Production of electric energy
བློ་གཏི་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་ཐོན་སྐྱེད།

Introduction
དོ་སྤྱོད།

Energy is the ability to do work or cause changes in things. There are many forms of energy such as heat, light, electricity, moving air and water. Energy cannot be created or destroyed. It merely changes from one form to another.
ནུས་ཤུགས་ཀྱི་ཤེན་པའི་ལས་ཀ་བྱེད་རྒྱུ་ཡང་ན་དངོས་པོ་རྣམ་བཅོད་འགྱོ་གི་ཡོད། ནུས་ཤུགས་ཀྱི་ཚགས་ཚུལ་འདྲ་མིན་ཡོད། དེ་ཚོ་ནི་དོན། འོད། ཐྲོག་ཐུ་ཧུལ་བ། ནུས་ཤུགས་དེ་བཟོ་བ་དང་བཤིགས་པ་སོགས་མི་འབྱུང་། དེ་རྣམ་བཅོད་ཕྱིན་ནས་དབྱིབས་གཅིག་ནས་གཞན་དུ་ཚགས་ཀྱི་ཡོད།

In former times, if people wanted to transform any energy into mechanical energy, or useful work, they had to use an energy source like flowing water of a river to run a mill for example. Or they where dependent of the wind blowing in case of a windmill. In the case of steam engines, there was a need to supply fuel all the time to keep the machines going. The transport of the fuel, which was the energy source, wasn't easy and did also cost a lot of money.
གནའ་དང་འཚོ་སྐབས་སུ་གལ་ཏེ་མི་ཚོས་ནུས་ཤུགས་དེའི་འཕྲལ་རིགས་གི་ནུས་ཤུགས་དགོས་ཚོ། ཡང་ན་ལས་ཀ་འབེད་སྤྱོད་ཡོད་པ། དེ་འདྲ་སོང་པ་ན་ཆུའི་ནུས་ཤུགས་དེ་རྒྱུགས་ནས་རང་ཞགས་འཁོར་བ་སྟུ་བྱ་རེད། ཡང་ན་དེ་ཚོ་རླུང་གིས་ནུས་ཤུགས་བྱེད་ནས་རླུང་འཁོར་གྱི་ཡོད། དེ་དང་འདྲ་ཚུངས་རླུང་གི་འཕྲལ་འཁོར་འགྲོ་བའི་ཆེད། དེ་ལ་ཡང་རྡོ་སྟུ་མ་སྤུ་ཐུས་ནས་དགོས། རྡོ་སྟུ་སྐྱེ་ལེན་བྱེད་པའི་ཆར་དེའི་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས་གང་རེད། དེ་རྩམ་ལས་སྐྱ་པོ་མེད་པ་མ་ཟད་དགོངས་ཆེན་པོ་ཡང་རེད།

This changed when people started producing electricity. Electricity is much easier to transport. If you're connected to a line, you're energy problems are mostly solved, if the line is providing a stable electric voltage. So the energy may be produced at one place, for example at a river, and used in another, sometimes very remote place.

དེ་རྣམ་སྟེ་མི་ཚོས་བློ་ཀ་བཟོ་བའི་སྐབས་བློ་གའི་འོར་དེན་བྱེད་དུས་ལས་སྐ་བཞིན། གལ་ཏེ་ཁྱེད་ནས་སྟང་སྐྱེད་ཞིག་ཁྱེས་ན། ཁྱེད་ཀྱི་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་དཀའ་ལས་ཕེལ་ཆེར་བསལ་བཞིན། གལ་སྲིད་སྟང་སྐྱེད་ནས་བློ་གཏི་ཤུགས་བརྟེན་པོ་ཡོད་ཚོ། དེ་འདྲ་སོང་རྩང་ནུས་ཤུགས་དེ་ཀུང་ས་ཆ་ཞིག་ཏུ་བཟོས། དཔེར་ན་ ཆུ་བྱམ་དང་དེ་མིན་གཞན་ཡང་སྐབས་རེ་ས་ཆ་ཏ་ཅང་ཐག་རིང་པོ་ཡོད་རེད།

Electricity generation was first developed in the 1800's using Faradays dynamo generator. Nowadays, 200 years later, we are still using the same basic principles to generate electricity, only on a much larger scale. In the following chapters you will get a rough overview about production of electric power (you remember that power is equal to energy divided by time) and its transportation.

སྒོ་གཡི་དུས་རབས་དེ་ཐོག་མར་ཡར་རྒྱས་འགྲོ་བ་དེ་ ༡༩༠༠ ནང་འབེད་སྤྱད་བྱེད་མཁན་ནི་ཨ་རང་འདྲེས་ཀྱི་འགུལ་ཤུགས་སྒོ་གར་ནི་འཕྲལ་འཕོར་གྱི་སྐམ་སྒོ་གར། ད་རེ་ཁ་སང་ལོ་ ༢༠༠ རྗེས་ལ་ང་ཚོ་གཞིས་ཆོ་ཤེ་གྲུབ་ཀྱི་ཁས་ལེན་དུ་འབེད་སྤྱད་བྱེད་ལུས་ལ་སྒོ་བསྒྲུན་ཞིང་དེ་ཡང་རྒྱ་ཆེན་ཆོ་གཞིས་ཐོག་གཤཞས་འགའ་ཞིག་ཤོད་ནང་ཁྱེད་ནས་རོབས་ཚོད་ཀྱི་ཐོག་སྒོ་གཤཞས་ཐོན་སྐྱིད་སྐོར་ཤེས་ཀྱི་རེད། ཁྱེད་ནས་དན་པ་བྱེད་སྒོ་དེ་ཧུས་ཤུགས་དང་ཆ་སྙམས་ཡིན་པ་དེ་དུས་ཚོད་དང་དེའི་འོར་དེན་ཐོག་ཤེས་དགོས།

What ways of production of electrical energy do you know?

_____

_____

སྒོ་ཤུགས་བཟོས་པའི་ཆེད་དུ་ཁྱེད་ནས་ཐབས་ལམ་གང་དང་གང་ཤེས་ཀྱི་ཡོད།

Where do you think is the origin of the different energy forms?

_____

_____

ཁྱེད་རང་བསམ་ཚུལ་ལ་ཧུས་ཤུགས་མ་འདྲ་བར་གྱ་ནས་ཐོན་སམ།

Electricity generation is grouped in two ways depending on the source of energy being used: electricity from a non-renewable energy source, or electricity from renewable energy source. Electricity is a secondary energy source which means that we get it from the conversion of other sources of energy, like coal, natural gas, oil, nuclear power and other natural sources, which are called primary sources.

