतत (continuously) रूप से उपलब्ध न होना। फिर भी पवन ऊर्जा की अपेक्षा यह अधिक विश्वसनीय है।

सौर ऊर्जा का उपयोग प्रत्यक्ष रूप में दो प्रकार से किया जा सकता है-

(i) विकिरण ऊष्मा (radiant heat) को एकत्रित करके उसका प्रयोग ऊष्मीय निकाय (thermal system) में करना या

(ii) विकिरण ऊष्मा को एकत्रित करना और प्रत्यक्ष रूप से फोटोवोल्टाइक सिस्टम द्वारा विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करना। पहली विधि को 'सोलर थर्मल' (solar thermal) और दूसरी विधि को 'सोलर फोटोवोल्टाइक' (SPV) सिस्टम कहते हैं।

सौर ऊर्जा कई अन्य रूपों में देखने को मिलती है। यह सौर ऊर्जा के अप्रत्यक्ष रूप है जैसे पवन - ऊर्जा, बायोमास ऊर्जा, ज्वारीय ऊर्जा, समुद्री ऊष्मीय ऊर्जा, समुद्री लहर ऊर्जा, जीवाश्म ऊर्जा, हाइड्रो ऊर्जा आदि। अतः सौर ऊर्जा सभी प्रकार की ऊर्जाओं की जननी है, वह चाहे परम्परागत हो, अपरम्परागत हो, नवीकरणीय हो या फिर अनवीकरणीय हो। केवल नाभिकीय ऊर्जा ही इसका अपवाद है।

सौर ऊष्मा के प्रत्यक्ष उपयोगों में शरीर को सर्दियों में गरमाहट देना, कपड़े सुखाना, टिम्बर, चारा, साल्ट (नमक बनाने के लिए) वाटर सुखाना, कृषि उत्पादों को सुखाना आदि। सौर ऊर्जा का दोहन करने वाली विभिन्न प्रकार की युक्तियाँ अग्रलिखित हैं-

1. सौर ऊर्जा कुकर (Solar Cooker)
2. सौर जल हीटर (Solar Water Heater)
3. सौर शोषक (Solar Dryer)
4. सौर ऊर्जा आसवन इकाई (Solar Distillation Unit)

## पवनऊर्जा(Wind Energy)

पवन ऊर्जा Wind Energy ऊर्जा के अपरम्परागत स्रोतों (non-conventional sources) का एक स्रोत पवन ऊर्जा है। पवन ऊर्जा का उपयोग विद्युत शक्ति के उपजाने में मितव्यतापूर्वक किया जा सकता



है। इस ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करके पम्पिंग (pumping) द्वारा पानी को ऊपर उठाया जा सकता है। इस प्रकार यह ऊर्जा जलउत्थान (water lifting) के लिए भी प्रयोग की जा सकती है। पृथ्वी पर पवन ऊर्जा के उपलब्ध स्रोतों का अनुमानित मान  $1-6 \times 10 \text{ mW}$  है।

**पवन ऊर्जा का उपयोग (Uses of Wind Energy)** पवन ऊर्जा जोकि सौर ऊर्जा का ही रूपान्तरित स्वरूप है, पवन चक्कियों (wind mills) को चलाने के लिए उपयोग में लाई जा सकती है। पवन चक्कियों से जनित्र (generator) जोड़कर पवन ऊर्जा से विद्युत शक्ति उपजायी जा सकती है। पवन ऊर्जा का उपयोग जल पम्पन (water pumping) के लिये भी किया जाता है।

#### पवन ऊर्जा के गुण (Advantages of Wind Energy)

- I. पवन ऊर्जा नवीनीकरण (renewable) स्रोत है।
- II. पवन ऊर्जा से चलने वाले सभी संयन्त्र प्रदूषण रहित होते हैं इसलिए पर्यावरण पर इसका कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता।
- III. पवन ऊर्जा संयन्त्रों में ईंधन की आवश्यकता नहीं होती।
- IV. पवन ऊर्जा से उपजायी गई विद्युत शक्ति कम क्षमता वाले संयन्त्रों कुछ किलोवाट तक (में कम लागत पर उपलब्ध हो जाती है। बड़े संयन्त्रों में लागत की तुलना परम्परागत विद्युत स्रोतों से बराबरी पर की जा सकती है।

