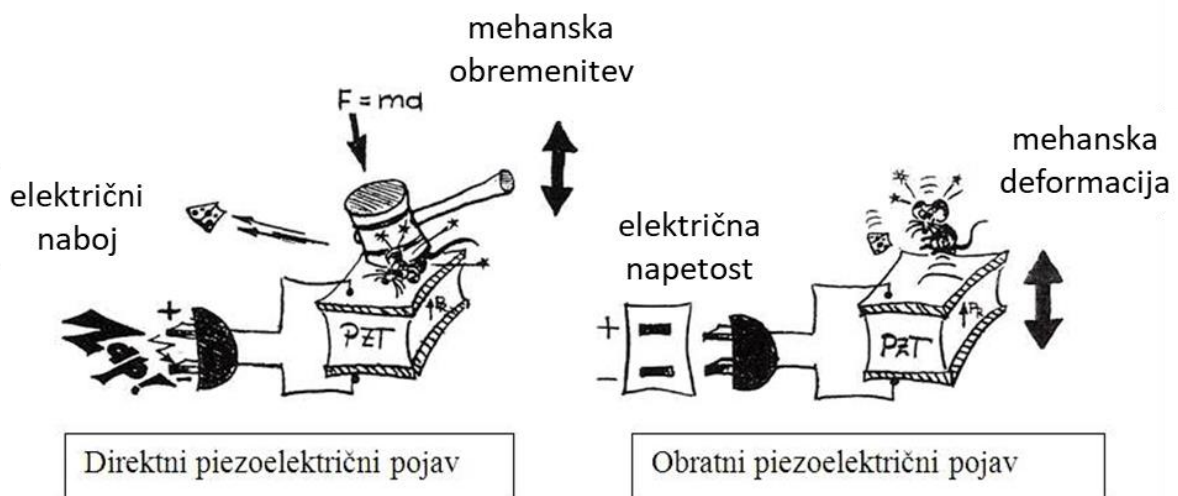


## MODUL:

Kemija v računalništvu: Piezoelektrični materiali

## OPIS VAJE:

Piezoelektrični materiali so materiali, pri katerih se pod vplivom mehanske sile tvori na površini naboj. Ta pojav imenujemo *direktni piezoelektrični pojav*. Obstaja tudi *obratni* oziroma *inverzni piezoelektrični pojav*, pri katerem se material pod vplivom električnega polja mehansko deformira. V splošnem to torej pomeni zmožnost materiala, da spreminja mehansko energijo v električno ter obratno (Slika 1).



Slika 1: Prikaz direktnega in obratnega piezoelektričnega pojava.

Najenostavnejši primer uporabe piezoelektričnega pojava je vžigalnik. S pritiskom na gumb stisnemo vzmet in s tem mehansko obremenimo piezoelektrični kristal, ki se nahaja pod vzmetjo. Zaradi mehanske obremenitve nastane električni naboj (električni tok), ki generira iskre in ta vžge plin.

Piezoelektrični materiali igrajo pomembno vlogo v številnih vsakodnevni aplikacijah in čeprav se tega ne zavedamo, uporabimo piezoelektrični pojav najmanj desetkrat na dan. Že zjutraj nas zbudi piezo piskač iz budilke. V naših avtomobilih se učinkovitost porabe goriva poveča s piezoelektričnimi brizgalniki, zračna blazina je kontrolirana s piezoelektričnim pospeševalnim senzorjem in med parkiranjem nam ultrazvočni parkirni senzorji preprečujejo, da bi trčili.

Mikroskopi in precizni stroji uporabljajo zelo natančne piezoelektrične motorje in senzorje, v tovarnah pa ultrazvočne čistilne kopeli s piezo pretvorniki očistijo obdelane kose ter orodje. Piezoelektrični pojav je navzoč tudi v brizgalnih tiskalnikih ter naših mobilnih telefonih – kamere izostrijo sliko z uporabo piezo motorja.

V bolnišnicah uporabljajo ultrazvočne pretvornike (ultrazvočna diagnostika), da bi lahko pogledali v naše telo, piezoelektrični motorji pa se uporabljajo tudi pri magnetorezonančnem slikanju.