སྒོ་གཡིས་དུས་རབས་འདི་སྔ་མཚན་གཉིས་ལ་དབྱེ་གྱི་ཡོད། དེ་ཡང་ཧུས་ཤུགས་ཀྱི་འབེད་སྤྱད་བྱེད་སྐང་ལ་རག་ལས་ཀྱི་ཡོད། སྒོ་གཡི་ཧུས་ཤུགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས་བསྒྲུར་བཟོ་བྱེད་མི་ཐུབ་པ་དང་བྱེད་ཐུབ་པ་བཅས་ཡོད། སྒོ་གཡི་ཧུས་ཤུགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས་དེ་གཙོ་བོ་མིན་པར་དེའི་དོན་ནི་ང་ཚོར་སྒོ་གཡི་ཧུས་ཤུགས་བརྒྱུད་གཞན་དང་འབྱུང་གིས་ཡོད། དཔེར་ན་ རྡོ་སོལ། རང་ཞིན་རྒྱས་གཏུགས། སྐྱམ། རྡུལ་འཕྲན་ཧུས་ཤུགས་དང་གཞན་རང་བཞིན་འབྱུང་བ་དེ་རྣམས་ལ་གཞིས་རྩའི་ཐོན་ཁུངས་ཟེར།

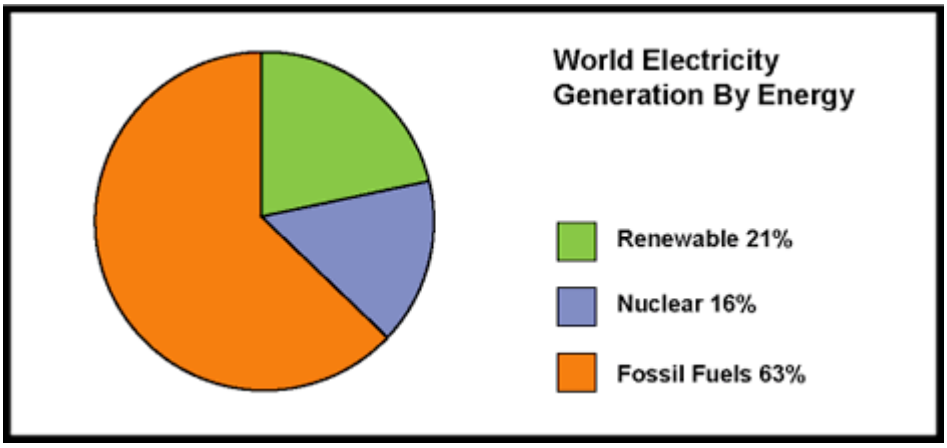
Most of the world's electricity is generated using **non-renewable** energy sources such as fossil fuels (coal, gas and oil) and radioactive substances such as uranium. Burning fossil fuels remains the easiest and most cost effective way of producing electricity. However, it does cause some damage to the environment.

འཇམ་གྱིང་གི་སྒོ་གཡང་ཆེ་བ་དེ་སྤྱིད་སྤེ་ལ་ཆེད་དུ་བསྒྲུར་བཟོ་བྱེད་མི་ཐུབ་པའི་ཧུས་ཤུགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་རྣམས་ནི་རྗེས་ཤུལ་འགྱུར་རྡོ་གྱི་སྐྱམ། རྡོ་སོལ། རྒྱངས་གཏུགས་དང་སྐྱམ། དང་

Radioactive ནང་ཞེན་རྫུ་རྡས་ Uranium རྡེས་ཤུལ་འགྱུར་རྟེའི་སྟུམ་དེ་ཚོ་མེ་འཐུར་བའི་ཆེད་ལས་སྒྲ་ཤོས་ཆགས་པ་དང་མང་ཆེ་བ་གོང་ཆེ་ཤོས་དང་བྱོག་བཟོས་པའི་ཆེད་ཕན་ཐོག་ཤོས་ཡོད། ཡིན་ན་ཡང་དེའི་འགོར་གཡུག་ལ་གནོད་སྐྱོན་ཕྱན་བྱ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

Generation of electricity using **renewable** energy sources is being widely researched to improve the technologies and make it cheaper. Hydro electricity provides 20 per cent of the worlds needs. Other renewable energy sources such as the sun, wind, geothermal, biomass, waves and tides are used to generate only a very small portion of the world's electricity.

བྱོག་གིས་དུས་རབས་འདིའི་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་ཐོན་ཁུངས་མང་ཆེ་བའི་ནུས་ཤུགས་བསྐྱར་བཟོ་བྱེད་ཐུབ་པའི་ཐབས་ལམ་དང་ཡར་རྒྱས་གཏོང་སྟེ་འཕྲུལ་མོས་ཐོག་དགོང་ཁེ་རུ་གཏོང་ཡོད། ཆུའི་རྒྱུས་ནས་བྱོག་དེ་རྒྱ་ཆ་ ཉ༠ རྩམ་འཛོམ་བྱིང་ལ་གནས་གཞིན། གཞན་ཡང་བསྐྱར་བཟོ་བྱེད་ཐུབ་པའི་ནུས་ཤུགས་ནི་དཔེར་ན་ཉི་མ། རླུང་། སའི་དྲོད་ཤུགས། སྐྱེ་སྡུན་གྱི་ཕུང་པོ། རླབས་དང་དུས་རྒྱབས་རྣམས་བྱོག་ཀྱི་སྤྱི་ལ་བའི་ཆེད་དུ་འཛམ་གླིང་ནང་རྩམ་འབེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།



The source of almost all energy forms (besides nuclear power, geothermal and tide) is the sun. E.g. the sun is the energy source for plants and animals. They have been transformed into oil after they died. This is a process which takes millions of years of course. The sun is also the reason for the wind that is blowing and that can be used for generating electric energy. The sun gives the energy for the water to evaporate from the sea, build clouds and come down as rain again in the mountains.

ནུས་ཤུགས་འབྱུང་ཁུངས་མང་ཆེ་བ་ཆགས་ས་དེ་ (རྡུལ་ཕྲན་གྱི་ནུས་ཤུགས། སའི་དྲོད་དང་རླབས་) ཉི་མ་རྣམས་ཡིན། དཔེར་ན་ རྩེ་ཤིང་དང་སེམས་ཅན་གྱི་ནུས་ཤུགས་ཐོན་ཁུངས་དེ་ཉི་མ་ཡིན། དེ་ཚོ་ཚང་མ་འཆི་བའི་རྗེས་སུ་ཆགས་ཀྱི་ཡོད། དེའི་ཐུ་བའི་རྒྱུད་རིམ་གྱི་དུས་ཡུན་ལོ་ས་ཡ་ཙམ་འགོར་བཞིན་ཡོད་པ་དང་། ཉི་མ་དེ་ཡང་རླུང་རྒྱུ་བའི་རྒྱུ་མཚན་དང་དེ་ནས་བྱོག་གིས་ནུས་ཤུགས་སྐྱེ་སྤྱི་ལ་བྱེད་མཁན་ཞིག་ཡིན། ཉི་མའི་ནུས་ཤུགས་དེ་ཆུ་ལ་འཕེལ་ཏེ་མཚོ་ནས་རླངས་པ་འགྱུར་བཞིན། སྤྲིན་པ་བཟོས་བ་དང་ཡང་བསྐྱར་ཆར་པ་རིའི་སྟང་དུ་མ་འབབ་ཀྱི་ཡོད།