#### पवन ऊर्जा के दोष (Disadvantages of Wind Energy)

- (i) पवन ऊर्जा प्राकृतिक रूप से मन्द और घटती बढ़ती है। पवन की मन्द गति होने के कारण पवन ऊर्जा के रूपान्तरण करने में अपेक्षाकृत बड़ी मशीनों की आवश्यकता होती है।
- (ii) पवन ऊर्जा के संयन्त्रों में ध्वनि अधिक होती है। बड़े संयन्त्रों की ध्वनि कई किलोमीटर दूर सुनाई देती है।
- (iii) पवन ऊर्जा से विद्युत शक्ति उपजाने वाले संयन्त्र स्थापित करने के लिए बहुत बड़े क्षेत्र की आवश्यकता होती है।

#### पवन चक्की (Wind Mills)

पवन चक्की एक प्रकार की मशीन है जो पवन ऊर्जा का दोहन या रूपान्तरण करती है। पवन टरबाइन पवन की गतिज ऊर्जा (kinetic energy) को यांत्रिक ऊर्जा में बदलता है जो शाफ्ट द्वारा संचारित (transmit) होती है। जनित्र (generator) इस यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा (electrical energy) में बदलता है और विद्युत उत्पन्न करता है।

पवन चक्की का नाम मूल रूप से अनाज पीसने वाली चक्की (mill) से आरम्भ हुआ है परन्तु यह नाम अब भ्रांति उत्पन्न करता है। इसलिये विद्युत शक्ति-उपजाने में इस नाम का प्रयोग नहीं किया जाता वरन् इसके स्थान पर वायु जनित्र-aero-generator) नाम से इसे सम्बोधित किया जाता है।

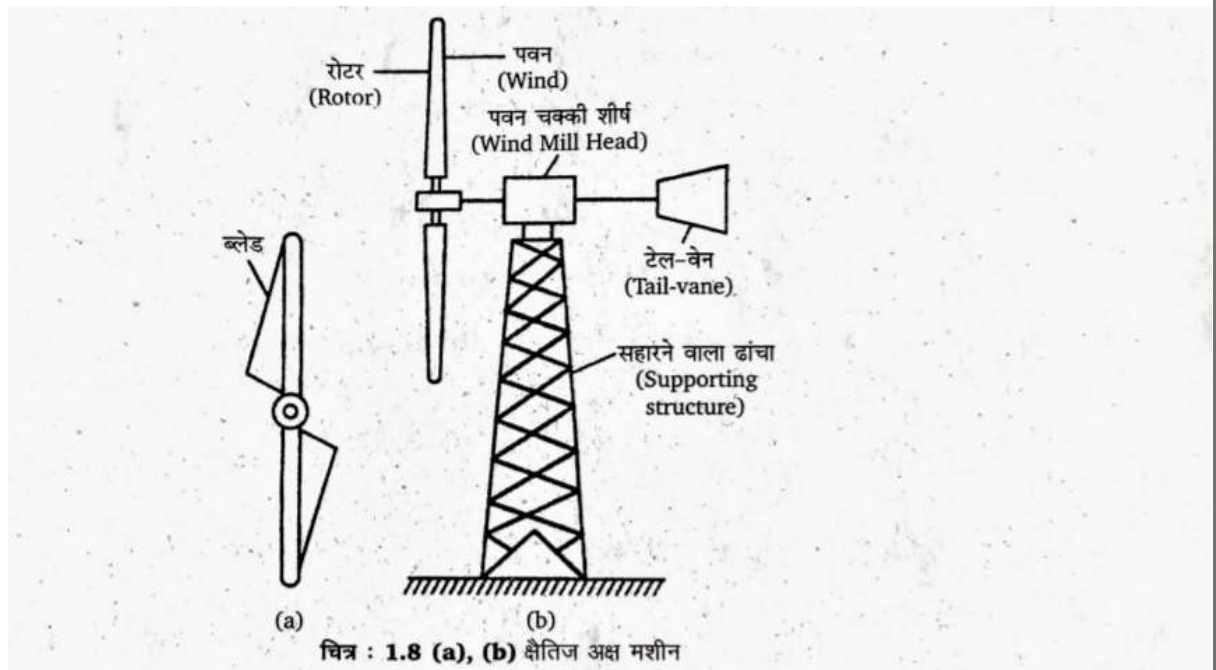


पिछली एक शताब्दी से ही पवन चक्की का उपयोग विद्युत शक्ति उपजाने के लिए किया जाता रहा है।

