

Kde sa skryje elektrina, keď vytiahnete šnúru zo zásuvky ?

Prof. RNDr. Ján Pišút, DrSc. a Mgr. Vincent Cigánik

S elektrinou sa dnes stretávame na každom kroku, ale pred dvesto rokmi ľudia elektrine nerozumeli, nevedeli ju vyrábať a nepoužívali ju. Všetko, čo vedeli, spočívalo zhruba v tom, že sklenená tyč, ktorú trieme líščím chvostom, priťahuje malé predmety, že magnet je dobrá vec, lebo ukazuje jedným koncom na sever. Lenže to, že tieto javy nejakú súvisia, netušili.

Voltova batéria, zdroj jednosmerného prúdu

Poznávanie elektriny sa začalo niekedy v polovici 18. storočia. V roku 1752 Benjamin Franklin (1706 - 1790) zostrojil prvý bleskozvod.

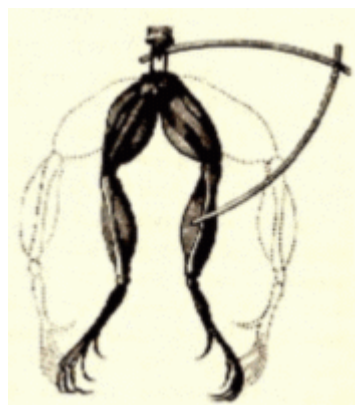
O 30 rokov neskôr taliansky lekár a anatóm Luigi Galvani (1737 - 1798) pitval žabie stehienka a všimol si, že stehienko sebou mykne, keď sa jeho dva konce dotknú dvoch rôznych kovov. Galvani pripisoval tento jav prejavom akejsi živočíšnej elektriny.



Benjamin Franklin
(1706 - 1790)



Luigi Galvani
(1737 - 1798)



Galvaniho pokus
so žabími stehienkami



Alessandro Volta
(1745 - 1827).



Voltovej stĺpe

Neskôr sa nad týmito javmi zamýšľal aj Talian, fyzik gróf Alessandro Volta (1745 - 1827). Na nijakú živočíšnu elektrinu neveril a prišiel na zaujímavú vec. Zistil, že ak dáme dva rôzne kovy do slanej vody alebo do kyseliny, medzi dvoma kúskami kovu vznikne elektrické napätie. Ak dáme medzi tieto dva kovy drôtik, potečie ním elektrický prúd. Namiesto kúska kovu môžeme použiť aj kúsok uhlíka, teda tuhy z ceruzky. Voltov vynález bol neskôr zdokonalený a dnes sa s ním stretávame často, napríklad v lampičke máme batériu, v tranzistorovom rádiu máme niekoľko batérií, spojených ako vo Voltovom stĺpe, v aute používame akumulátor.

Ako sa vyrába elektrina

Po Voltovom vynáleze sa veľa vynikajúcich ľudí začalo zaoberať štúdiom elektriny a skoro objavili zaujímavé veci. Dánsky fyzik a filozof Oersted si všimol, že okolo vodiča, ktorým tečie prúd, vzniká magnetické pole. Videl to z toho, že magnetka, ktorá bola blízko vodiča, sa pootočila, keď vodičom začal tiecť prúd. Francúzsky fyzik Ampère si okolo roku 1820 všimol, že na vodič v magnetickom poli pôsobí sila a dva vodiče, ktorými tečie prúd, sa navzájom priťahujú alebo odpuďujú podľa toho, aký je smer týchto vodičov. Ľudia zhotovili aj niekoľko zaujímavých prístrojov, ktoré si pre zábavu ukazovali počas dlhých večerov, samozrejme, pri svetle sviečok, pretože o žiarovkách ešte ani nechyrovali.



Hans Christian Oersted
(1777 – 1851)



André-Marie Ampère
(1775 - 1836)



Michael Faraday
(1791 - 1867)

Keď sa dnes hráme s elektrinou, máme to jednoduché. Meracím prístrojom si zmeriame napätie (jednotkou je jeden volt) medzi dvoma pólmi batérie alebo medzi dvoma kúskami kovu zapichnutými do citrónu. Tým istým prístrojom zmeriame aj prúd, ktorý tečie vodičom (jednotkou je jeden ampér). Tieto údaje sú napísané aj na batériách a žiarovkách, ktoré si bez problémov kúpime v obchode. Ak chceme vidieť, že prúd naozaj tečie, použijeme žiarovku alebo "ledku". Berte ju jednoducho ako žiarovčičku, ktorej stačí na svietenie napätie okolo 1,5 V a maličký prúd.

Faraday to roztočil

Anglický fyzik a chemik Michael Faraday (1791 - 1867) si všimol, že ak sa vodič, napríklad železný drôt, pohybuje v magnetickom poli, vzniká vo vodiči napätie a tečie ním prúd. To isté sa stane, ak je vodič v pokoji a okolo neho sa pohybuje magnet.

Tieto Faradayove myšlienky vyzerali najprv ako detské hračky a v istom zmysle nimi aj boli. Hovorí sa, že Faradaya v jeho laboratóriu raz navštívil vysoký vládny úradník, u nás by mu zodpovedal asi minister financií. Poprezeral si Faradayove hračky a napokon sa spýtal, načo to raz bude dobré. Faraday odpovedal, že to síce celkom presne nevie, ale si je istý, že na to raz kráľovské ministerstvo financií uvalí dane.

Faradayov objav elektromagnetickej indukcie umožňuje výrobu elektriny a v dnešných elektrárnach sa aj používa. V princípe sa v zariadeniach na výrobu elektriny - elektrárnach, vodiče pohybujú v magnetickom poli a vzniká v nich elektrický prúd.

Podľa druhu paliva rozlišujeme rôzne elektrárne - [tepelné](#), [vodné](#) alebo [jadrové](#), ako sú u nás v Jaslovských Bohuniciach alebo Mochovciach.

To, čo sa deje pri výrobe elektriny, sa deje, ale naopak, v elektromotore. Pri výrobe elektriny sa točí vodič v magnetickom poli a vzniká prúd. V elektromotore vchádza prúd do motora a v motore sa "niečo" roztočí.

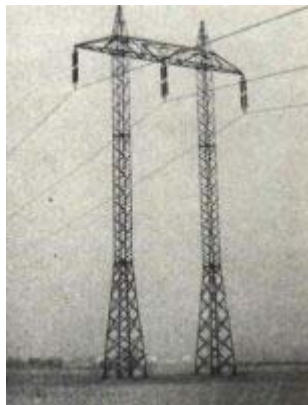
Elektrina a peniaze

Všetky slovenské elektrárne vyrobili a predali v roku 2002 elektrinu v cene približne 100 miliárd korún. Je to veľké číslo a s niečím ho treba porovnať. Ekonómovia používajú termín HDP - je to hrubý domáci produkt. Označuje to, približne povedané, cenu všetkých výrobkov a všetkej práce, ktorá sa v danej krajine vykonala. V roku 2002 to bolo približne 1 000 miliárd Sk. Teda výroba elektriny predstavuje radovo asi 1/10 z celého HDP. Rozpočet vlády SR bol v roku 2002 približne 400 miliárd Sk. Z tohto je cena vyrobenej energie zhruba 1/4.

Nepochybne sú dane z výroby a predaja elektriny podstatnou súčasťou štátnych príjmov. Možno Faraday ani netušil, akú hlbokú predpoveď urobil v diskusii s kráľovským ministrom financií.

Prenos elektrickej energie

Na elektrine je fantastické nielen to, kde všade sa používa, ale aj to, že ju môžeme na jednom mieste vyrobiť a na celkom inom mieste spotrebovať. Na prenos elektriny sa používajú vedenia vysokého napätia. Pri cestovaní autom, autobusom alebo vlakom možno vidieť vysoké stĺpy s vedením, ktoré prechádza krajinou. To je vedenie vysokého napätia. Na to, aby vzniklo vysoké napätie, je potrebný transformátor. Je to zariadenie, ktoré mení elektrinu s jedným napätím, napríklad nízkym, na elektrinu s iným napätím, napríklad vysokým. Vysoké napätie sa používa na "rozvoz" elektriny preto, že pri ňom vznikajú malé straty.



Odkiaľ pochádzajú straty energie? Keď vodičom tečie prúd, vodič sa zohrieva. Na tomto princípe funguje aj elektrická kanvica na ohrievanie vody na čaj, ale aj žiarovka. Straty energie spôsobené tým, že elektrina vyrába teplo v drôte, sú tým väčšie, čím väčší prúd prechádza vodičom. Keď transformujeme nízke napätie na vysoké, súčasne meníme väčší prúd na menší. A znižujeme tým straty.

Kde sa skryje elektrina, keď vytiahneme šnúru zo zásuvky

Elektrina tečie od miesta s vyšším napätím k miestu s nižším napätím. Rozdiel napätí, napríklad na akumulátore, si môžeme jednoducho odmerať. Ak medzi dve miesta s rôznym napätím dáme vodič, prúd začne prechádzať. Ak tam nijaký vodič nedáme, nijaký prúd nepotečie. Energia zostane ukrytá v zásuvke až do okamihu, kým do nej nevsunieme zástrčku spotrebuiča, napríklad rádia. Vodičom začne po zapnutí prístroja opäť do neho tiecť elektrický prúd.