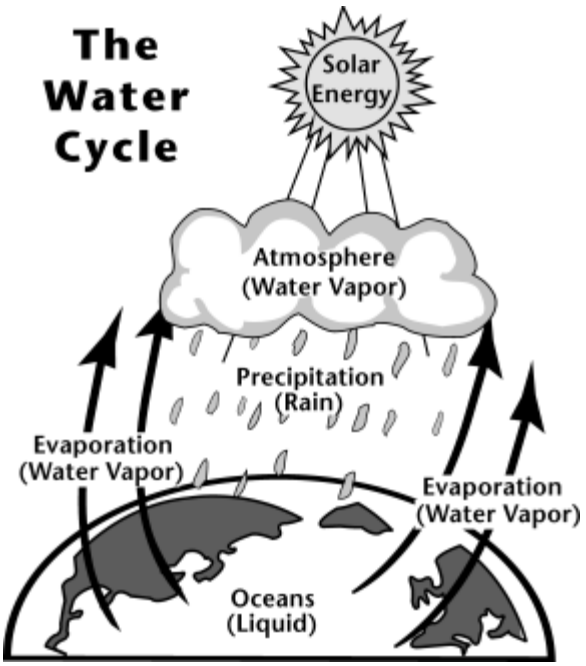
HYDROPOWER

ཆུ་ཟླ་གཡ།

Of the renewable energy sources that generate electricity, hydropower is the most often used.

བསྐྱར་དུ་བཟོས་པའི་རྣམ་ཤེགས་ཀྱི་ཐོན་ཁུངས་ནས་ཟླ་གཡ་བསྐྱེན་ཏེ། ཆུ་ཟླ་གཡ་ནི་ཚང་ཆེ་བའི་འབེད་སྤྱད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

It is one of the oldest sources of energy and was used thousands of years ago to turn a paddle wheel for purposes such as grinding grain. The first industrial use of hydropower to generate electricity occurred in the 1880's. Because the source of hydropower is water, hydroelectric power plants must be located on a water source. Therefore, it wasn't until the technology to transmit electricity over long distances was developed that hydropower became widely used.



རྣམ་ཤེགས་ཀྱི་འབྲུང་ཁུངས་དེ་རྩི་ཤོས་ཞིག་དང་དེ་ཡང་ལོ་སྟོང་ཕྲག་ཙམ་འཚོ་ཡོད་པའི་དེ་ལཱགས་པའི་སྐོར་ནས་འབྲུ་རིགས་སོགས་སྐྱ་བའི་ཆེད་འབེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ༡༨༨༠ ལོར་བཟོ་གཞི་ནང་དང་པོ་ཆུ་ཟླ་གཡ་བསྐྱེན་ཏེ་འབེད་སྤྱད་བྱེད་པ་རེད། གང་ལ་ཞེས་ན་ཆུ་ཟླ་གཡ་ནི་འབྲུང་ཁུངས་དེ་ཆུ་རེད། ཆུ་ཟླ་གཡ་རྣམ་ཤེགས་འཛུགས་པ་ལ་དེ་དེས་པར་དུ་ཆུའི་ཐོག་གནས་ཀྱི་ཡོད། དེ་འདྲ་སོང་ཙང་བཟོ་ལས་རིག་པའི་བརྒྱུད་ནས་ཆུ་ཟླ་གཡ་ནི་ཐག་རིང་ཁྱད་པར་ཅན་གྱི་ཁུལ་དུ་གནས་སྐབས་ཆུ་ཟླ་གཡ་རྒྱ་ཆེན་པོ་འབེད་སྤྱོད་བྱེད་ཐུབ།

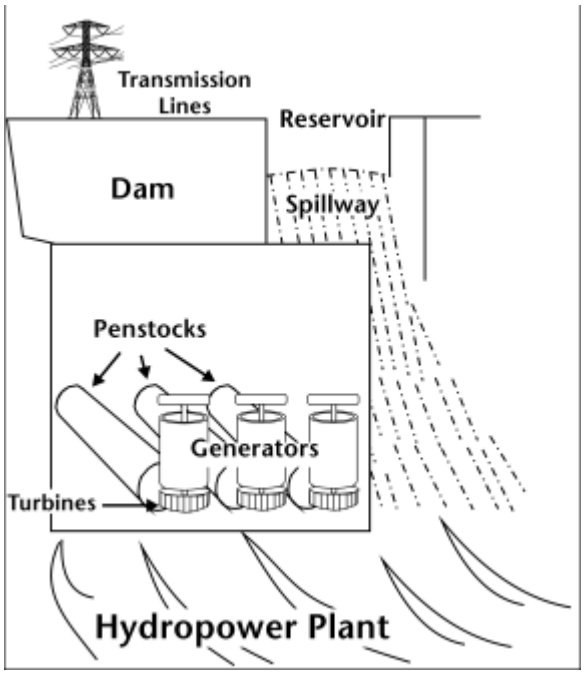
Understanding the water cycle is important to understand hydropower. In the water cycle solar energy heats water on the surface of the earth, causing it to evaporate. This

water vapour condenses into clouds and falls back onto the surface as precipitation. The water flows through rivers back into the oceans, here it can evaporate and begin the cycle over again.

ཆུའི་འཁོར་ལོ་དེ་མགོ་ཚོད་ཡག་ལ་གལ་ཆེན་པོ་ཡིན་པ་ལྟར་ཆུ་ཚྭ་གདོ་དེ་ཡང་གལ་ཆེན་པོ་ཡིན། ཆུའི་འཁོར་ལོའི་ནང་ཉིན་ལོད་ཀྱི་དོད་སྐེ་འཛམ་གླིང་སྐེ་དགི་ཆུ་དེར། རྒྱ་མཚན་ལ་སྐེན་པའི་རྩངས་པར་འགྱུར་བ་རེད། དེའི་ཆུའི་རྩངས་པ་དེ་སྐེང་པོར་བསྡུ་ནས་སྤྲིན་ཆགས་པ་དང་མ་རང་ཅག་སྐེང་དུ་འབབ་ཞོད་བྱེད། ཆུ་དེ་རྒྱགས་ནས་གཙང་ཆུ་ནང་བྱེལ་སྐེ་རང་ཅག་རྒྱ་མཚོ་ནང་བྱེལ་བཞིན་ཡོད། དེ་ཡང་རྩངས་པར་འགྱུར་བ་དང་བསྒྱར་དུ་རང་ཅག་སྐོར་བ་རྒྱབ་ཀྱི་ཡོད།

Mechanical energy is derived by directing, harnessing, or channelling moving water. The amount of available energy in moving water is determined by its flow or fall. Swiftly flowing water in a big river carries a great deal of energy in its flow. So, too, with water descending rapidly from a very high point, like in a water fall. In either instance, the water flows through a pipe, or *penstock*, then pushes against and turns blades in a turbine to spin a generator to produce electricity. In a *run-of-the-river system*, the force of the current applies the needed pressure, while in a *storage system*, water is accumulated in reservoirs created by dams, then released when the demand for electricity is high.

འཕྲལ་མེའི་ནུས་ཤུགས་དེས་སྐོན་ནས་ཁ་ཕྱོགས་སྐོན་སྐེ་ཏ་ཚས་བྱེད་པ། ཡང་ན་ཆུ་དེ་འགུལ་བའི་ཆེད་དུ་ཐུད་སྐེ། ནུས་ཤུགས་གྲངས་ཆེ་ཡོད་པ་དེ་ཆུའི་རྒྱུག་པ་ལ་སྐེན་པ་ཡིན། ཆུ་རྒྱུག་བཞིན་པ་དེ་གཙང་ཆུ་ནང་འཁྱེར་དུས་དེའི་ཤུགས་རྒྱུན་དེ་ཤེན་དུ་ཆེན་པོ་ཡོད། དེ་དང་འདྲ། ཆུ་དེ་ས་ཐོན་པོའི་སྐང་ནས་མར་ཉུང་དུ་འགོ་དུས་དེ་གཙང་པོ་ཟུར་ཆུ་ལྟ་བུ་རེད། དཔེ་མཚོན་གཞན་ཞིག་ཞུས་ན། ཆུ་དེ་སྤུ་བས་མདོང་ནས་རྒྱུག་ Penstock དེ་ཐོག་ཕྱོགས་སུ་འཕྲལ་པ་དང་ཆུ་འཁོར་ཐྲོག་འདོན་འཕྲལ་འཁོར་གྱི་སྟུ་གྲི་དེ་འཁོར་ནས་ཐྲོག་བཟོ་གྱི་ཡོད། གཙང་ཆུ་རྒྱུག་ཞིན་པའི་ལམ་ལུགས་དེ་ནང་། ཤུགས་རྐྱེན་དེའི་ཐྲོག་འཇུག་པའི་གནོན་ཤུགས་དགོས་ཞིན། སྐབས་རེ་གསོག་འཇོག་གི་ལམ་ལུགས་ནང་། ཆུ་དེ་སོགས་ནས་ཆུ་རགས་ཀྱི་ཆུ་མཇོད་བཟོ་གྱི་ཡོད། དེ་ནས་ཐྲོག་གི་དགོས་མཁོ་ཆེ་བའི་སྐབས་ཆུ་དེ་ཐྲོད་ཀྱི་ཡོད།



Some people regard hydropower as the ideal fuel for electricity generation because, unlike the nonrenewable fuels used to generate electricity, it is almost free, there are no waste products, and hydropower does not pollute the water or the air. However, it is criticized because it does change the environment by affecting natural habitats. For instance, in some rivers, salmon must swim upstream to their spawning grounds to reproduce, but the series of dams gets in their way. Or whole valleys have to be put under water because a new dam is built.

ཚོགས་གི་སྐྱིད་སྡུག་ཆེད་དུ་བྱད་རྫས་ཡང་དག་པ་དེ་ཚུ་ཚོགས་ཡིན་པ་མི་ཁ་ཤས་དོ་སྣང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་གང་ཡིན་ཟེར་ན། མི་འདུ་བ་དེ་བསྒྲུར་བཟོ་བྱེད་མི་ཐུབ་པའི་རྡོ་སྟུས་ཀྱི་ཚོགས་བསྒྲུན་གྱི་ཡོད། དེ་འཕེལ་ཆེར་རང་དབང་ཡིན། དེར་འབེད་མེད་ཐོན་སྐྱིད་མེད་པ་དང་ཆུ་ཚོགས་གི་ཆུ་དང་རླུང་རྩོག་པ་བཟོ་ཡི་མེད། གང་ལྟར་ཡང་། འདི་ནི་བསྒྲུར་ཞིབ་བྱེད་པ་གང་ལ་ཟེར་ན་དེའི་ཁོར་ཡུག་དང་རང་བྱུང་གནས་ཡུལ་ལ་གནོད་སྐྱོན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དཔེར་བཞག་ན། གཙང་ཆུ་ཁ་ཤས་ལ་ཉ་སལ་མོན་དེ་གྱེན་དུ་ཆུ་རྒྱལ་སྟེ་སའི་ཐོག་སྒོ་ང་བཏང་ནས་སྐྱེ་འཕེལ་འགྲོ་ཡི་ཡོད། ཡིན་ཡང་རིམ་པ་བསྟར་ཆུ་རགས་དེ་འཐ་ལ་ཆགས་དུས། ཡང་ན་ལུང་ཤོང་སྐང་ཚང་དེ་ཆུའི་ནང་དུ་འགྱེལ་བཞིན་གང་ལ་ཟེར་ན་ཆུ་རགས་གསར་པ་ཞིག་བརྩེགས་ཀྱི་ཡོད།

Nonrenewable energy sources

བསྒྲུར་བཟོ་བྱེད་མི་ཐུབ་པའི་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས།

steam and fuel

རླངས་པ་དང་རྡོ་སྟུས།

Steam-electric plants produce energy by using some form of heat energy to turn water into steam. The highly pressurized steam then travels through pipes to fan-like blades in a turbine. When the steam hits the turbine, it causes the blades to spin. The turbine begins to turn, causing giant wire coils inside the generator to turn. The generator then turns this mechanical energy into electricity. The steam will lose heat energy and be cooler after having passed the turbine. This difference of energy of the steam will be partly transformed into electric energy.

རླངས་ཐྲོག་གཞི་རྟེན་དེ་ནུས་ཤུགས་བཟོ་བསྒྲུན་བྱེད་སྐྱེ་དོད་ཀྱི་ནུས་ཤུགས་བཟོས་དེ་ཆུ་དེ་རླངས་པར་སྒྱུར་གྱི་ཡོད། རླངས་པའི་གཏོན་ཤུགས་སྦྱུར་སྟུན་དེ་མཐོ་པོར་འཐོ་དུས་འགྱུབས་སྟོང་ནང་གི་སྤུ་གྲིའི་རླུང་འཁོར་དེ་འཁོར། རླངས་པ་དེ་ཆུ་འཁོར་ལ་ཕོགས་དུས་དེའི་ཤེན་གྱི་སྤུ་གྲི་དེ་འཁོར་གྱི་ཡོད། ཆུ་འཁོར་དེ་འབྱེལ་ཡ་མཚོ་གཙུགས་ནས་ཟང་བཀུས་ཆེན་པོ་སྟུ་མ་པའི་སྐམ་ཐྲོག་དེ་འཁོར་སྟེ་སྐམ་ཐྲོག་དེ་གཞི་ནས་འབྱེར་སྟེ་འཕྱལ་

མོ་ནུས་ཤུགས་ལ་སྐྱེན་ནས་ཚོ་གཏོ་བཅོ་གྱི་ཡོད། ཆུ་འཁོར་ནང་འདོ་བའི་རྡེས་ལ་རྟུབས་པའི་དོད་ཀྱི་ནུས་ཤུགས་དེ་ཁམས་ཀྱི་ཡོད། ཚོ་གཏོ་ནུས་ཤུགས་བརྡེ་སྐྱུར་ནང་རྟུབས་པའི་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་ཁྱད་པར་ཕྱོགས་ཙམ་ལས་མི་འབྱུང་།

In a steam-electric fossil-fired plant, some type of fossil fuel is burned to create the heat that is needed to produce steam. Fossil fuels include coal, oil (also called petroleum) and natural gas. The fossil fuels were formed millions of years ago from plants and animals that died and decomposed beneath tons of soil and rock.

རྟུབས་ཚོ་གཏོ་ནང་འཐུར་རྡོ་མེ་གཏན་འཛུགས་ནས། འཐུར་རྡོ་སྐྱ་ཤ་འཛུ་པོ་ཞིག་མེ་སྤུར་སྐེ་རྟུབས་པའི་ཆེད་དོད་བཅོས་ཀྱི་ཡོད། འཐུར་རྡོ་སྐྱ་ནང་ རྡོ་སོལ། སྐྱ་ (དེ་ལ་རྡོ་སྐྱ་གང་མ་ཡང་ཟེར་) དང་། རང་བཞིན་གྱི་རྟུབས་གཟུགས། རྩེ་ཤིང་དང་སྡོག་ཆགས་ཤེ་ནས་ས་དང་རྡོའི་འོག་དུ་རྒྱ་ལ་ནས་ལོ་ས་ཡ་མང་པོ་སྤྱིན་སྐྱེ་རྡོ་སྐྱ་ཆགས་ཀྱི་ཡོད།

A gas-fired turbine does not use steam. It works similar to a jet airplane engine. Natural gas is ignited and burned. The heat creates pressure that turns the turbine. These energy sources are called non-renewable. This is because once an oil field is exhausted or a coal mine contains no more coal, the oil or the coal will not form again. New fields and mines will have to be found.

རྟུབས་གཟུགས་ལ་མེ་བཀང་བའི་ཚུ་འཁོར་དེར་རྟུབས་པའི་འབེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་མེད། དེའི་ལས་ཀ་དེ་གནམ་གྱའི་ཚུ་རྟུབས་སོགས་ཀྱི་ཤུགས་ཐོན་པའི་འཕྱུལ་འཁོར་ཚ་མ་དང་ཁྱེད་མེད། རང་བཞིན་གྱི་རྟུབས་གཟུགས་མེ་ཚགས་སྤོར་པ་དང་འཆོག་པ་རེད། ཚ་དོད་སྐྱན་པའི་གཅོན་ཤུགས་ཀྱི་ཚུ་སྐོར་དེ་འཁོར་ཀྱི་ཡོད། ནུས་ཤུགས་དེ་དག་གི་འབྱུང་ཁུངས་ལ་བསྐྱར་བཅོ་བྱེད་མི་ཐུབ་པ་ཟེར། དེ་ཡང་གང་འདུ་ཟེར་ན་སྐབས་ཤིག་ན་དོ་སྐྱ་གཏེར་ཁ་དེ་ཡོངས་སུ་རྫོགས་པ་དང་ཡང་ན་དོ་སོལ་གྱི་གཏེར་ཁའི་ནང་དོ་སོལ་ཟུགས་མེད་ན། དོ་སྐྱ་ཡང་ན་དོ་སོལ་དེ་བསྐྱར་དུ་སྤྱུབ་མི་ཐུབ། སའི་འོག་གཏེར་ཁ་དང་འབར་རྫས་གསར་པ་འཚོལ་དགོ་གི་རེད།

The burning of the fuel is causing many negative impacts on the environment. It pollutes the air and part of the gases that are created at combustion are thought to be causing the earth's atmosphere to warm up and provoking a climate change (green house effect).

སྐྱ་ནས་མེ་འབར་བའི་སྐྱེན་གྱི་འཁོར་ཡུག་ལ་གནོད་སྐྱོན་མང་པོ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེའི་རླུང་རྩོག་པ་བཅོ་བ་དང་རྟུབས་གཟུགས་ཀྱི་ཚ་ཤས་ཞིག་འབར་རྫས་བཅོ་ནས་འཇམ་བློའི་རླུང་ཁམས་ཚད་གཞི་ལ་འཕྲུག་ཅྱེན་སྐོང་བ་ཅྱེན་པའི་གནམ་གཤིས་ལ་འགྱུར་གཅོད་དང་ཚ་རྡུ་འགྲོ་གྱི་ཡོད། (ཁང་པ་ལྷང་ཁུ་ལ་ཅྱེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།)

Renewable energy sources

བསྐྱར་བཅོ་བྱེད་ཐུབ་པའི་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས།

Solar energy
ཉི་འོད་ཀྱི་ནུས་ཤུགས།

Electricity can be produced directly from solar energy using photovoltaic devices or indirectly from steam generators using solar thermal collectors to heat a working fluid.

གློག་དེ་ཐད་ཀར་བཟོ་བསྐྲུན་བྱེད་ཐུབ་པ་ལ་ཉི་འོད་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་སྣམ་གློག་ནས་ཐབས་བྱུས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཡང་ན་སྐོར་ནས་རླངས་པའི་གློག་འདོན་འཕྲུལ་འཁོར་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ནས་ཉི་འོད་ཚ་དྲོད་ཀྱི་བསྡུ་རུབ་བྱེད་ནས་ལས་བཞིན་པའི་གཤེར་གཟུགས་དེ་ཚ་པོ་བཟོ་ཀྱི་ཡོད།

Photovoltaic energy is the conversion of sunlight into electricity through a photovoltaic (PVs) cell, commonly called a solar cell. A photovoltaic cell is a nonmechanical device usually made from silicon alloys.

འོད་ཀྱི་སྣམ་གློག་གི་ནུས་ཤུགས་དེ་ཉི་འོད་ཀྱི་འགྱུར་ལྡོག་ནང་དུ་གློག་གི་བརྒྱུད་ནས་འོད་ཀྱི་སྣམ་གློག་གི་གློག་རྫས་ (PVs) འབྱུང་། སྤྱིར་བཏང་གི་ལབ་སྲོལ་ལ་ཉི་འོད་ཀྱི་གློག་རྫས་ཟེར་གྱི་ཡོད། འོད་ཀྱི་སྣམ་གློག་གི་གློག་རྫས་འདི་འཕྲུལ་ཆས་མ་ཡིན་པའི་ཡོ་བྱད་དེ་འཆར་ཅན་ལྷར་སི་ལི་ཀོན་བསྲེ་སྦྱོར་བྱེད་ནས་བཟོ་གྱི་ཡོད།

Sunlight is composed of photons, or particles of solar energy. These photons contain various amounts of energy corresponding to the different wavelengths of the solar spectrum. When photons strike a photovoltaic cell, they may be reflected, pass right through, or be absorbed. Only the absorbed photons provide energy to generate electricity. When enough sunlight (energy) is absorbed by the material (a semiconductor), electrons are dislodged from the material's atoms. Special treatment of the material surface during manufacturing makes the front surface of the cell more receptive to free electrons, so the electrons naturally migrate to the surface.

ཉི་འོད་དེ་འོད་ཟེར་གློག་རྡུལ་ནང་སྡུད་ཡོད། ཡང་ན་ཉི་འོད་ཀྱི་ནུས་ཤུགས་ཕྲ་རབ་ཞིག་ཡིན། འོད་ཟེར་གྱི་གློག་རྡུལ་དེ་ནང་དུ་ནུས་ཤུགས་སྣ་ཚོགས་ཀྱི་གྲངས་འབོར་འདི་མཐའ་འོད་ཀྱི་རླབས་རིང་ཐུང་མ་འདྲ་བ་དང་མཚུངས་ཀྱི་ཡོད། འོད་ཀྱི་གློག་རྡུལ་གྱི་འོད་ཀྱི་གློག་རྫས་ལ་གཞུ་དུས་དེ་ཚུར་ལྡོག་བཞིན། ཕྲལ་དུ་འགྲོ་ཀྱི་ཡོད། ཡང་ན་དེ་སིམ་བཞིན། འོད་ཀྱི་གློག་རྡུལ་གྱི་ནུས་ཤུགས་ཇི་ཙམ་འཐིམ་པ་དེ་མ་གཏོགས་གློག་བཟོས་མི་ཐུབ། དངོས་པོ་དེའི་ཉི་འོད་ (ནུས་ཤུགས་) འགྲིགས་ཙམ་འཐིམ་དུས་ (བརྒྱུད་རྫས་ཕྱེད་ཀ་) མོ་རྡུལ་རྣམས་དངོས་པོའི་རྡུལ་ཕྲན་ནས་ཕྱིར་སྤྱོད་ཀྱི་ཡོད། ཕྱི་ངོས་ཐོག་དམིགས་བསལ་སྐྱོང་ཚུལ་དེ་བཟོ་སྐྲུན་བྱེད་པའི་གློག་རྫས་ཀྱི་འདུན་ངོས་སུ་ཞེས་རྡོག་སྒྱུར་པོ་དེ་གློག་རྡུལ་ནས་རང་མོས་ཡིན། དེ་སོང་ཙང་གློག་རྡུལ་རང་བཞིན་གྱི་ཕྱི་ངོས་ལ་འཕོ་འགྱུར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

When the electrons leave their position, holes are formed. When many electrons, each carrying a negative charge, travel toward the front surface of the cell, the resulting

imbalance of charge between the cell's front and back surfaces creates a voltage potential like the negative and positive terminals of a battery. When the two surfaces are connected through an external load, electricity flows.
ཐྲོག་རྡུལ་དེ་གནས་སྤོས་པའི་སྣབས། ཞེ་ལྡང་ཚགས་ཀྱི་ཡོད། ཐྲོག་རྡུལ་མང་བའི་སྣབས་རེ་རེ་ལ་མོ་ཐྲོག་འཁྲིར་བཞིན་ཡོད། ཐྲོག་རྩས་དེ་མདུན་དོས་སུ་འགྲོ་གྱི་ཡོད། ཐྲོག་རྩེ་བར་གྱི་གྲབ་འབྲས་དེ་ཚ་སྐོམ་མིན་པ་དང་ཐྲོག་ཤུགས་ནུས་པ་ཅན་དེ་རྒྱབས་དོས་ནས་ཐྲོག་ཤུགས་བཟོས་སྟེ་ཐྲོག་རྩས་ཀྱི་མོ་ཐྲོག་དང་ཕོ་ཐྲོག་གི་མཐའ་མཚམས་སུ་གནས་ཀྱི་ཡོད། ཕྱི་ངོས་གཉིས་དེ་མཐུད་པའི་སྣབས་ཕྱི་ནས་བྱུང་བའི་ཕྱིད་ཚད་ཀྱི་ཐྲོག་རྒྱུག་གི་ཡོད།

The photovoltaic cell is the basic building block of a PV system. Individual cells can vary in size from about 1 cm (1/2 inch) to about 10 cm (4 inches) across. However, one cell only produces 1 or 2 watts, which isn't enough power for most applications. To increase power output, cells are electrically connected into a packaged weather-tight module. Modules can be further connected to form an array. The term array refers to the entire generating plant, whether it is made up of one or several thousand modules. As many modules as needed can be connected to form the array size (power output) needed.

འོད་ཀྱི་སྣམ་ཐྲོག་གི་ཐྲོག་རྩས་དེ་གཞི་རྩ་རྩི་སྟེ་ཤེ་ལམ་ལུགས་ཀྱི་དུམ་རྩེགས་སྟེ་བཟོས་ཞིན། ཁང་བུ་སོ་སོར་གྱི་འཕྲེད་དུ་ཆེ་ཆུང་ནི་ཚལ་ཆེར་ 1cm (1/2 inch) ནས་ཚལ་ཆེར་ 10 cm (4 inches) བར་ཡོད། གང་ལྟར་ཡང་ཐྲོག་རྩས་གཅིག་གི་ཤ་ཟམས། ཡང་ན་ཤ་ཟམས་ཀ མ་གཏོགས་བཟོས་ཀྱི་མེད། ཐྲོག་རྒྱུག་ཀྱི་འབེད་སྤྱོད་འདང་ངེས་བཞིན་མེད་པའི་ཆུན་བྱེད་སྟེ། ཐྲོག་རྒྱུག་ཐོན་སྤྱིད་དེ་མང་དུ་གཏོང་བའི་ཆེད་ཐྲོག་རྩས་རྣམས་ཐྲོག་གི་ཆུད་ནས་མཐུད་སྟེ་ཚད་གཞི་དེ་ནང་དུ་གནས་ཤེས་དམ་པའི་ཐུམ་སྒྲིལ་བཟོ་ཡོད། ཚད་གཞི་དེ་ད་དུང་མཐུད་ནས་བྱལ་རིམ་ཆགས་ཀྱི་ཡོད། བྱལ་རིམ་ཅར་པ་ཚོ་གི་དེ་སྒོ་བསྡུན་ན་དེ་སྣམ་ཐྲོག་འཕྲུལ་འཁོར་བྱེད་མཁན་གཏན་འཛུགས་ཡིན། ཚད་གཞི་དེ་གང་ལྟར་གཅིག་ནས་བཟོས་ཀྱང་སྟོང་ཕྲག་འགའ་ཤས་ནས་བཟོད་པ་ཡིན་ཡང། ཚད་གཞི་འདི་རྣ་ཙམ་མང་བ་ཡོད་ཀྱང་དེ་ཅིས་མཐུད་སྟེ་བྱལ་རིམ་ཆེ་རུ་ (ཐྲོག་རྒྱུགས་) དགོས་ཡོད།

The performance of a photovoltaic array is dependent upon sunlight. Climate conditions (e.g., clouds, fog) have a significant effect on the amount of solar energy received by a PV array and, in turn, its performance. Most current technology photovoltaic modules are about 10 percent efficient in converting sunlight. With further research this efficiency should be raised.

འོད་ཀྱི་སྣམ་ཐྲོག་གི་བྱལ་རིམ་དེའི་ལས་དོན་རྩེ་ཤེ་འོད་ལ་རག་ལས་ཡོད། གནམ་གཤིས་ཀྱི་གནས་སྟངས་དེ་ (དཔེར་ན། སྤྲིན་པ། སྨུག་པ།) ཤེ་འོད་ཀྱི་ནུས་རྒྱས་ལ་གལ་གནད་ཆེ་བ་དང་འབྲས་བུ་དེ་འོད་ཀྱི་སྣམ་ཐྲོག་གི་བྱལ་རིམ་མང་ཉུང་ལ་རག་ལས་པ་དང་དེའི་སྟོག་ཕྱོགས་སུ་ལས་དོན་བྱེད་བཞིན་ཡོད། ད་སྟེ་ཆ་ལ་བཟོ་

རིག་པ་མང་ཆེ་བའི་འོད་ཀྱི་ཟློ་གཏོང་ཐབས་ཤེས་ཀྱི་ནང་ནས་རྒྱ་ཆ་ ༡༠ % རྒྱར་ནས་ཡན་ལྡན་ཐུབ་ཡོད། ད་དུང་སྐྱམས་ཞིབ་བྱེད་ནས་ཡར་རྒྱས་གཏོང་སྟེ་ཡན་ལྡས་པ་ཞིག་བཟོས་དགོས་ཡོད།

Photovoltaic conversion is useful for several reasons. Conversion from sunlight to electricity is direct, so that bulky mechanical generator systems are unnecessary. The modular characteristic of photovoltaic energy allows arrays to be installed quickly and in any size required or allowed.

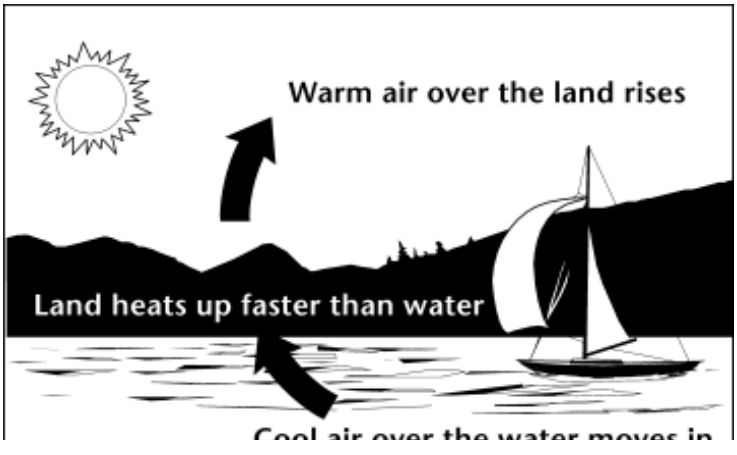
འོད་ཀྱི་ཟློ་གཏོང་དེ་བརྡེ་སླུར་བྱེད་ནས་འབེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ལ་རྒྱུ་མཚན་མང་པོ་ཡོད། ཅི་འོད་ནས་ཟློ་གཏོང་དུ་བརྡེ་སླུར་དེ་ཐད་ཀར་ཡིན། དེ་སོང་ཙང་འཕྲལ་མེའི་ཟློ་གཏོན་འཕྲལ་འཁོར་ཆེན་པོ་དེ་དགོས་ཡག་མེད། འོད་ཀྱི་ཟློ་གས་རྣས་ཤུགས་ཀྱི་གཏན་འབེབ་ཚད་གཞིའི་ཁྲད་ཆོད་ཀྱི་འཇུག་པའི་བྱ་སྤྱོད་གེགས་མེ་བྱེད་པའི་རིམ་པ་དེ་གང་ཆོགས་དང་དེའི་བཟོ་ལྟ་མ་ལོན་པ་ཡང་ན་ངོས་ལེན་འོས་པ།

Also, the environmental impact of a photovoltaic system is minimal, requiring no water for system cooling and generating no by-products. Photovoltaic cells, like batteries, generate direct current (DC) which is generally used for small loads (electronic equipment). When DC from photovoltaic cells is used for commercial applications or sold to electric utilities using the electric grid, it must be converted to alternating current (AC) using inverters, solid state devices that convert DC power to AC.

འོད་ཀྱི་ཟློ་གཏོང་ལམ་ལུགས་ཡང་གནམ་གཤིས་ཀྱི་ཤུགས་ཆེན་དེ་ཆུང་ཤོས་ཡོད། མ་ལག་དེ་གང་མོ་བཟོས་པའི་ཆེད་ཆུ་མི་དགོས་པ་དང་ཐོན་སྐྱེད་མའི་ཐོག་སྐྱེད་སྟེ་ལ་བྱེད་བཞིན། འོད་ཀྱི་ཟློ་གཏོང་ནང་བཞིན་ཟློ་གཏོང་ཐབས་ཀྱི་ཟློ་གཏོང་ཞེས་བྱ་བ་ནི་ཁ་ཤས་ལོན་པ་ཡང་ན་ངོས་ལེན་འོས་པ།

The other way of producing electric energy out of the energy of the sunlight is called solar thermal power. Solar thermal power plants use the sun's rays to heat a fluid, from which heat transfer systems may be used to produce steam. The steam, in turn, is converted into mechanical energy in a turbine and into electricity from a conventional generator coupled to the turbine. Solar thermal power generation is essentially the same as conventional technologies except that in conventional technologies the energy source is from the stored energy in fossil fuels released by combustion.

wind



Wind is simply air in motion. It is caused by the uneven heating of the earth’s surface by the sun. Since the earth’s surface is made of very different types of land and water, it

absorbs the sun’s heat at different rates.

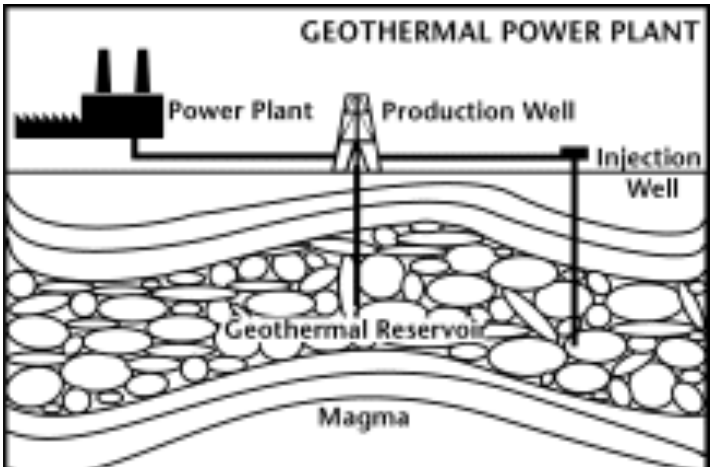
During the day, the air above the land heats up more quickly than the air over water. The warm air over the land expands and rises, and the heavier, cooler air rushes in to take its place, creating winds. At night, the winds are reversed because the air cools more rapidly over land than over water.

In the same way, large winds that circle the earth are created because the land near the earth's equator is heated more by the sun than the land near the North and South Poles.

Since ancient times, people have taken advantage of the energy of the wind. Over 5,000 years ago, the ancient Egyptians used wind to sail ships on the Nile River. The earliest known windmills were in Persia to grind wheat and other grains. At the 1920s, Americans used small windmills to generate electricity in rural areas without electric service.

Most of the so-called wind machines have blades like airplane propellers. These days, a typical wind machine stands as tall as a 20-story building and has three blades that span 60 meters across. Wind machines stand tall and wide to capture more wind. Like old fashioned windmills, today’s wind machines use their blades to collect the wind’s kinetic energy. Windmills work because they slow down the speed of the wind. The wind flows over the specially shaped blades causing lift, like the effect on airplane wings, causing them to turn. The blades are connected to a drive shaft that turns an electric generator to produce electricity. The wind is slower afterwards, and the energy it lost is partly transformed into electric energy. One wind machine can produce 1.5 to 4.0 million kilowatthours (kWh) of electricity a year. That is enough electricity for to power 150-400 homes. There is still the problem of what to do when the wind isn’t blowing. At those times, other types of power plants must be used to make electricity.

Wind is a clean fuel. Wind farms, i.e. a lot of windmills at one place, produce no air or water pollution because no fuel is burned. The most serious environmental drawbacks to wind machines may be their negative effect on wild bird populations and the visual impact on the landscape. To some, the turning blades of windmills on the horizon are an eyesore. To others, they’re a beautiful alternative to conventional power plants.



geothermal

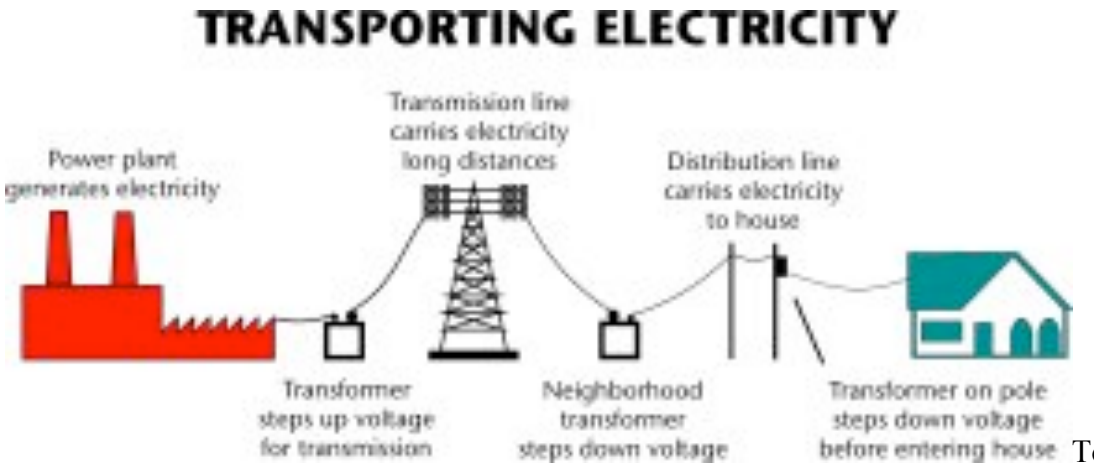
You know that earth is much hotter inside than on its surface. This heat from the earth, called geothermal energy, can be collected. Usually, engineers try to collect it in the rare places where the Earth's crust has

trapped steam and hot water. Here, they drill into the crust and allow the heat to escape, either as steam, or as very hot water. Pipes carry the hot water to a plant, where some of the steam is allowed to separate from the water. That steam then turns a turbine and an attached generator produces electricity. The water is cooler afterwards, a part of the heat energy it has given away is transformed into electric energy.

Geothermal energy was first used to produce electricity in Italy in 1903. Generation from geothermal sources is "site specific," meaning it's only possible in a few places under unique geologic conditions. Geothermal energy can be used as an efficient heat source in small end-use applications such as greenhouses, but the consumers have to be located close to the source of heat. The capital of Iceland, Reykjavik, is heated mostly by geothermal energy.

Geothermal energy has a major environmental benefit because it doesn't provoque air pollution that would have been produced if fossil fuels were the energy source. Geothermal energy has only a small impact on the soil, the few acres used look like a small industry building complex. Since the slightly cooler water is reinjected into the ground, there is only a minor impact, except if there is a natural geyser field close by. For this reason, for example tapping into the geothermal resources of Yellowstone National Park in the USA is prohibited by law.

Transportation



To solve the problem of sending electricity over long distances, George Westinghouse developed a device called a transformer. The transformer allowed electricity to be efficiently transmitted over long distances. This made it possible to supply electricity to homes and businesses located far from the electric generating plant.

The electricity produced by a generator travels along cables to a transformer, which changes electricity from low voltage to high voltage. Electricity can be moved long distances more efficiently using high voltage. Transmission lines are used to carry the electricity to a substation. Substations have transformers that change the high voltage electricity into lower voltage electricity. From the substation, distribution lines carry the electricity to homes, offices and factories, which require low voltage electricity.

Other environmental impacts
While generation of electricity from renewable energy sources may not produce greenhouse gases, it can still have effects upon the environment. Building large-scale hydro electricity generation plants alters the flow of natural river systems and changes landscapes through flooding. Solar, wind, wave, tidal, biomass and geothermal electricity generation plants all have considerable visual impacts on the environment. Electricity use around the world continues to increase with population increases. Current electricity production from renewable energy sources is unable to meet world demand. Therefore non-renewable energy is still used as the main source of electricity around the world.

Bioenergy
In order to provide heat, generate electricity and make fuels,. Biomass (organic matter) can be used. One of the largest sources of bioenergy, wood, has been used to provide heat for thousands of years. But there are many other types of biomass-such as wood, plants, residue from agriculture or forestry, and the organic component of municipal and industrial wastes-that can now be used as an energy source. Through the cultivation of energy crops, such as fast-growing trees and grasses,. known as bioenergy feedstocks many bioenergy resources are replenished

Biomass can be converted directly into liquid fuels for our transportation needs unlike other renewable energy sources, The two most common biofuels are ethanol and biodiesel. Ethanol, an alcohol, is made by fermenting any biomass high in carbohydrates, like corn, through a process similar to brewing beer. It is mostly used as a fuel additive to cut down a vehicle's carbon monoxide and other smog-causing emissions. Biodiesel, an ester, is made using vegetable oils, animal fats, algae, or even recycled cooking greases. It can be used as a diesel additive to reduce vehicle emissions or in its pure form to fuel a vehicle.

Heat can be used to chemically convert biomass into a fuel oil, which can be burned like petroleum to generate electricity. Biomass can also be burned directly to produce steam for electricity production or manufacturing processes. In a power plant, a turbine usually captures the steam, and a generator then converts it into electricity. In the lumber and paper industries, wood scraps are sometimes directly fed into boilers to produce steam for their manufacturing processes or to heat their buildings. Some coal-fired power plants use biomass as a supplementary energy source in high-efficiency boilers to significantly reduce emissions.

Even gas can be produced from biomass for generating electricity. Gasification systems use high temperatures to convert biomass into a gas (a mixture of hydrogen, carbon monoxide, and methane). The gas fuels a turbine, which is very much like a jet engine, only it turns an electric generator instead of propelling a jet. The decay of biomass in landfills also produces a gas-methane-that can be burned in a boiler to produce steam for electricity generation or for industrial processes.

New technology could lead to using biobased chemicals and materials to make products such as anti-freeze, plastics, and personal care items that are now made from petroleum. In some cases these products may be completely biodegradable. While

technology to bring biobased chemicals and materials to market is still under development, the potential benefit of these products is great.