वायु) टरबाइन जनित्र-जनित्र या वायु-wind-turbine generators) जोकि पवन ऊर्जा दोहन प्रणालियों (Wind Energy Conversion System or WECS) में प्रयोग किये जाते हैं, निम्न प्रकार वर्गीकृत किये जा सकते हैं-

(i) **क्षैतिज अक्ष मशीनें** Horizontal-axis Machines

सामान्यतया प्रयोग होने वाले क्षैतिज अक्ष पवनटरबाइन बनावट- में सरल होते हैं परन्तु बड़े आकार के विद्युतशक्ति उपजाने वाले पवन टरबाइन बनावट में जटिल होते हैं।- पवनटरबाइन के साथ अन्य प्रणालियाँ भी कार्य करती हैं-, जैसे रोटर, ट्रांसमिशन (transmission), जनित्र (generator) और टॉवर (tower) आदि। ये प्रणालियाँ न केवल स्वयं में दक्षतापूर्ण होनी चाहिए वरन् संयुक्त परिचालन में इनका प्रभावी कार्य भी होना चाहिये।



**ऊर्ध्व अक्ष मशीनें-(Vertical-axis Machines )**

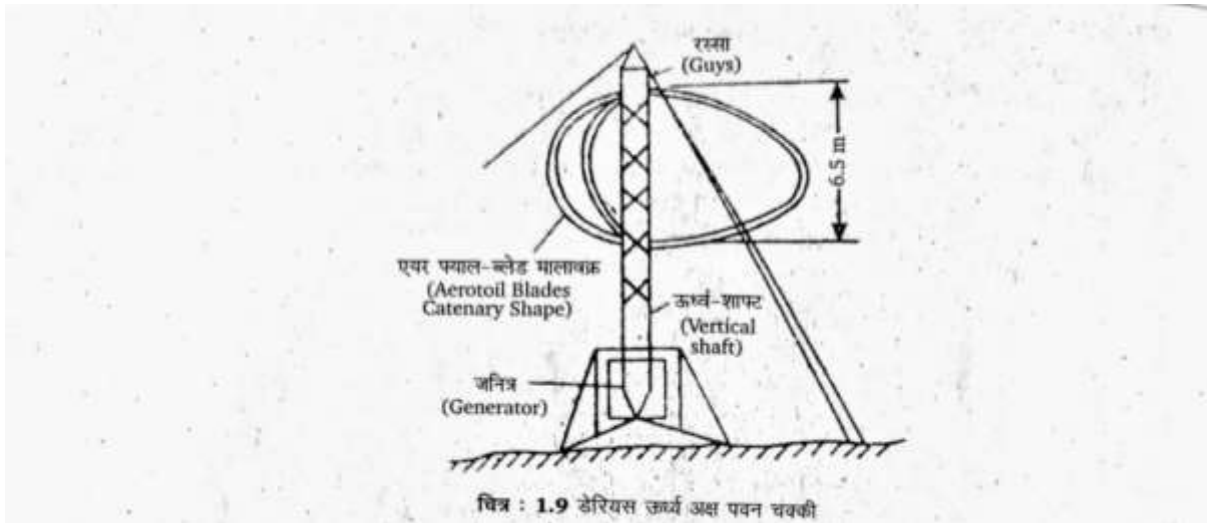
ऊर्ध्व-अक्ष मशीनों को "पेनीमोन्स" (panemones) कहते हैं जोकि ग्रीक शब्द है। ऊर्ध्व-अक्ष रोटर्स का प्रमुख लाभ यह है कि जब पवन की दिशा में परिवर्तन होता है तो रोटर को पवन-धारा (wind stream) की तरफ मोड़ना नहीं पड़ता क्योंकि इनकी क्रिया पवन-दिशा से स्वतन्त्र होती है।