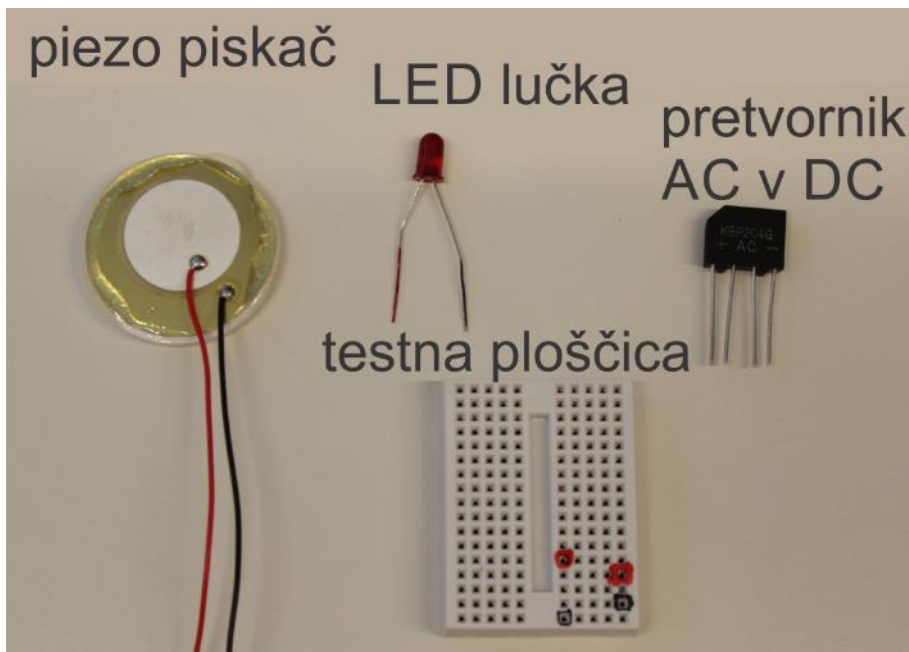
Najpomembnejši piezoelektrični materiali so kvarc, piezoelektrični polimeri ter piezoelektrična keramika. Zaradi odličnih lastnosti je tehnološko najpomembnejša ter najbolj razširjena piezoelektrična keramika na osnovi svinčevega-cirkonata-titanata –  $Pb(Zr_{(1-x)}Ti_x)O_3$  (PZT). Ker je svinec strupen za ljudi in okolje, se v zadnjem času veliko raziskav osredotoča na odpravo ali vsaj zmanjšanje uporabe PZT-ja ter iskanje ustrezne zamenjave za ta material.

#### Dodatna literatura:

J. Holterman, P. Groen, An Introduction to Piezoelectric Materials and Applications. Apeldoorn, The Netherlands: Stichting Applied Piezo, 2013.

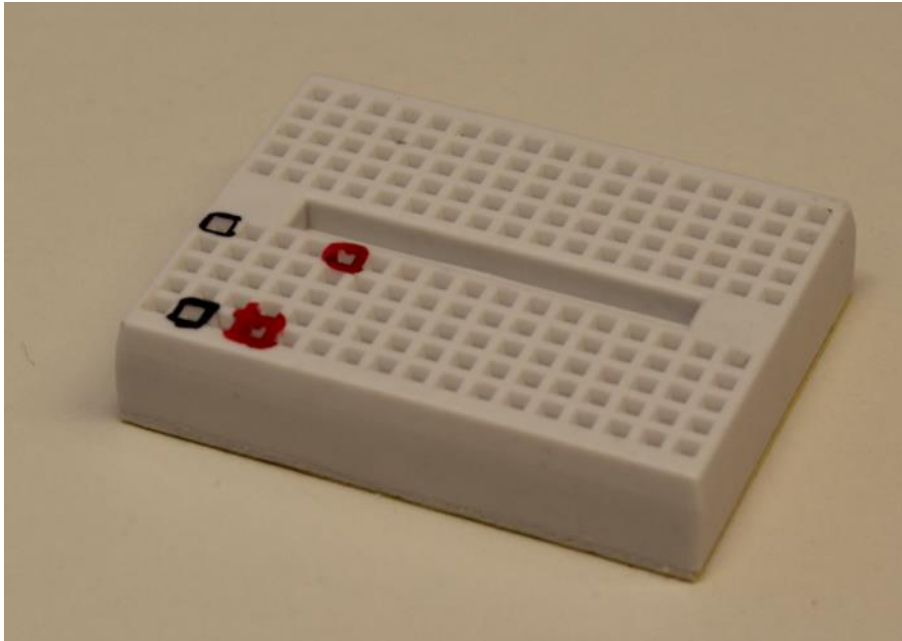
#### MATERIAL:

- piezoelektrični piskač
- LED lučka
- pretvornik izmeničnega toka (AC) v enosmerni (DC)
- testna ploščica

