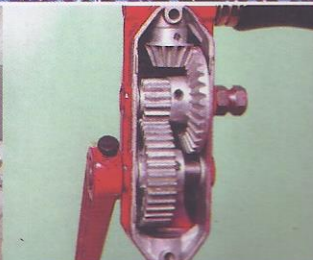
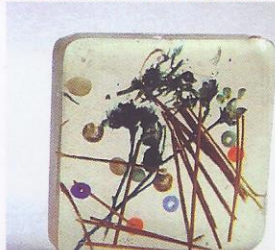
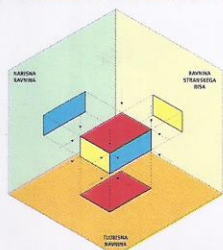
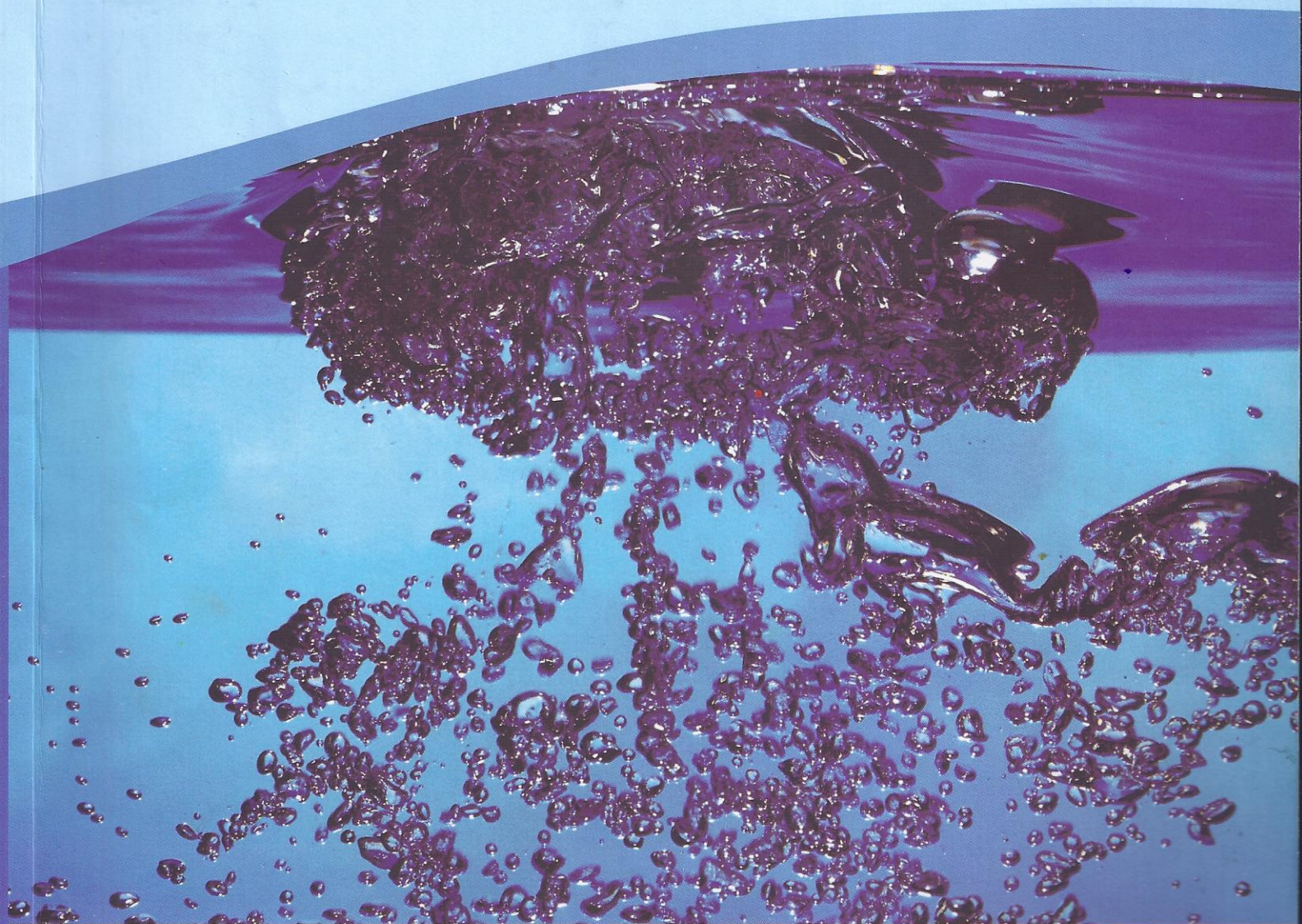


XVII  
TITB

Samo FOŠNARIČ, Drago SLUKAN, Janez VIRTič

# TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA 7

Učbenik za 7. razred devetletne osnovne šole





# Tehnična sredstva (elektrotehnika)

## Uvod

Človek se je od samega začetka soočal z energijami, ki mu jih je ponujala narava: poleti ga je grela sončna energija, pozimi, ko je bilo toplote od sonca manj, je moral kuriti, da mu je bilo toplo, velikokrat se je moral spoprijeti z energijo vode, ko je izumil kolo, mu je le-ta poganjala preproste naprave, spoznal je energijo vetra in kmalu odkril, da mu tudi ta lahko koristi. Le strele ni znal izkoriščati. Ko so naključni izumitelji in tisti, ki so se z izumiteljstvom ukvarjali poklicno (Luigi Galvani, Alessandro Volta, Andre Ampere, Nikola Tesla, Thomas Alva Edison) odkrili zakonitosti elektrotehnike, ki so jih do tedaj opazovali kot nekaj nadnaravnega, so začeli nekatere energije, nakopičene v naravi, pretvarjati v električno energijo. Rodila se je nova veda **elektrotehnika**.

Z razvojem elektrotehnike se je začelo spreminjati človekovo življenjsko in delovno okolje. Električna energija poganja na tisoče strojev v tovarnah, ponoči nam osvetljuje ceste in stanovanja, segreje nam hrano in ohladi nekatera živila, poganja prevozna sredstva, nepogrešljiva je v medicini, fiziki, biologiji, kemiji in drugih vejah znanosti. Brez nje ne bi stopili na Luno, pošiljali v vesolje različnih satelitov, ne bi bilo mobilnih telefonov, prenosnih predvajalnikov, ne bi bilo računalnikov in računalniško vodenih strojev.

Posebno vejo predstavlja **elektronika**, ki se je razvila pred približno 100 leti in proučuje naprave za prenos, preoblikovanje in shranjevanje različnih informacij. Med elektronske naprave uvrščamo TV-sprejemnike, radijske sprejemnike, telefonske aparate, računalnike itd. Elektronska vezja najdemo v avtomobilih, glasbenih inštrumentih, igralnih aparatih, letalih, vlakih, satelitih, v različnih delovnih strojih, ki jih krmili računalnik, v zapestnih urah.

## Učinki električnega toka

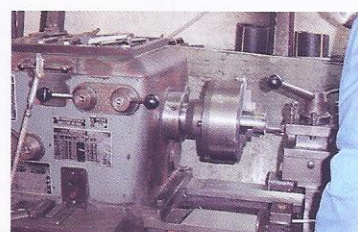
Električnega toka ne moremo videti, saj predstavlja električni tok gibanje delcev, ki so tako majhni, da jih s prostim očesom ne moremo videti, pa tudi za opazovanje z mikroskopom so premajhni. Kljub temu pa vemo, kdaj po žicah teče električni tok. Opazimo namreč, da se grelna plošča na štedilniku segreje, ko vklopimo sušilnik za lase, nam piha vroči zrak, žarnica začne oddajati svetlobo, ko vklopimo luč, ko vključimo žago, nam elektromotor začne vrteti žagin list itd.



Električni tok je vzrok, da žarnica sveti



Električni tok segreje grelno ploščo štedilnika



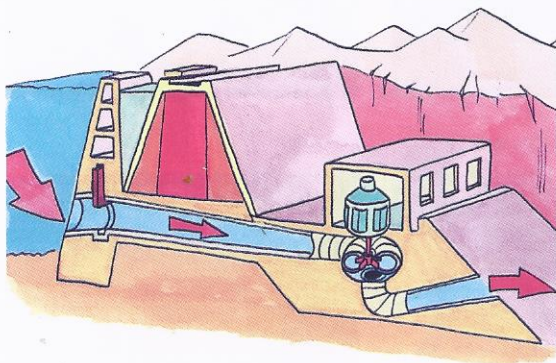
Zaradi električnega toka se elektromotor zavrti

Električnega toka ne vidimo, vidimo pa **učinke**, ki jih povzroči električni tok. Če električni tok segreje nekatere naprave, govorimo o **toplotnih učinkih** električnega toka. Žarilna nitka pri žarnici oddaja svetlobo, ko skozi njo teče električni tok. Opazimo torej **svetlobni učinek**

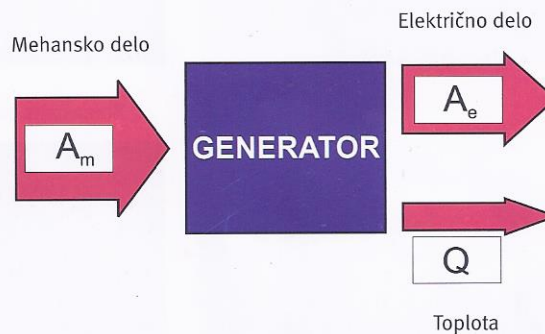
električnega toka. Pri električnih motorjih postane zaradi električnega toka elektromagnet dejaven, zaradi česar se vrteči del elektromotorja zavrti. Pravimo, da pri elektromotorju pride do **magnetnih učinkov** električnega toka. Zaradi električnega toka pride tudi do kemičnih učinkov; o njih boste govorili pri kemiji in fiziki.

### Pridobivanje električne energije

Električno energijo za široko uporabo v tovarnah, gospodinjstvih, prometu in drugod pridobivamo v elektrarnah. V elektrarnah poganjajo električni tok generatorji, ki se med delovanjem vrtijo. Na gred generatorja je pritrjena turbina, podobna velikemu vodnemu kolesu. Če turbino in s tem generator vrti energija vode, govorimo o **hidroelektrani**, če pa turbino vrti para, ki pod velikim tlakom piha na lopatice, govorimo o **termoelektrani**.



Prerez elektrarne



Energijska shema generatorja

Hidroelektrarne za svoje delovanje izkoriščajo energijo vode, ki predstavlja brezplačni vir energije, in s svojim delovanjem ne onesnažujejo okolice. Termoelektrarne morajo za proizvodnjo potrebne pare segrevati velike količine vode. Vodo lahko segrevajo s plinom, premogom (trdo gorivo) ali mazutom (tekoče gorivo). To so sorazmerno dragi viri energije. Tudi **nuklearna elektrarna** je po načinu delovanja termoelektrarna, le da vodo segreje energija, ki se sprosti pri razpadu atomskih jeder nekaterih snovi (uran, plutonij itd.).



Hidroelektrarna Vrhovo



Termoelektrarna Šoštanj



Nuklearna elektrarna Krško



Generatorji v elektrarnah dajejo nekaj tisoč voltov napetosti. Da se izognejo velikim izgubam pri prenosih na večje razdalje, jo s transformatorji spremenijo na nekaj sto tisoč voltov, po visokonapetostnih daljnovodih jo vodijo do večjih mest, nato pa v razdelilnih transformatorskih postajah napetost zmanjšajo na 220 V in takšno prenašajo do stanovanj.

### Vpliv pridobivanja električne energije na okolje

Pridobivanje električne energije v elektrarnah je največkrat povezano z velikimi posegi v naravo. Izgradnja jezov, pretočnih kanalov in akumulacijskih jezer pomeni velike in trajne spremembe človekovega okolja. Vplivi so vidni v spremenjeni pokrajini in spremenjeni

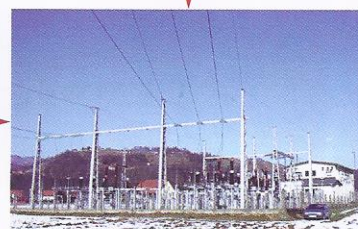
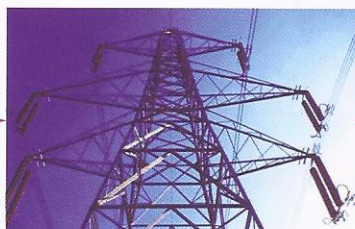
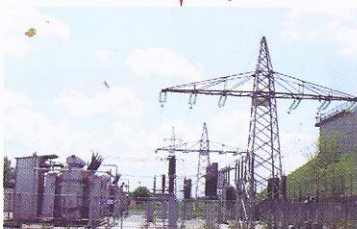
gladini talne vode, kažejo pa se tudi na značilnostih vodotoka ter življenjskega prostora v reki in ob njej. Termoelektrarne, ki uporabljajo kot kurivo premog (termoelektrarna Šoštanj, termoelektrarna Trbovlje), oddajajo v okolje velike količine škodljivih zmesi žvepla, svinca, ogljika in drugih snovi. Visoki dimniki z nameščenimi prečiščevalnimi napravami ne morejo odstraniti vseh strupenih snovi v dimu. Posledice so dolgoročne, ogroženi pa so zlasti gozdovi. Okolju prijaznejše so elektrarne na zemeljski plin, saj znatno manj onesnažujejo okolje (termoelektrarna Brestanica). Nuklearne elektrarne neposredno ne onesnažujejo okolja, predstavljajo pa nevarnost onesnaževanja okolja z radioaktivnimi snovmi.