**डेरियस ऊर्ध्व अक्ष पवन चक्की (Darieus Vertical Axis Wind Mill)** इस मशीन का आविष्कार 1925 में एक फ्रेंच इंजीनियर जी० डेरियस ने किया था। भारत में भी बी०एच०ई०एल० हैदराबाद और एन०ए०एल० बेंगलुरु द्वारा इस पर अनुसंधान कार्य किया जा रहा है इस प्रकार की पवन-चक्कियाँ केनेडा में कार्य कर रही हैं। डेरियस मशीन एक ऊर्ध्व-अक्ष मशीन है। यह प्रोपेलर प्रकार की पवन चक्की



है जिसमें कम साइज के ब्लेडों और दक्षतापूर्ण एयर-फॉइल (air foil) से पवन के अधिक क्षेत्र का अन्तर्योधन (interception) होता है। इस मशीन में दो अथवा तीन पतले, वक्राकार (egg-beater) ब्लेड एयर फॉइल अनुप्रस्थ-काट वाले और स्थायी कॉर्ड-लम्बाई (chord length) के होते हैं (देखिये चित्र 1.9)। ब्लेड के दोनों सिरे ऊर्ध्व-शाफ्ट के साथ जुड़े होते हैं। इस प्रकार, ब्लेड पर इसके घुमाव के कारण लगने वाला बल पूर्णतया तनन (tension) वाला होता है।

पवन धारा (wind stream) के प्रभाव से एयर फ्याल ब्लेड ऊर्ध्व-शाफ्ट को घुमाव गति प्रदान करते हैं। ऊर्ध्व-शाफ्ट से जनित्र को गति मिलती है जिसके फलस्वरूप विद्युत शक्ति उपजती है। जनित्र इकाई भू-तल पर लगी होती है।





## ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की आवश्यकता )Need for Alternative Sources of Energy)

ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की आवश्यकता पड़ रही है? इसका कारण स्पष्ट है कि भूमि से कोयला, पेट्रोलियम पदार्थों, अन्य खनिज धातुओं का अत्यधिक दोहन हो रहा है साथ ही साथ ऊर्जा की माँग में चक्रवर्ती दर से वृद्धि भी हो रही है। विश्व का प्रत्येक प्राणी सुविधा भोगी हो गया है। जीवाश्म ईंधन भंडार समाप्ति की ओर की है। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि अगले 50 वर्षों के अन्दर ये स्रोत समाप्त हो जायेंगे। वैज्ञानिक तो यहाँ तक आशा करते हैं कि कोयले के भंडार भी लगभग 2250 तक समाप्त हो जायेंगे। विश्व आज जल की कमी से परेशान है, कुछ वैज्ञानिक कहते हैं कि यदि तीसरा विश्वयुद्ध हुआ तो वह जल के कारण होगा। उदाहरण के लिये कर्नाटक व तमिलनाडु में जल बटवारे की समस्या है।

अतः नाभिकीय शक्ति द्वारा ऊर्जा उत्पादन ही एक दीर्घकालीन हल हो सकता है। परन्तु इसमें नाभिकीय कचरा विश्व के लिये एक खतरा है। इसके कचरे का निस्तारण कैसे करें और कहाँ करें। आशा है कि इस समस्या का भी एक हल निकल आयेगा। विश्व में ऊर्जा की बढ़ती हुई माँग को पूरा करने के लिए अन्य विकल्पों अर्थात् अन्य वैकल्पिक ऊर्जा के स्रोतों की आवश्यकता है, जैसे कि सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, रासायनिक ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, जीवाश्म द्वारा उत्पादित ऊर्जा आदि। इसके अतिरिक्त ऐसे यंत्र भी डिजाइन होने चाहिये जो इस ऊर्जा के अधिकतम भाग को कार्य में लायें तथा ऊर्जा को व्यर्थ नहीं जाने दे। इससे यंत्रों, मशीनों व अन्य उपकरणों की दक्षता भी बढ़ेगी तथा कार्य भी सुचारु रूप से होगा।