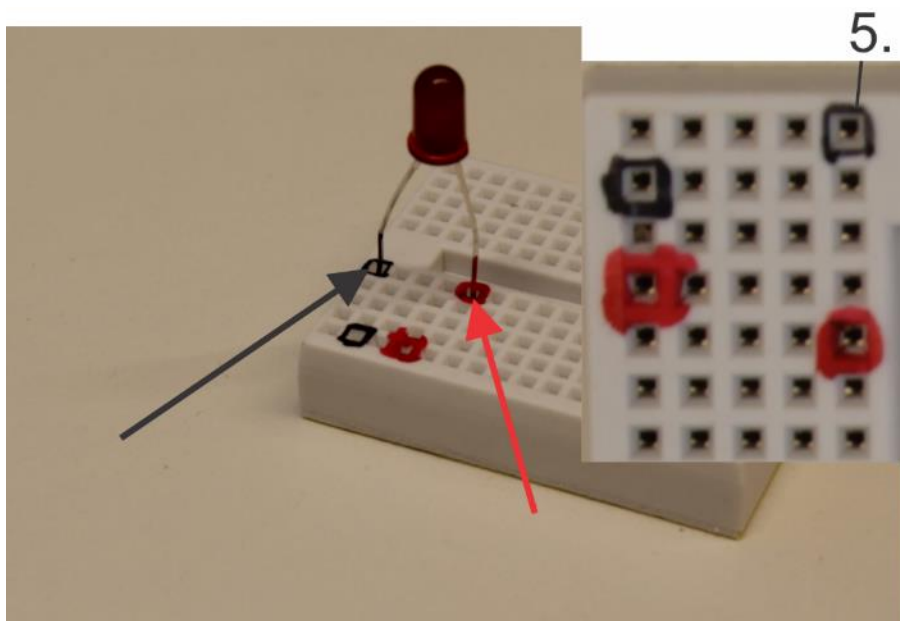


#### METODE DELA:

Korak 1.  
Vzamemo testno ploščico.

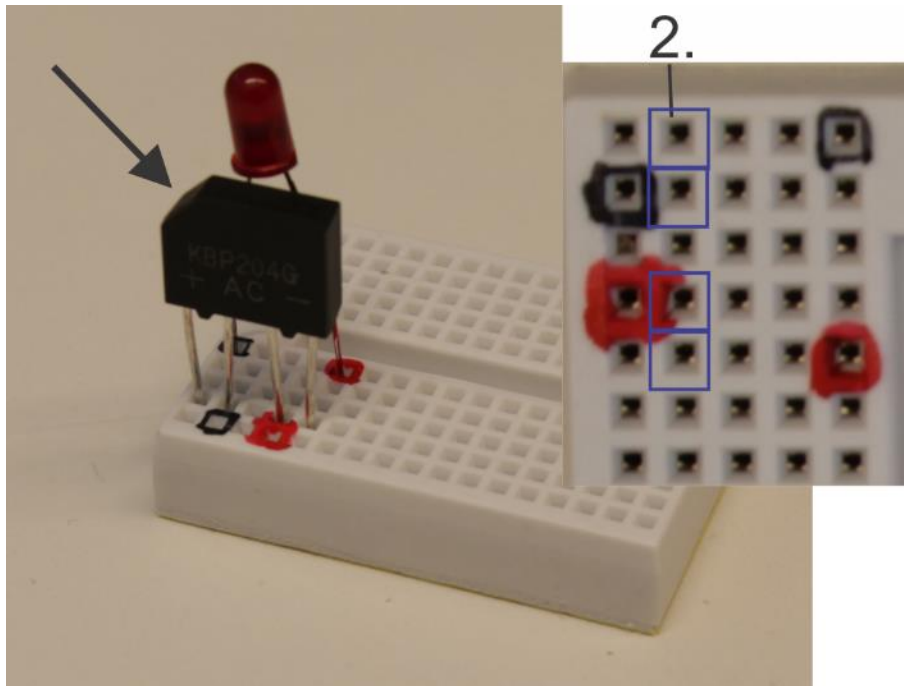


Korak 2.  
V peto vrstico testne ploščice vpnemo v rdečo in črno luknjico LED lučko tako, da barve na lučki ustrezajo barvam na ploščici (črna v črno, rdeča v rdečo).



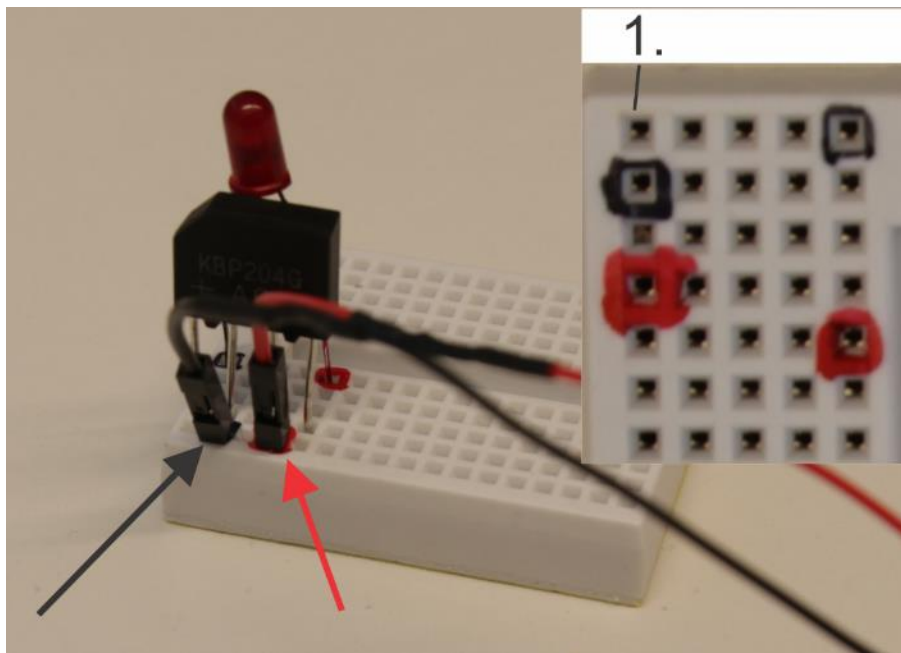
Korak 3.