#### Pridobivanje električne energije



#### Prenašanje električne energije



Transformatorska postaja pri elektrarni - zvišanje napetosti na nekaj 100 kV

Visokonapetostni daljnovodi

Razdelilna transformatorska postaja - znižanje napetosti na 220 V

#### Porabniki električne energije

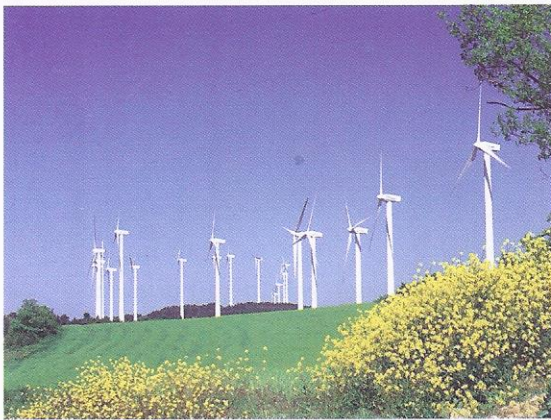


### *Do električne energije tudi drugače*

Nekateri našteti načini pridobivanja električne energije obremenjujejo okolje s strupenimi snovmi, poleg tega uporabljajo kot kurivo tudi premog, nafto ali plin. Zaloge teh kuriv so omejene in lahko poidejo v nekaj desetletjih. Zato znanstveniki že dalj časa poskušajo pridobivati električno energijo na manj obremenjujoče načine za okolje. Pravimo jim tudi alternativni viri električne energije.

## *Elektrarne na veter*

Poganja jih energija vetra. Pogoj za postavitve elektrarne na veter je dovolj močan in stalen tok vetra. Kjer sta izpolnjena ta pogoja, postavijo običajno cela polja vetrnih turbin. Veter predstavlja enega najčistejših in stalnih virov energije, ki nam jih narava daje zastonj (ni ga potrebno kupiti tako kot premog, nafto, plin ali radioaktivno gorivo).



Polje vetrnih turbin

## *Sončne celice*

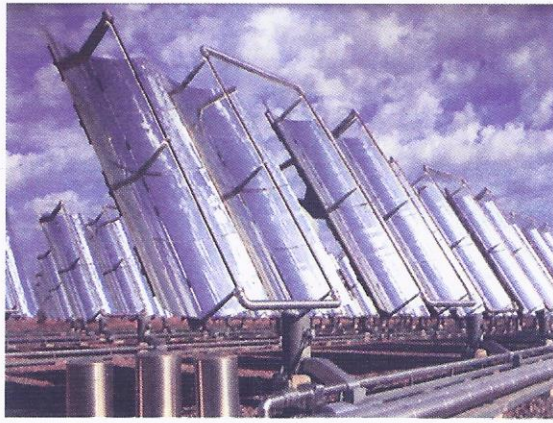
Sončne celice so vir enosmerne napetosti. Energijo sončnih žarkov pretvarjajo v električno energijo. Njihovo delovanje je omejeno na sončne dni, ko je svetlobe veliko. Same celice niso sposobne hraniti električne energije za delovanje naprav ponoči ali v slabem vremenu. Zato jim običajno dodajo akumulatorje, ki se v sončnem vremenu polnijo, ponoči ali v slabem vremenu pa oddajajo električno energijo. Uporabljajo jih na bolj oddaljenih mestih, kjer ni električnega omrežja za napajanje svetilnikov, svetlobnih znakov ob avtocestah, planinskih postojankah.



Elektrarna na sončne celice

## *Elektrarne s sončnimi kolektorji*

Elektrarne s sončnimi kolektorji so v osnovi termoelektrarne, saj kolektorji pretvarjajo sončno energijo v toplotno. Da bi zbrali dovolj energije za segrevanje vode do nekaj 100° C, pokrijejo velike površine z ukrivljenimi zrcali, ki omogočijo, da se vsa zbrana energija usmeri na majhno površino. Slaba stran teh elektrarn je, da za svoje delovanje potrebujejo veliko sončnih dni.



Sončni kolektorji

### *Male pretočne hidroelektrarne*

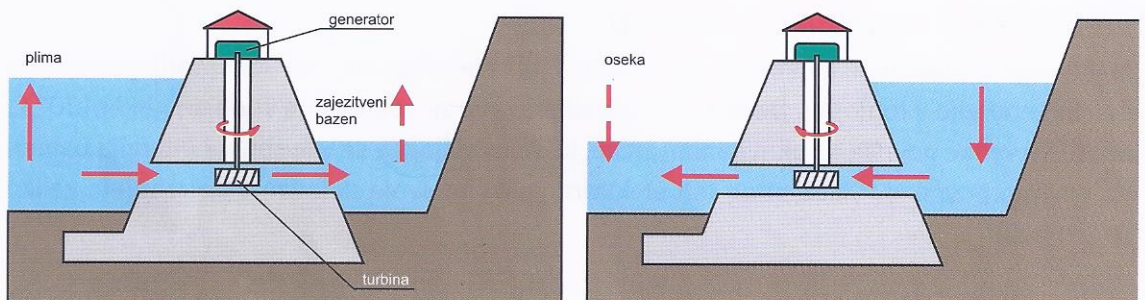
Postavimo jih ob deroče potoke in manjše reke, ki imajo stalen tok (niso hudourniki). Če nam teren dovoljuje, jih lahko postavimo tudi več zaporedoma. Po svoji zgradbi so enake velikim, le da so manjših moči. Glede na to, da je večji del Slovenije hribovit oziroma gorat, bi lahko sistematična gradnja majhnih pretočnih elektrarn predstavljala velik delež v skupnem pridobivanju električne energije.



Objekt male pretočne hidroelektrarne

### *Elektrarne na plimo in oseko*

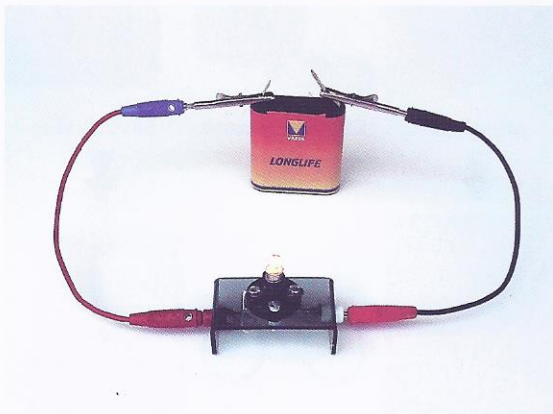
Elektrarne izkoriščajo višanje in nižanje vodne gladine med plimo in oseko. Gradnja takih elektrarn je omejena na določena geografska območja, kjer je plimovanje bolj izrazito.



Elektrarna na plimo in oseko

## Električni krog

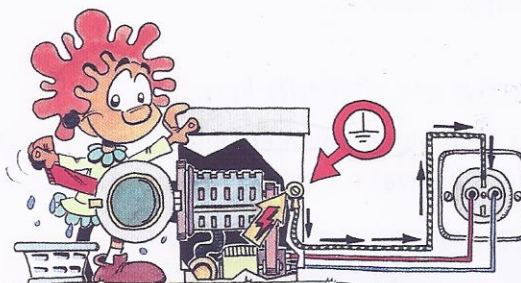
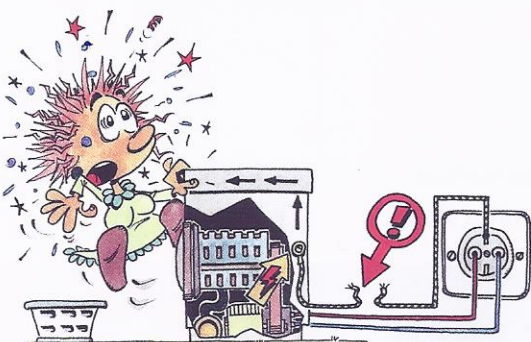
Če z dvema žicama povežemo baterijo in žarnico, žarnica zasveti. Pravimo, da smo sklenili **električni krog**. Za preprost električni krog potrebujemo baterijo, ki je **vir** električne napetosti, **2 žici - vodnika**, po katerih teče tok, in žarnico, ki predstavlja električni **porabnik**.



Preprost električni krog

## Viri električne napetosti

Viri električne napetosti imenujemo naprave, ki poganjajo električni tok skozi porabnike. Delimo jih na vire izmenične napetosti in vire enosmerne napetosti. Najpogostejši vir izmenične napetosti je električna napeljava v stanovanju. Vtičnice imajo poleg običajnih dveh priključkov še dva kovinska jezička, prek katerih je izvedeno varovanje električnih naprav. Pravimo mu zaščitni ali ozemljitveni vod, za katerega je predpisana rumeno - zelena barva.



Priključitev ozemljitvenega voda pri porabniku v stanovanju

Pri manjših električnih porabnikih, pri elektronskih aparatih, pri prevoznih sredstvih poganjajo električni tok baterije, akumulatorji, sončne celice, pri kolesu kolesarski dinamo.

## Napetost virov

Viri se med seboj razlikujejo po električni napetosti. Napetost je običajno napisana na viru. Merimo jo v voltih (V) in jo označimo z U. Na naslednji strani so označene napetosti nekaterih virov. Opazimo lahko, da so napetosti običajno večkratniki števila 1,5.



### Zanimivost





Napetost do 24 V imenujemo **mala napetost**, ki za človeški organizem ni nevarna. Vire s temi napetostmi imenujemo malonapetostni viri. Od 25 do 1000 V je **nizka napetost** in je lahko za človeka smrtno nevarna. Sem sodi tudi električna napeljava v stanovanju. **Visoka napetost** nad 1000 V se uporablja predvsem za prenos električne energije po daljnovodih. Znak predstavlja področje oziroma napravo z napetostjo, ki je za človeški organizem lahko smrtno nevarna.

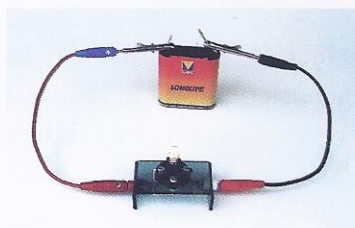


### Več o električnih krogih

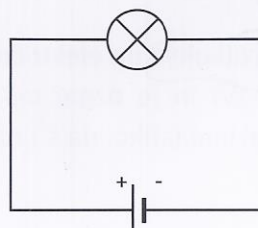
Če želimo prej omenjeni enostavni električni krog narisati, ne rišemo elementov v naravni obliki, temveč uporabimo dogovorjene znake oziroma simbole.

	vodnik
	žarnica
	enopolno stikalo
	baterija (galvanski člen)

	menjalno stikalo
	elektromotor
	vir izmenične napetosti
	vir enosmerne napetosti



Električni krog



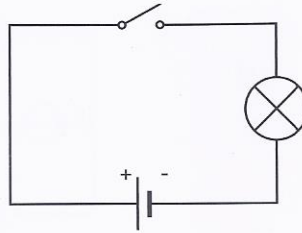
Shema električnega kroga



Če želimo v električnem krogu tok večkrat prekiniti in ponovno vključiti, vezemo v električni krog stikalo.



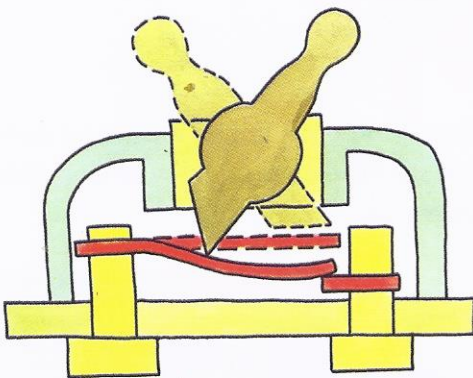
Električni krog



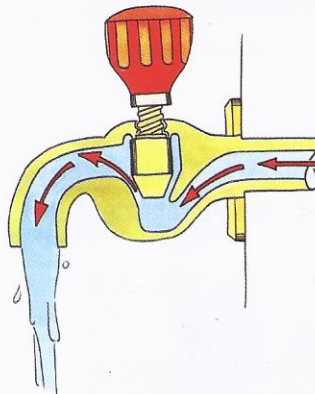
Shema električnega kroga

## Stikala

S stikali električni krog sklenemo in ponovno prekinemo oziroma zapremo pot električnemu toku in mu ponovno omogočimo, da teče. Pravimo, da s stikalom krmilimo električni tok. Stikalo ima v električnem krogu podobno vlogo kot pri vodovodni napeljavi ventil.



Delovanje stikala



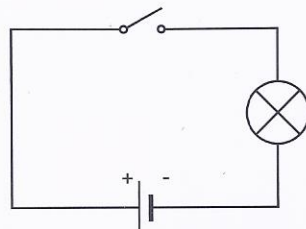
Delovanje ventila

Poznamo več vrst stikal, najpogosteje pa uporabljamo naslednja stikala.

**Enopolna stikala** sklenejo ali prekinejo električni krog s primikanjem ali odmikanjem stičnega (kontaktne) elementa. Pri električnih napeljavah v stanovanju uporabljamo podometna ali nadometna enopolna stikala, za prekinjanje večjih tokov uporabljamo klecna stikala (npr. vključevanje bojlerjev), lahko so vmesna za vključevanje namiznih svetilk. Pri elektronskih napravah stikala krmilijo zelo majhne tokove, zato v njih velikokrat uporabljamo mikrostikala.



Prikaz vezave v programu Edison



Elektrotehnična shema

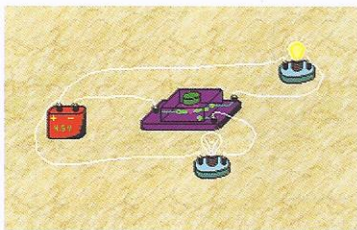


Primer uporabe

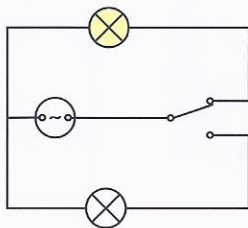
**Menjalna stikala.** Za razsvetljavo večjih prostorov (npr. šolskih hodnikov) uporabljamo stikala, ki omogočajo vklop na eni strani hodnika in izklop na drugi strani hodnika in nasprotno. Imenujemo jih menjalna stikala. Seveda menjalna stikala niso namenjena



izključno razsvetlavi na hodnikih ali stopniščih. Z njimi lahko npr. krmilimo razsvetlavo na motornem kolesu, kjer lahko izmenično vključujemo dolge in kratke luči.



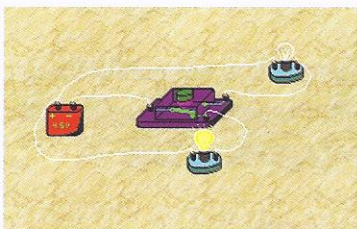
Prikaz vezave v programu Edison



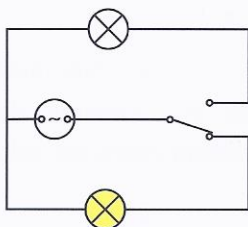
Elektrotehnična shema



Primer uporabe



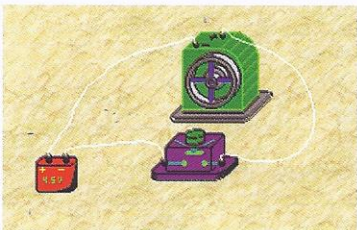
Prikaz vezave v programu Edison



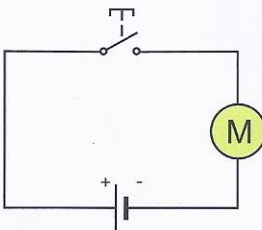
Elektrotehnična shema



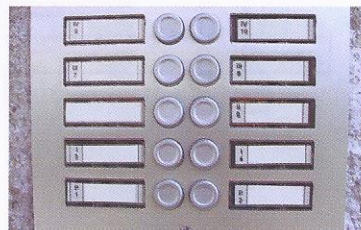
**Tipkala** so grajena tako, da je električni krog sklenjen tako dolgo, dokler držimo na gumb. Uporabljamo jih kot tipkala za zvonce, za vključevanje stopniščnih avtomatov za stopniščno razsvetlavo, kot tipkala za sireno na kolesih z motorjem itd.



Prikaz vezave v programu Edison



Elektrotehnična shema



Primer uporabe - tipkala za domofon

### Električni krog pri kolesu

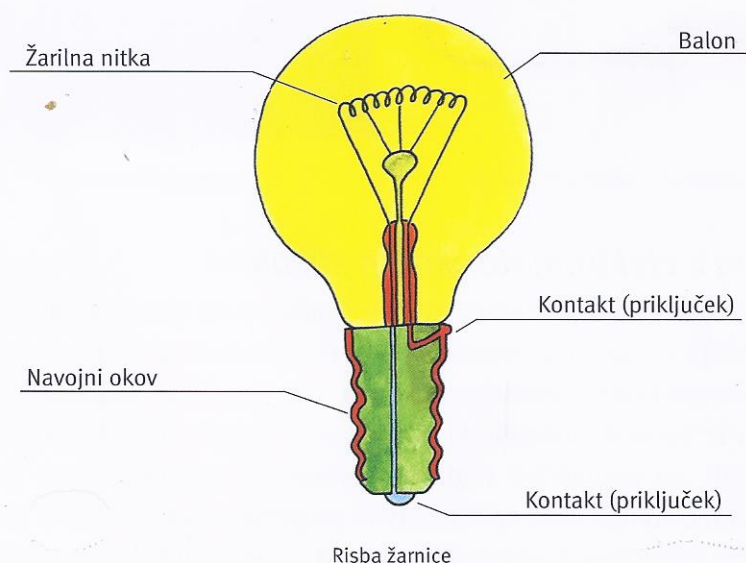
Poglejmo si natančneje električno napeljavo na kolesu, saj sodita sprednja in zadnja luč in vir napetosti v obvezno opremo kolesa. Kot vir napetosti pri kolesu najpogosteje uporabljamo kolesarski dinamo. Dinamo opravlja podobno nalogo kot v elektrarni generator - ustvarja izmenično napetost 6 V. Tudi po zgradbi sta si generator in dinamo precej podobna.



Primer razdrtega kolesarskega dinama

Pri obeh se en del naprave vrti, drugi del pa miruje. Vrteči del imenujemo **rotor** in je sestavljen iz gredi, na katero je nameščen okrogli magnet. Mirujoči del imenujemo **stator**. Na spodnjem delu statorja, ki je iz kovine, sta pritrjeni navitji iz bakrene žice. Kolo zavrti rotor, magnetne sile pa pri tem povzročijo, da skozi navitje statorja steče električni tok. Več o tem pojavu se boste naučili pri pouku fizike, ko boste obravnavali elektromagnetno indukcijo.

Spoznajmo še zgradbo kolesarske žarnice. Zunanost žarnice predstavljata kovinski navoj oziroma okov in steklena bučka. Tudi žarnica ima dva priključka. En priključek je na sredini spodnjega dela žarnice in je obdan z izolacijsko snovjo, da se ne more dotikati kovinskega navoja. Drugi priključek je navoj sam. V žarnici sta priključka povezana s tanko žičko, navito v spiralo. Ko tok steče skozi žarnico, nitka močno zažari. Žarnica odda svetlobo, sama pa se pri tem segreje.



Dinamo in žarnico povezuje le ena žica, saj ima vlogo druge žice kar ogrodje kolesa. Kolo ima dva ločena električna kroga: prvi krog predstavljajo dinamo, žarnica za razsvetljavo, vodnik in ogrodje kolesa kot drugi vodnik, drugi krog pa predstavljajo dinamo, zadnja žarnica za označevanje kolesa, vodnik in ogrodje kolesa namesto drugega vodnika.

### Zanimivost

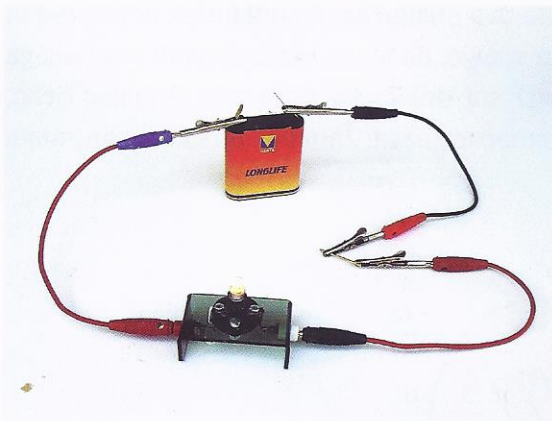
1. Ko v temi poganjamo kolo, moramo premagovati še upor dinama, zato moramo vložiti več dela. Da se temu izognejo, zlasti pri športnih kolesih, mnogi uporabljajo kolesarske svetilke na baterijske vložke.

2. Če kolesarskemu dinamu dovajamo delo (ga s kolesom zavrtimo), nam poganja električni tok. Če pa dinamo priključimo na vir izmenične napetosti 6 V, se dinamo spremeni v elektromotor in nam začne vrteti kolo.



## Prevodniki in izolanti

Nekatere snovi imajo to lastnost, da skozi njih lahko teče električni tok. Največkrat so to kovine. Če bi v električni krog dali namesto enega vodnika kos umetne snovi, stekla, gume, žarnica ne bi svetila. Snovi, ki prevajajo električni tok, imenujemo prevodniki, snovi, skozi katere električni tok ne more teči, pa imenujemo izolanti. Zaradi svoje električne neprevodnosti uporabljamo izolante za izdelavo vtičnic, stikal, za izolacijo vodnikov itd. Tudi orodje, ki ga uporabljajo elektriki, mora imeti ročaje dobro izolirane.



Preskušanje prevodnosti prevodnikov in izolantov

Prevodniki	Izolanti
zlato	guma
srebro	bakelit
baker	porcelan
aluminij	steklo
jeklo	umetne snovi

Najpogostejši prevodniki in izolanti

## Električni krog z elektromotorjem in stikalom

Pri mnogih napravah in strojih se deli premikajo, bodisi ravno ali pa se vrtijo. Največkrat jim to gibanje omogočajo motorji. Ob besedici motor nehote pomislimo na avtomobilski motor ali motor na motornem kolesu. Obstaja cela vrsta motorjev, ki se razlikujejo po zgradbi, po načinu delovanja in po vrsti energije, ki jih poganja. Nekoč, ko še nafte kot pogonskega goriva niso poznali, so uporabljali v glavnem vodne in vetrne motorje (različna vodna kolesa, mlini na veter). Dolgo časa so bili glavno pogonsko sredstvo parni motorji, ki pa so jih zaradi slabega izkoristka nadomestili motorji z notranjim izgorevanjem (bencinski motorji, dizelski motorji), ki jih danes uporabljamo za pogon različnih prevoznih sredstev in delovnih strojev.



Vodni motor



Vetreni motor



Motor z notranjim izgorevanjem

Zaradi zelo malega onesnaževanja in skoraj brezhrupnega delovanja se veliko uporabljajo motorji, ki jih poganja električna energija. Pravimo jim elektromotorji. Danes so elektromotorji povsod okrog nas; poganjajo lokomotive, gospodinjske aparate, stroje v tovarnah, žičnice na smučiščih, nahajajo se tudi v računalnikih, kasetofonih in CD predvajalnikih.



Elektromotor poganja mešalnik



Prenosni CD-predvajalnik



Elektromotor poganja vrtalni stroj

## Zanimivost

*Elektromotorji se med seboj razlikujejo po moči in po napetosti, za katero so grajeni. Moč je izražena v vatih (W) ali pri močnejših motorjih v kilovatih (kW). Eni so enosmerni, drugi so izmenični. Vsi ti podatki so izpisani na ploščici, pritrjeni na ohišju naprave.*