## भूमंडलीय ऊष्मीकरण )Global Warming)

जैसा कि नाम से ही स्पष्ट है, धरती के वातावरण के तापमान में लगातार हो रही विश्वव्यापी बढ़ोतरी को ग्लोबल वार्मिंग कहा जा रहा है। हमारी धरती सूर्य की किरणों से ऊष्मा प्राप्त करती है। ये किरणें वायुमंडल से गुजरती हुई धरती की सतह से टकराती हैं और फिर वहीं से परावर्तित होकर पुनः लौट आती हैं। धरती का वायुमंडल कई गैसों से मिलकर बना है जिनमें कुछ ग्रीनहाउस गैसों भी शामिल हैं। इनमें से अधिकांश धरती के ऊपर एक प्रकार से प्राकृतिक आवरण बना लेती हैं जो लौटती किरणों के एक हिस्से को रोक लेता है और इस प्रकार धरती के वातावरण को गर्म बनाए रखता है। गौरतलब है कि मनुष्यों, प्राणियों और पौधों के जीवित रहने के लिए कम से कम 16°C तापमान आवश्यक होता है। वैज्ञानिकों का मानना है कि ग्रीन हाउस गैसों में बढ़ोतरी होने पर यह आवरण और भी सघन या मोटा होता जाता है। ऐसे में यह आवरण सूर्य की अधिक किरणों को रोकने लगता है और फिर यहीं से ग्लोबल वार्मिंग के दुष्प्रभाव शुरू हो जाते हैं।

आई०पी०सी०सी० द्वारा दिये गये जलवायु परिवर्तन के मॉडल इंगित करते हैं कि धरातल का औसत ग्लोबल तापमान 21 वीं शताब्दी के दौरान और अधिक बढ़ सकता है। सारे संसार के तापमान में होने वाली इस वृद्धि से निम्नलिखित संभावित खतरे सम्मिलित हैं।



### ग्लोबल वार्मिंग के दुष्प्रभाव

- I. पर्यावरण के तापमान में वृद्धि हो रही है। इसके साथसाथ हवा के संचरण में बदलाव आ गया है।
- II. नईनई बीमारियाँ पैदा हो रही हैं। विभिन्न प्रकार के त्वचा एवं एलर्जी संबंधी रोग बढ़ रहे हैं।
- III. कार्बन मोनोऑक्साइड की अधिकता से साँस लेने में परेशानी के साथ अन्य असाध्य रोगों की संख्या बढ़ रही है।
- IV. पृथ्वी का तापमान बढ़ने से ग्लेशियरों के पिघलने की दर प्रतिवर्ष बढ़ रही है, जिससे बहुत से देशों में बाढ़ का गंभीर खतरा पैदा हो गया है। अमेरिका के भूदल की -वैज्ञानिक सर्वेक्षण- रिपोर्ट के अनुसार मोंटाना ग्लेशियर नेशनल पार्क के 50 ग्लेशियरों में से अब इनकी संख्या मात्र 25 रह गई है।
- V. बारिश चक्र में बदलाव के कारण गर्मी, बारिश और ठंड के मौसम की अवधि में भी बदलाव आ रहा है। आग लगने, तूफान तथा बाढ़ आने का खतरा एवं चक्रवात की आवृत्ति बढ़ रही है।
- VI. कुछ हिस्सों में अतिवर्षा तो कुछ हिस्सों में अतिसूखा पड़ रहा है। सूखे के कारण देशविदेश के कुछ हिस्सों में खेती करना असंभव होता जा रहा है।
- VII. ओजोन परत में कमी आ रही है।

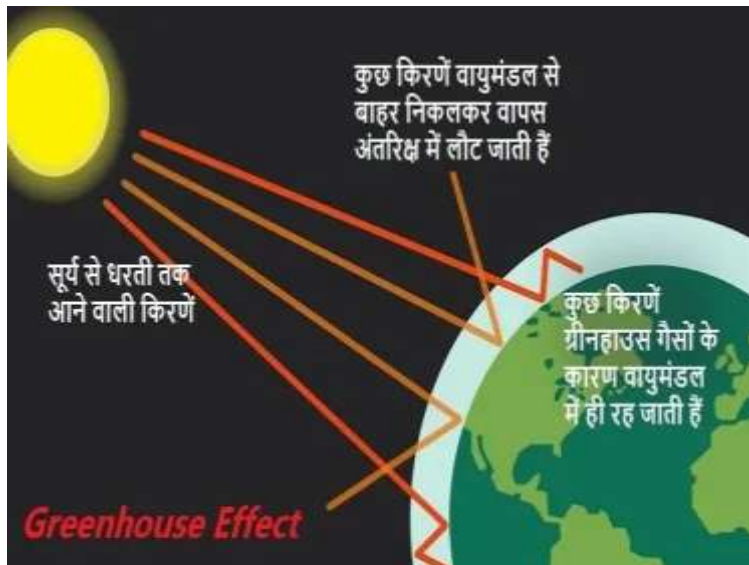
### ग्रीन हाउस प्रभाव (Green House Effect)

ग्रीन हाउस प्रभाव का अर्थ ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन से पृथ्वी के तापमान में होने वाली वृद्धि से है। वायुमण्डल में उपस्थित विकिरणशील गैसों द्वारा हर तरफ अपना प्रभाव फैलाया जाता है, जिससे इन गैसों द्वारा पृथ्वी की सतह और भी गर्म हो जाती है। विकिरण की तेजी ग्रीन हाउस गैसों के वायुमण्डल में उपस्थित और तापमान में तेजी द्वारा निर्धारित होती है। इनमें से मुख्य ग्रीन हाउस गैस हैं-

#### • कार्बन डाई ऑक्साइड

- नाइट्रस ऑक्साइड
- जलवाष्प
- ओजोन
- मीथेन

वायुमण्डल में ग्रीन हाउस गैसों का निर्माण प्राकृतिक रूप से होता है। परन्तु मुख्यतः वनों की कटाई तथा जीवाश्म ईंधन के दहन जैसी मानव गतिविधियों द्वारा इनकी उपस्थिति में वृद्धि हो आती है। औद्योगिक क्रांति के शुरुआत से ही वायुमण्डल में मीथेन की मात्रा दोगुनी हो चुकी है। इसके साथ ही कार्बन डाई ऑक्साइड की मात्रा भी 30% बढ़ चुकी है।

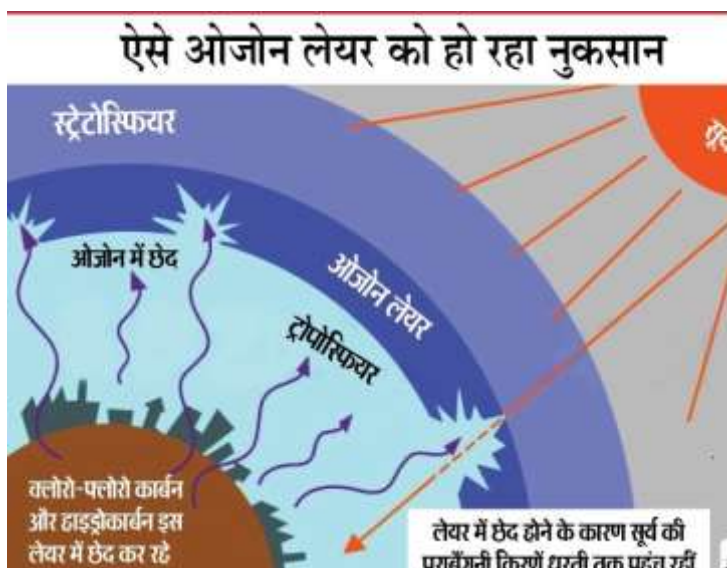


### ओजोन परत क्षय )Depletion of Ozone Layer)

ओजोन की परत हानिकारक पराबैंगनी किरणों को पृथ्वी के वायुमण्डल में प्रवेश करने से रोकती है। वर्षों से ओजोन परत के क्षय होने के कारण, ओजोन परत में कई छेद हो गये हैं। इसी के माध्यम से अब हानिकारक विकिरण वातावरण में प्रवेश करने लगता है। ओजोन परत क्षय के कारण कैंसर जैसी बीमारियों के नकारात्मक प्रभाव बढ़ जाते हैं।

ये तरंग दैर्ध्य किरणें पौधों और जीवकैंसर जन्तुओं को नुकसान पहुंचाने के अलावा मनुष्य में त्वचा-, सनबर्न और मोतियाबिन्द आदि बीमारियों पैदा करती है।

ओजोन परत को क्षय करने के लिए क्लोरोफ्लोरो कार्बन उत्तरदायित्व है।-





## ऊर्जा का उपयोग करने से जलवायु पर होने वाले प्रभाव

ऊर्जा का उपयोग करने से जलवायु में परिवर्तन होने की समस्या उत्पन्न हो रही है; जैसे कि समुद्र के स्तर का बढ़ना, मौसम में परिवर्तन, बाढ़, सूखा तथा तूफान आदि।

इन सभी परिवर्तनों के पीछे वातावरण में ग्रीन हाउस गैसों का उत्पन्न होना है, जो कि पूरे विश्व में मानव को विभिन्न जरूरतों के कारण है। जैसे कि गैर नवीकरणीय-ऊर्जा के स्रोतों का ईंधन के रूप में उपयोग कर बिजली उत्पन्न करना, परिवहन के लिये उपयोग करना या ऊष्मा उत्पन्न करने के लिये।

गैरनवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का दहन करने से प्रदूषण उत्पन्न होता है, जोकि वातावरण व मानव स्वास्थ्य को नुकसान पहुँचाता है।

मानव द्वारा ऊर्जा उपयोग के कारण पूरे विश्व में सबसे ज्यादा ग्रीन हाउस गैस उत्पन्न होती है। लगभग ऊर्जा का 2/3 भाग पूरे विश्व में ग्रीन हाउस गैस उत्पन्न होने के पीछे गैरनवीकरणीय ऊर्जा - के स्रोतों का उपयोग बिजली उत्पन्न करने के लिये, परिवहन के उपयोग के लिये या ऊष्मा उत्पन्न करने के लिये होता है। वर्ष 2015 में यूरोप में ऊर्जा प्रक्रम (Process) के कारण 78% ग्रीन हाउस गैसें उत्पन्न हुईं।

## भारत में ऊर्जा का भविष्य (Indian Energy Scenario)

भारत में सबसे अधिक ऊर्जा कोयले से बनती है। लगभग 357% प्राथमिक ऊर्जा का उत्पादन कोयले से होता है। पिछले कुछ सालों से प्राथमिक ऊर्जा के उत्पादन में प्राकृतिक गैस की हिस्सेदारी 10% (1994) से बढ़कर 13% (1999) तक पहुँच गई है। प्राथमिक ऊर्जा उत्पादन में तेल की हिस्सेदारी 20% से गिरकर 12% रह गई है।

### ऊर्जा आपूर्ति (Energy Supply)

**कोयला (Coal)-** भारत के पास कोयले का विशाल भंडार है। लगभग 84,396 मिलियन टन निकालने योग्य कोयला 2003 के अन्त तक था। यह दुनिया के भंडार का लगभग 86% है। तथा आज के उत्पादन के हिसाब से यह लगभग 230 साल के बाद समाप्त हो सकता है। दुनिया के पास आज के उत्पादन के हिसाब से लगभग 192 वर्ष के बाद समाप्त हो सकता है।

भारत दुनिया में कोयला और लिग्नाइट का चौथा सबसे बड़ा उत्पादक है। कोयले का उत्पादन ज्यादातर आंध्रप्रदेश, उत्तर प्रदेश, बिहार, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, उड़ीसा, झारखण्ड, पश्चिम बंगाल में केन्द्रित है।

**तेल आपूर्ति (Oil Supply) -** भारत के कुल ऊर्जा खपत में तेल की हिस्सेदारी लगभग 36% है। आज देश में अधिकतम कच्चे तेल का उत्पादन लगभग 32 मिलियन टन होता है जबकि वर्तमान में अधिकतम डिमांड लगभग 110 मिलियन टन की है।

भारत को कच्चे तेल के प्रति बैरल 50 डॉलर के औसत मूल्य का अनुमान लगाते हुये लगभग 50



बिलियन डालर की भारी रकम तेल पर चुकानी पड़ती है। 2003-04 में 64 बिलियन डॉलर के कुल निर्यात के मुकाबले, तेल आयात में 21 बिलियन डालर का योगदान था। भारत अपनी कच्चे तेल की जरूरतों का 70% मुख्य रूप से खाड़ी देशों से आयात करता है। तेल भंडार में भारत का लगभग 5.4 बिलियन बैरल हिस्सा बॉम्बे हाई, ऊपरी असम, कैम्बे, कृष्णागोदावरी में स्थित है। क्षेत्र के हिसाब से पेट्रोलियम उत्पाद की खपत 42% परिवहन पर, 24% घरेलू तथा 24% उद्योगों पर है। भारत ने 2004 के अंत तक तेल के आयात पर 1 लाख 50 हजार करोड़ रुपये से अधिक खर्च किये।

#### **प्राकृतिक गैस की आपूर्ति )Natural Gas Supply)**

देश में ऊर्जा की खपत में प्राकृतिक गैस की खपत लगभग 8.9 प्रतिशत है। प्राकृतिक गैस की मौजूदा माँग 67 mcmd की उपलब्धता के मुकाबले लगभग 96 मिलियन क्यूबिक मीटर प्रति दिन )mcmd) है। 2007 तक माँग लगभग 200 mcmd होने की उम्मीद है। प्राकृतिक गैस भंडार लगभग 660 बिलियन क्यूबिक मीटर है।

#### **विद्युत ऊर्जा की आपूर्ति )Electrical Energy Supply)**

पूरे भारत की विद्युत ऊर्जा उत्पादन करने की क्षमता 1,12,581 मेगावाट 31 मई 2004 को थी। जिसमें 28,860 मेगावाट हाइड्रो ,77931 मेगावाट थर्मल, 2720 मेगावाट परमाणु तथा 1869 मेगावाट पवन ऊर्जा थी। वर्ष 2002-2003 बिजली का सकल उत्पादन 531 बिलियन यूनिट )KWh) था।

#### **परमाणु ऊर्जा आपूर्ति )Nuclear Power Supply)**

भारत के ऊर्जा उत्पादन में 2.4 प्रतिशत हिस्सा परमाणु ऊर्जा का है। भारत में पाँच परमाणु पावर स्टेशन पर 10 परमाणु पावर रिएक्टर के द्वारा बिजली का उत्पादन होता है। निर्माण के लिए अधिक परमाणु रिएक्टरों को मंजूरी दी गई है।

#### **हाइड्रो पावर सप्लाई (Hydro Power Supply)**

भारत में पानी के द्वारा ऊर्जा उत्पादन करने की क्षमता काफी अधिक है; परन्तु अब तक केवल 15% जल के द्वारा ही बिजली का उत्पादन होता है। देश की कुल उत्पन्न इकाइयों में पनबिजली की हिस्सेदारी में लगातार कमी आई है और यह वर्तमान में 25% है।



## भारत में विभिन्न क्षेत्रों में ऊर्जा की खपत

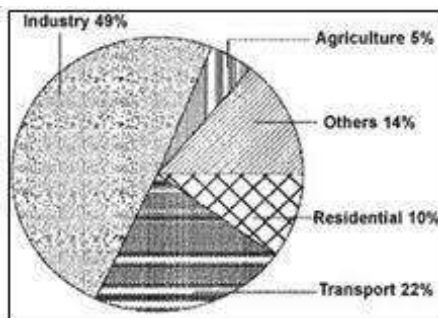


Figure 1.5 Sector Wise Energy Consumption (1999-2000)

### संयन्त्र गुणक अथवा संयन्त्र क्षमता गुणांक )Plant factor or plant capacity factors)

यह वैद्युत शक्ति संयन्त्र पर औसत वैद्युत भार तथा उसकी निर्धारित क्षमता का अनुपात है। वास्तव में यह संयन्त्र का भार गुणक )load factor) है, इसलिए इसका मान भी सदैव वैद्युत भार गुणक के समान ही एकांक से कम होता है।

संयन्त्र गुणक )P.F.) = {संयन्त्र पर औसत भार )A.L.) / संयन्त्र की निर्धारित क्षमता )R.C.) } < 1

### संयन्त्र गुणक की सार्थकता )Significance of Plant factor)

इसका उपयोग भार गुणक की तरह ही वैद्युत शक्ति संयन्त्र की क्षमता तथा विद्युत की प्रति इकाई- )unit) के मूल्य निर्धारण में होता है। संयन्त्र गुणक के बढ़ने से विद्युत का मूल्य घटता है और विद्युत उपभोक्ताओं को कम कीमत पर विद्युत उपलब्ध होती है।