Pretvornik izmeničnega toka vpremo v drugo vrstico testne ploščice v luknjice, ki so na sliki označene z modrimi kvadrati. Pri tem je pomembno, da je označeni vrh (glej črno puščico) na levi strani ploščice.



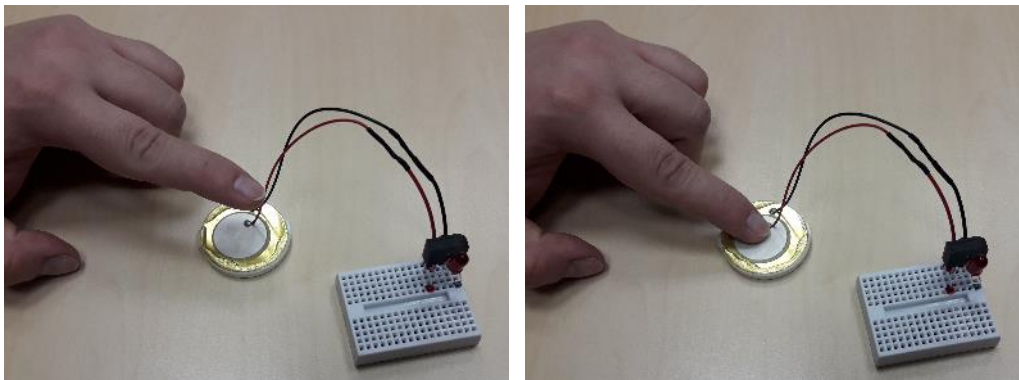
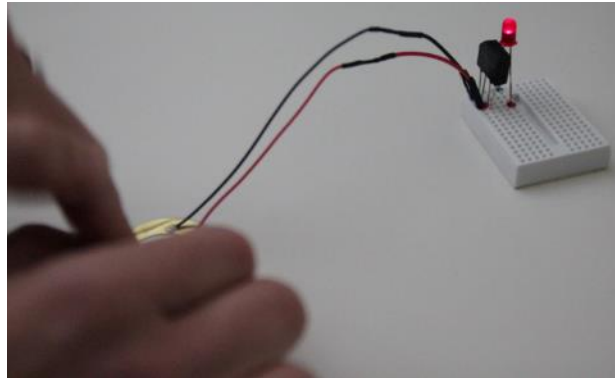
Korak 4.

V prvo vrsto testne ploščice vpremo piezo piskač tako, da barve žičk ustrezajo barvam na ploščici.



### Korak 5.

Ob pritiskanju na beli del piezo piskača, LED lučka zažari.



*Pritisnite na bel del piezoelektričnega piskača, kot prikazuje slika; priporočljiv je pritisk z nohtom, ne z blazinico prsta  
\*Lučka ob pritisku zasveti le za kratek čas*

### REZULTATI:

Opazujte eksperiment in opišite, kaj se zgodi in zakaj.

### POROČILO:

Pripravite poročilo o prisotnosti piezoelektričnih materialov v vsakdanjem okolju.

### PREIZKUS PRIDOBLENEGA ZNANJA:

1. Kako imenujemo elektronsko komponento, ki shranjuje električni naboj oz. električno energijo?  
Kondenzator
2. Katero vrsto keramike so znali uporabljati naši predniki že 20.000 let pr. n. št.?  
Tradicionalna
3. Kateri material omogoča pretvorbo električne energije v mehansko in obratno?  
Piezoelektrik
4. Kako imenujemo proces žganja keramike, pri katerem material postane gostejši, trši in bolj kompakten?  
Sintranje
5. Kako imenujemo strukturo, ki ima v trdnem stanju periodično urejene atome?  
Kristalna

### USPEŠNOST OPRAVLJANJA VAJE:

Pripravljenost na vajo:	
Eksperimentalna izvedba vaje:	
Rezultati in naloge:	
Upoštevanje pravil varnostnega reda:	
Datum pregleda:	Podpis mentorja: