OBRTNO-PODJETNIŠKA ZBORNICA SLOVENIJE

KOMUNALNA ENERGETIKA

Novi materiali v energetiki ter novi viri električne energije malih moči

Janez Škrlec, inženir mehatronike

Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije,
Celovška cesta 71, 1000 Ljubljana

Janez.skrlec@siol.net

20. mednarodno posvetovanje
KOMUNALNA ENERGETIKA
POWER ENGINEERING

Torek, 10. maj 2011- Maribor, UM FERI

Novi materiali v elektroniki in materiali naslednje generacije

Organski in anorganski polimerni materiali
Elektronska keramika
Nanopolimerni materiali
Grafen kot material naslednje generacije (odlične električne lastnosti, velika trdnost in drugo).
Galijev arzenid in grafen kot polprevodnik prihodnosti
Ogljikove nanocevke z edinstvenimi lastnostmi
Biomateriali in bioaktivni materiali
Biobimetrični materiali
Nanomateriali
Fotoski materiali za elektroniko

Znanost o materialih je postala eden od stebrov industrijske družbe. Strokovnjaki pravijo, da več kot 70 odstotkov BDP temelji na materialih. Glede na njihov delež je postalo izjemno pomembno razvijati jih kar hitreje in učinkoviteje. Posebno obetavne so nove usmeritve v nanotehnologiji, bioinženirstvu, adaptroniki in računalniški znanosti o materialih. Nanotehnologija, od katere znanstveniki pričakujejo, da bo revolucionirala svet, že danes omogoča razvoj novih materialov z vdelanimi nanodrobci, velikimi med 0,1 in 100 nanometrov. Taki nanodrobci bodo kmalu omogočili razvoj visokoobčutljivih tipal, lahko pa jih uporabimo tudi za biokemijske analize. Strokovnjaki za adaptroniko že ustvarjajo snovi, prilagojene različnim pogojem v okolju. Nanotehnologija ima izjemen vpliv na elektroniko, optiko in bioinženirstvo. Majcene ogljikove cevke na primer omogočajo tisočkrat večjo prevodnost pri debelini samo nekaj nanometrov.

Novi materiali v energetiki ter novi viri električne energije malih moči

Današnje tehnologije nam že danes omogočajo izdelavo različnih sončnih celic, ki so temelj fotovoltaičnih sistemov.

In kakšna je želja strokovnjakov na področju izdelave sončnih celic?

V prvi vrsti, da bi bile sončne celice poceni, z odličnim izkoristkom, preproste za nameščanje in lahke za reciklažo ter, da bi bile izdelane iz okolju prijaznih materialov.

Danes gre trend razvoja sončnih celic v več različnih smeri, izjemno zanimiva postaja razvojna smer organskih sončnih celic, torej takšnih, ki so izdelane iz organskih materialov in je njihovo površino mogoče pobarvati.
Takšne celice je mogoče namestiti na katerokoli površino, ki je izpostavljena sončnemu obsevanju, na primer na obleko, avtomobil ali hišo. Zaradi posebne zgradbe je mogoče nadzorovati njihovo velikost in debelino.
Najnovejše sončne celice so uporabne predvsem za polnjenje manjših električnih naprav, tudi telefonov. Sončno energijo spreminjajo v električno in so alternativni vir pridobivanja električne energije.

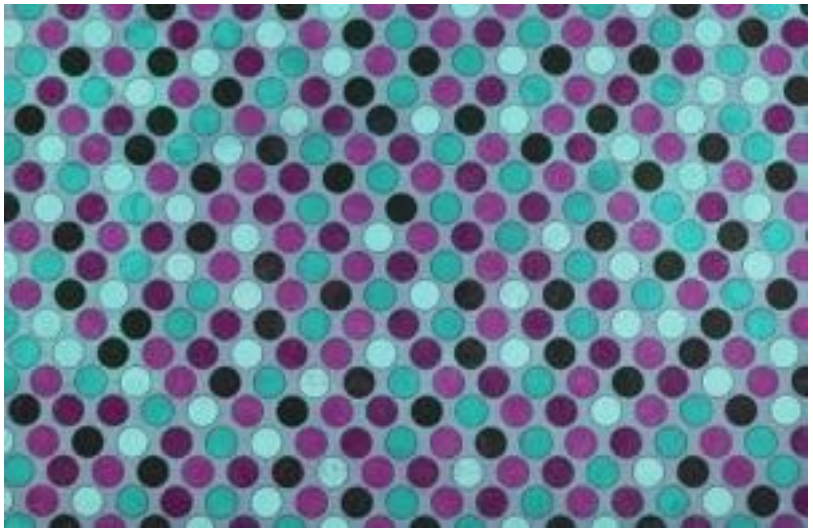
Glavni sestavini sta ogljik in vodik, elementa, ki ju je mogoče najti v naravi in sta okolju prijazna.

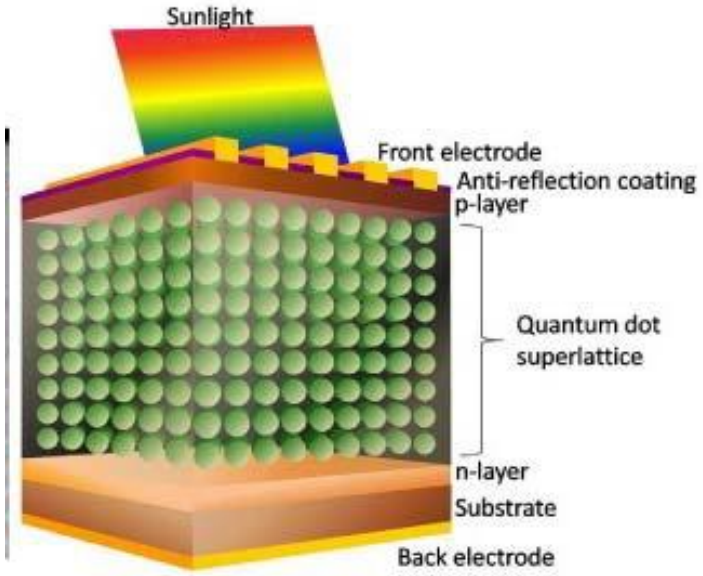
V tem gradivu bodo predstavljene različne celice, ki so alternativa sedaj najbolj razširjenim sončnim celicam iz silicija.

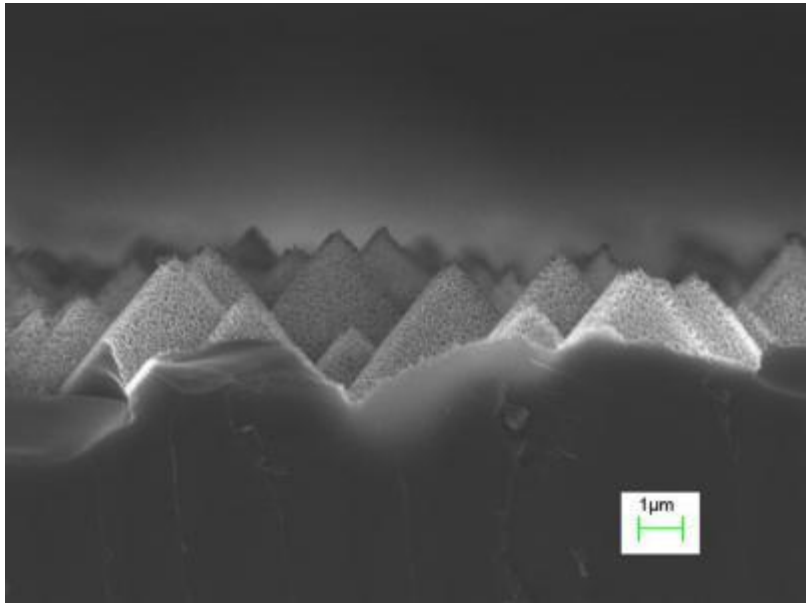
Predstavljeni pa bodo tudi novi viri električne energije malih moči in uporaba novih materialov in novih tehnoloških rešitev.

Nove izvedbe in vrste sončnih celic in novi materiali

quantum dots sončne celice



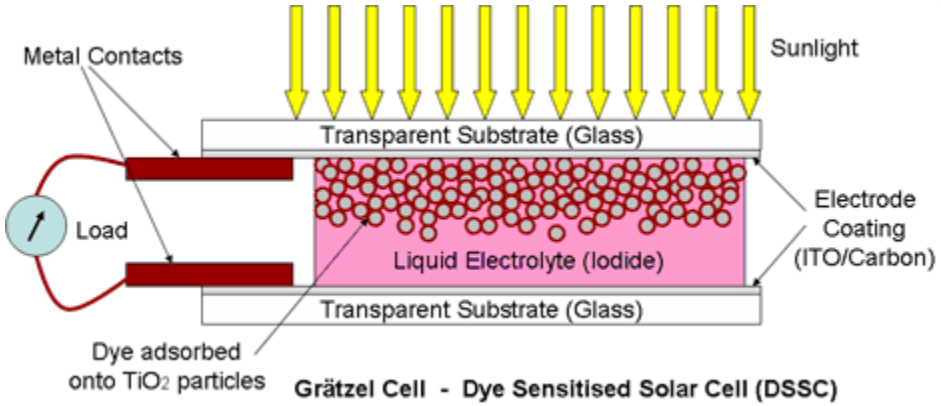




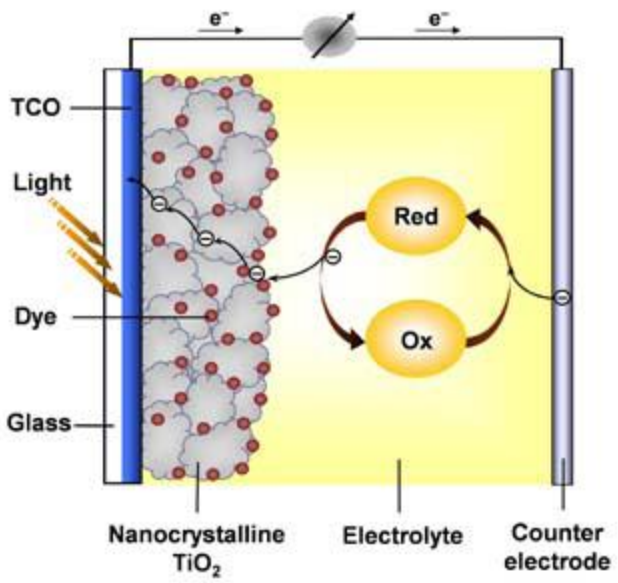
Nano abrezivni material za samočistilnost sončnih celic

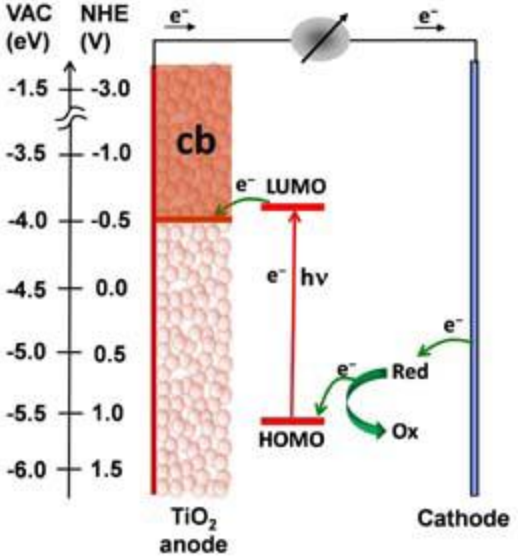
Fotokemične električne celice

Gretz – cerjeve celice

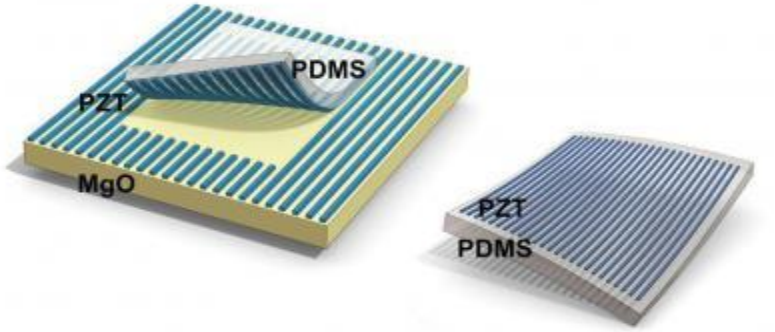




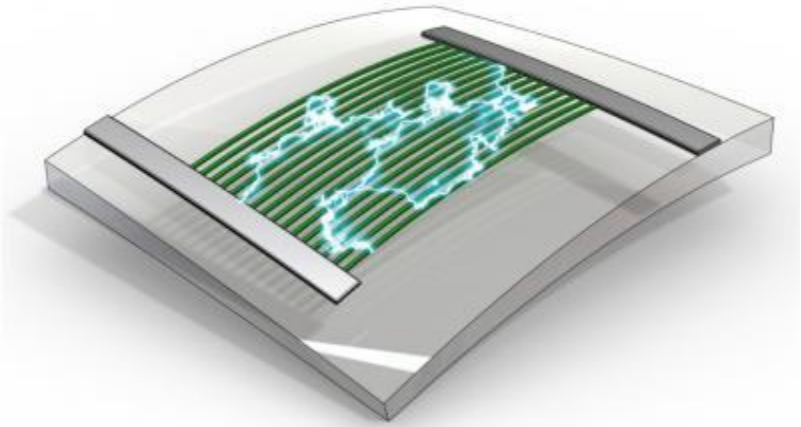




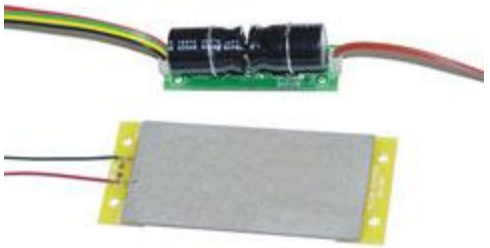
Novi piezo električni fleksibilni nano-trakovi



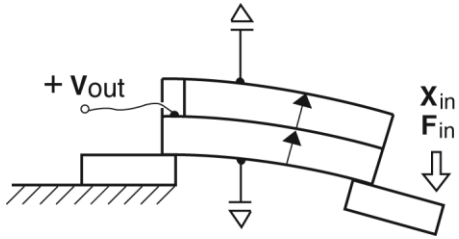




Piezo generatorji

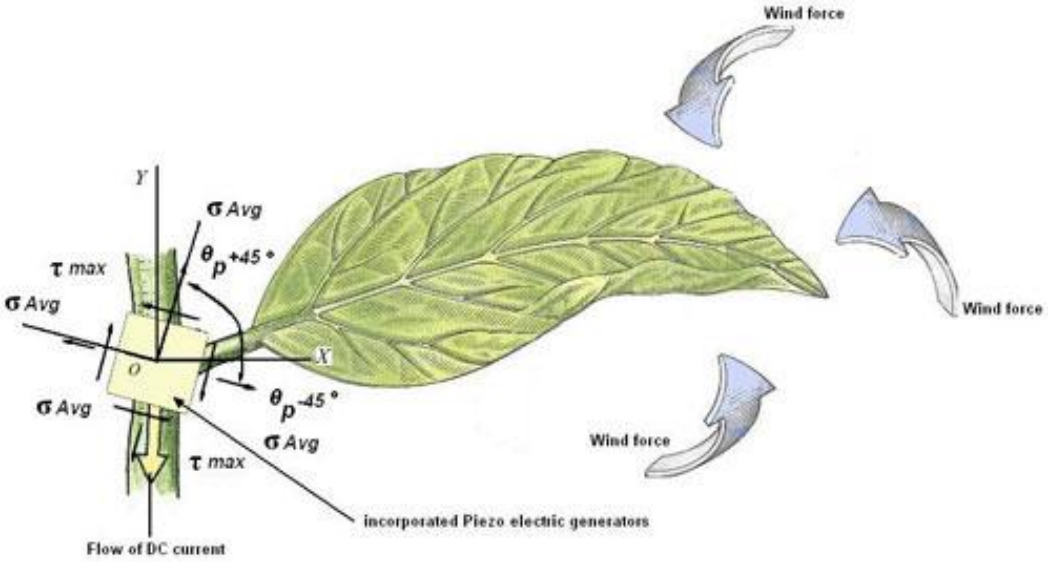


Princip delovanja piezo generatorja



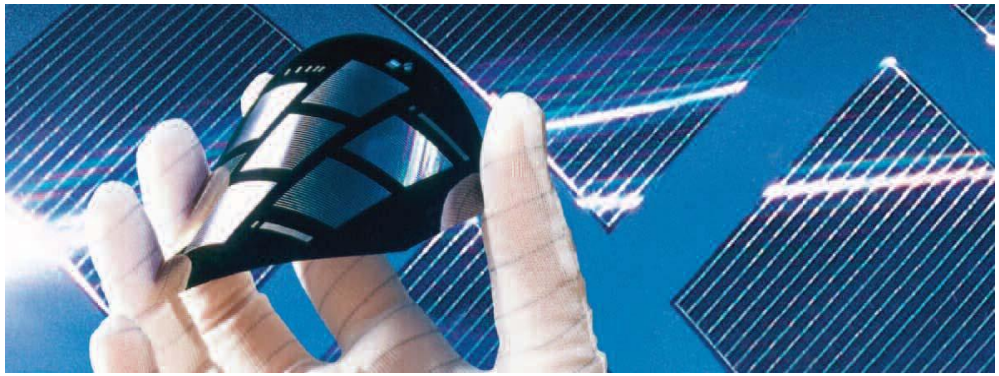
http://www.youtube.com/watch?v=Xuw9frP1GNo

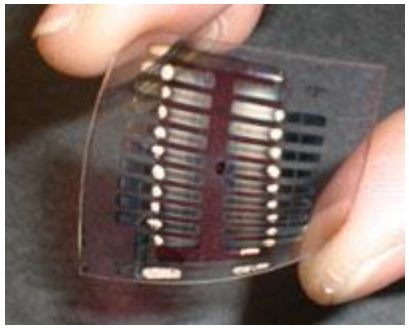
Delovanje piezo generatorja v posebnem okolju

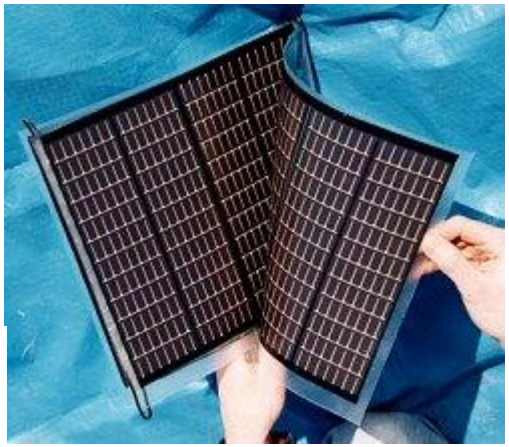


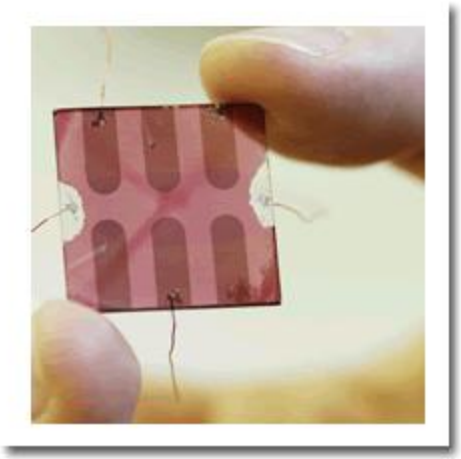
Organske sončne celice

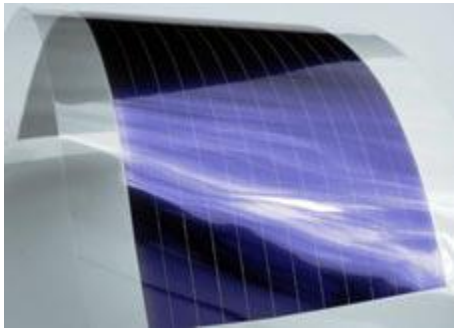
Različne izvedbe celic



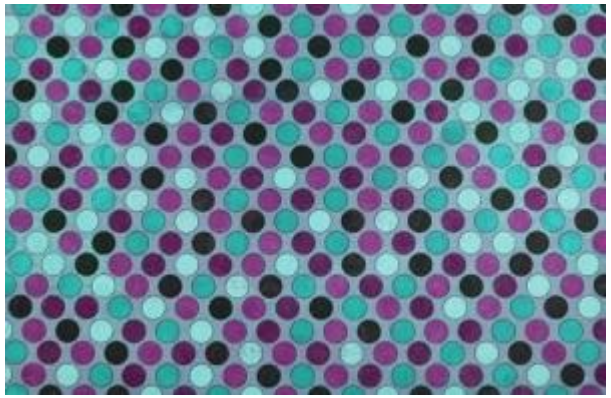




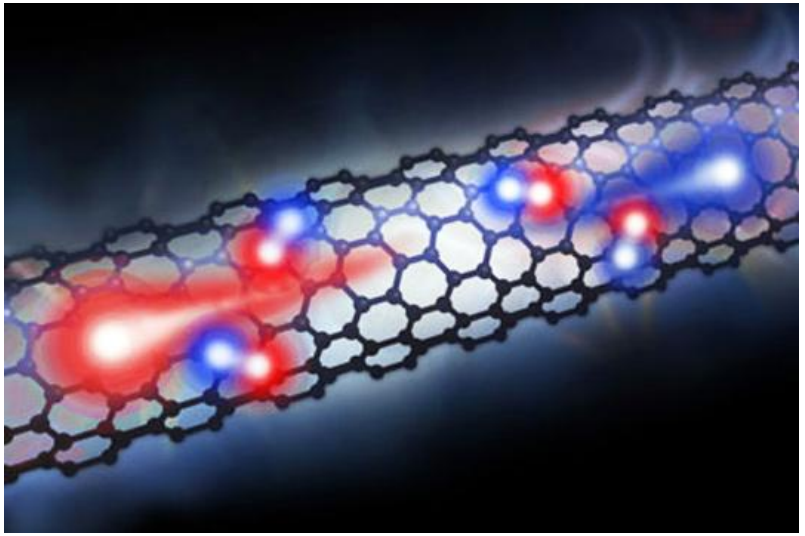




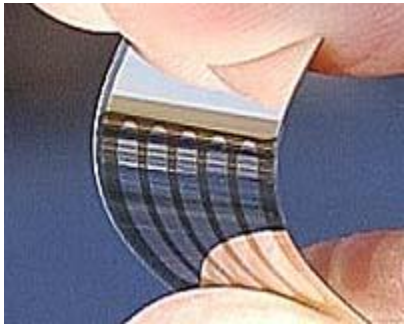
quantum dots sončne celice

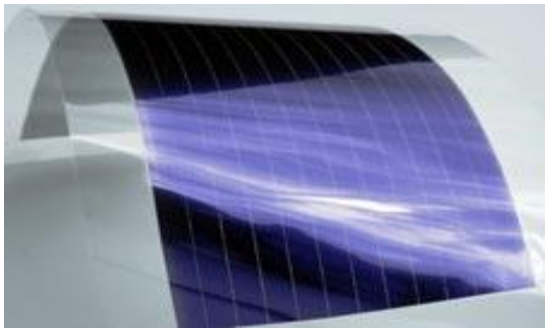


Sončne celice zasnovane na ogljikovih nano cevkah

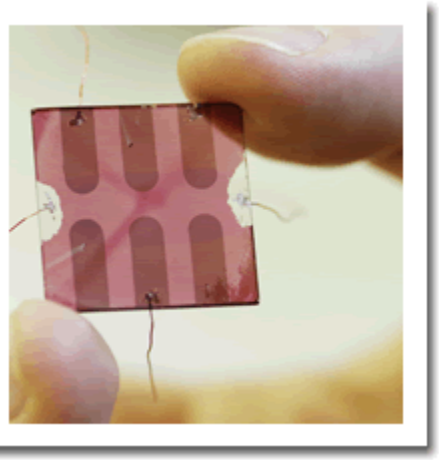


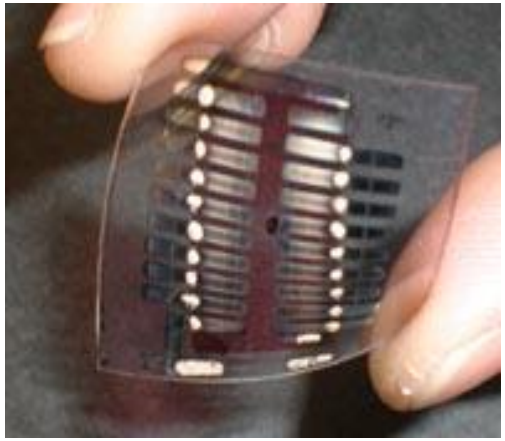
Organske solarne celice



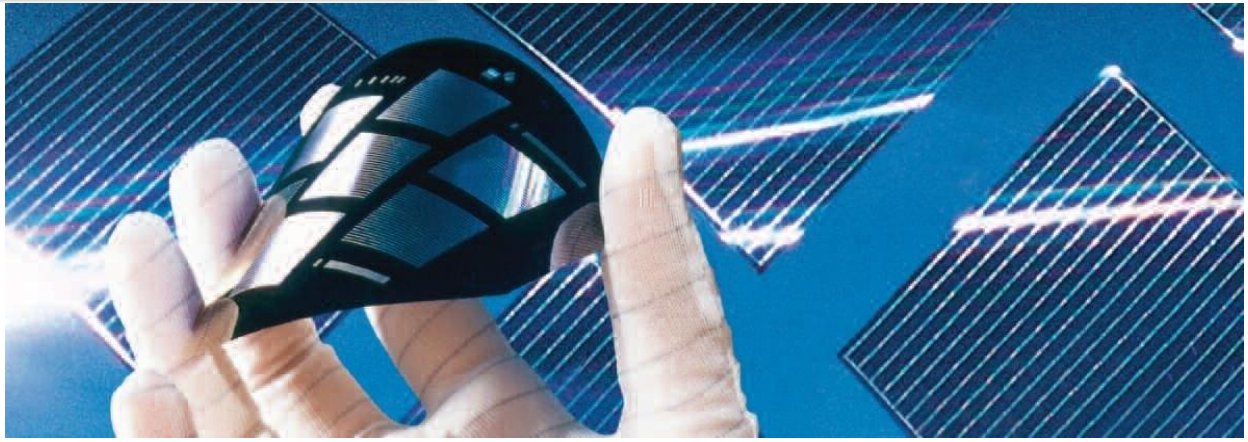


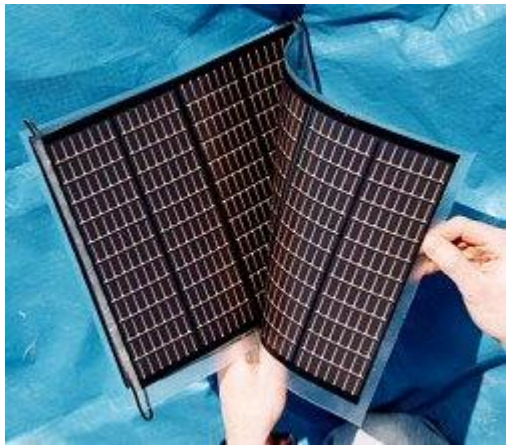




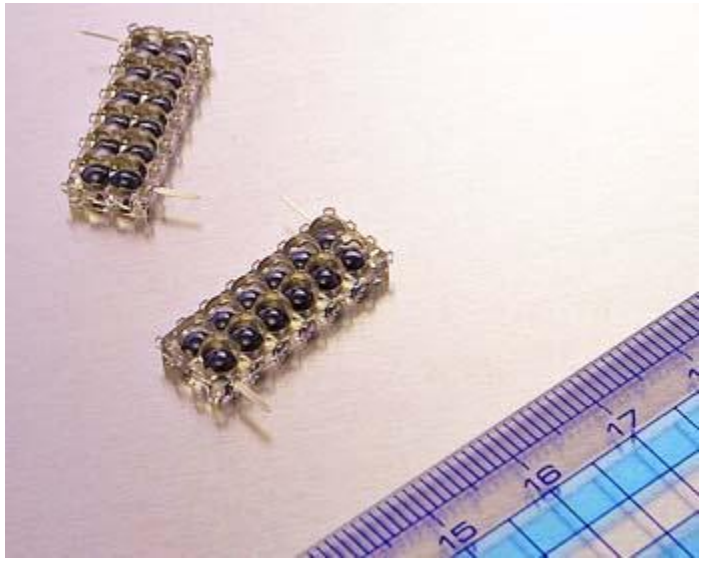


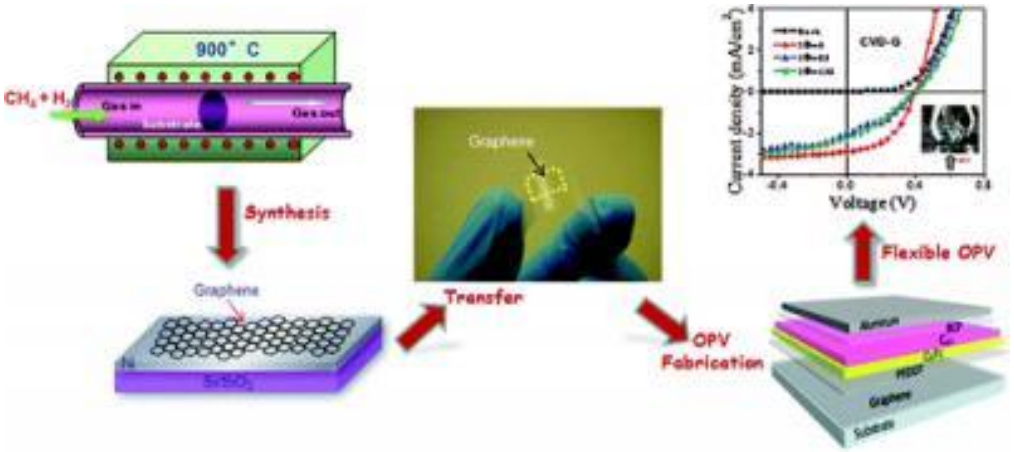




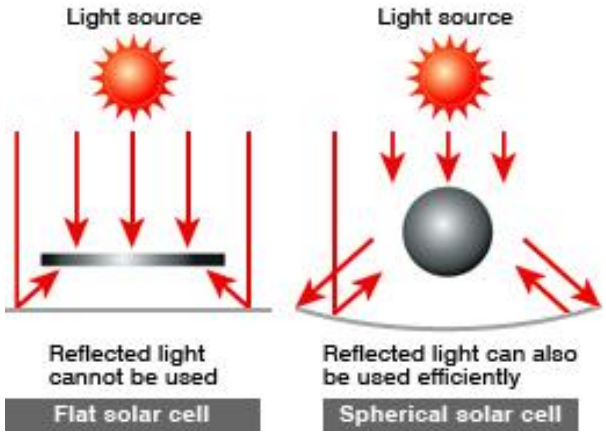


Organske fotovoltaične celice bazirajo na grafenski podlagi

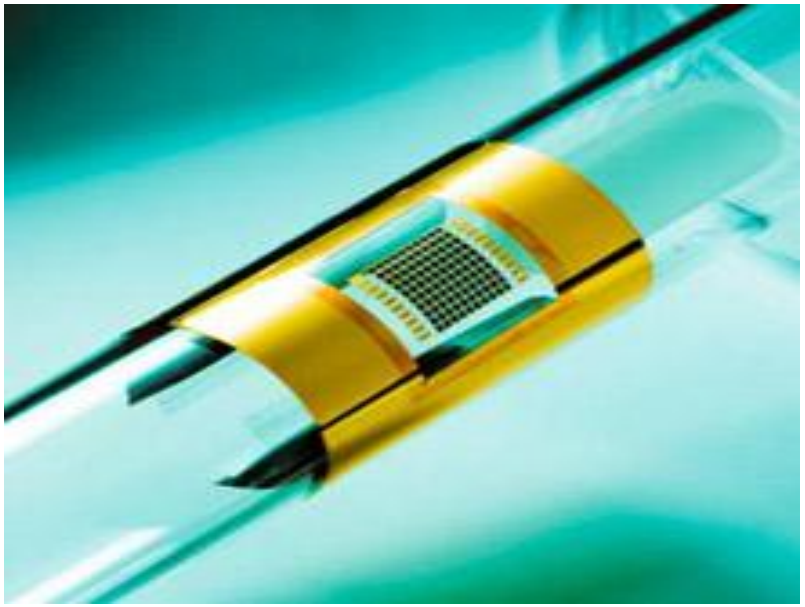




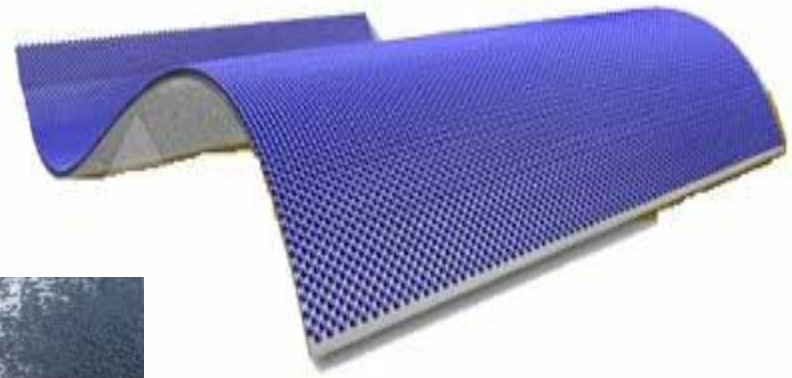
Okrogle sončne celice



Fleksibilne galij arzenidne sončne celice

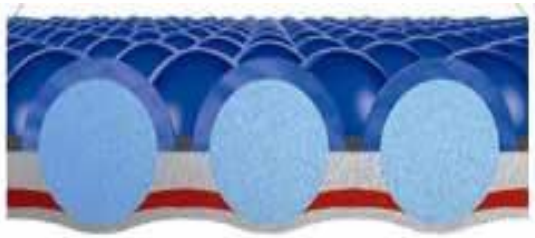


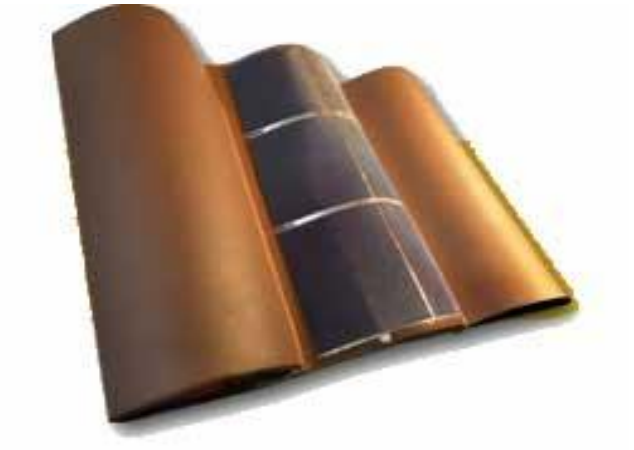
Fleksibilne sončne celice za različne aplikacije



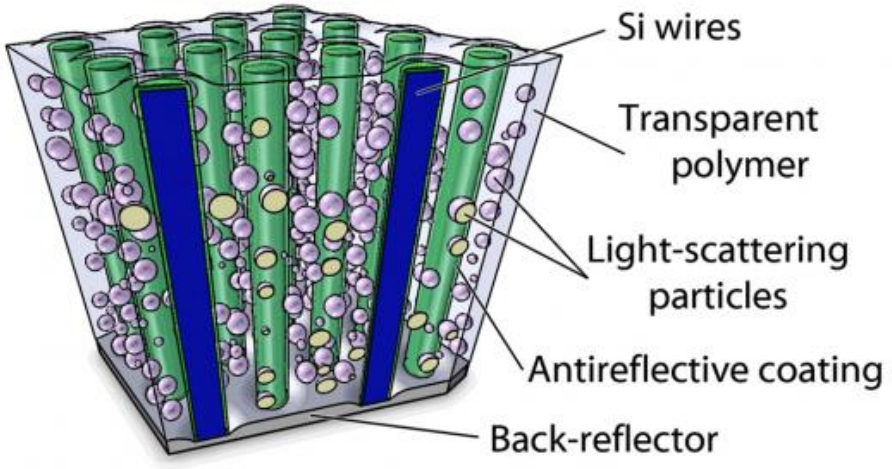








Shematski prikaz cenenih sončnih celic



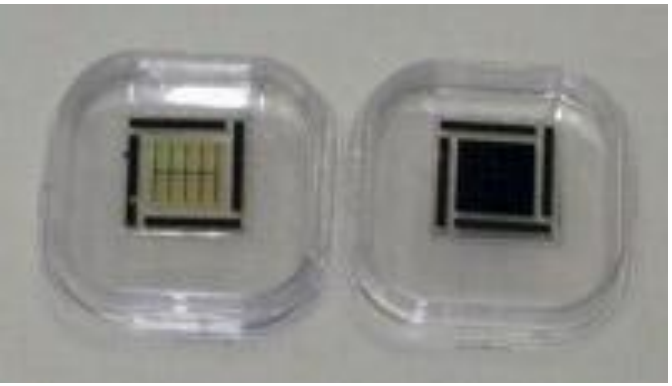
http://www.gizmag.com/highly-absorbing-flexible-solar-cells/14232/picture/110897/

Solarne celice s pomočjo nano-tehnoloških procesov proizvajajo nekajkrat več električne energije od klasičnih silicijevih

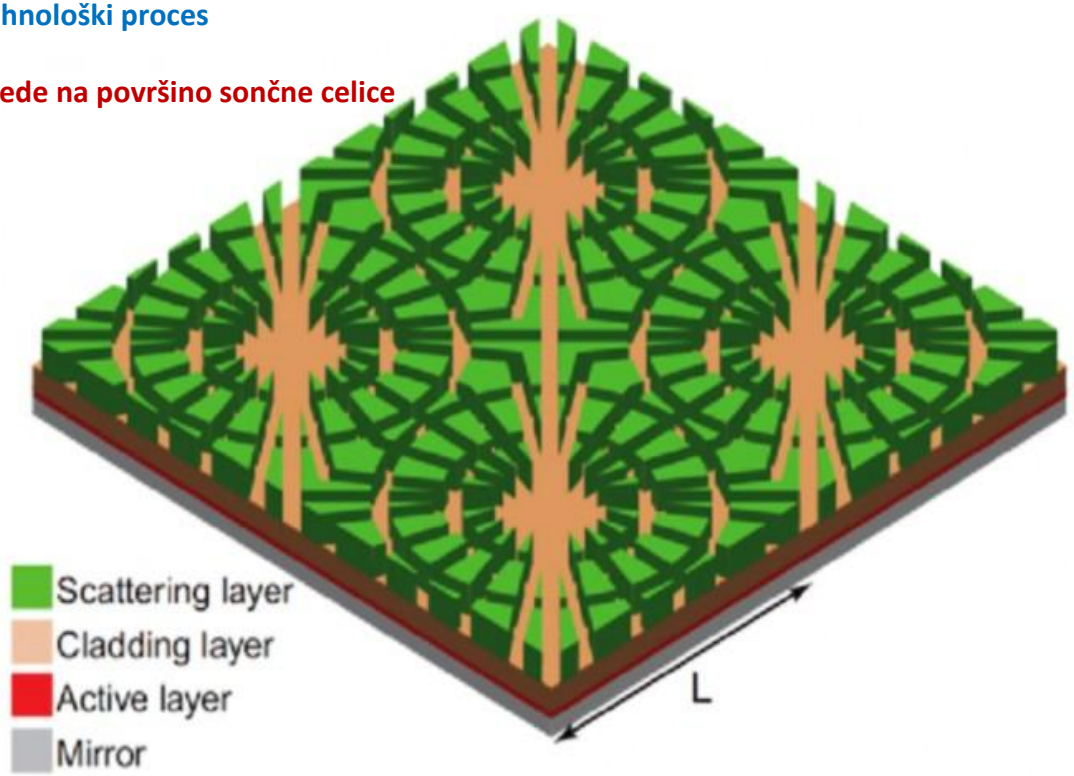
Trenutna slabost: zahteven in drag tehnološki proces

Prednost: izjemno visok izkoristek, glede na površino sončne celice

Prototipa sončnih celic na IR in UV svetlobo



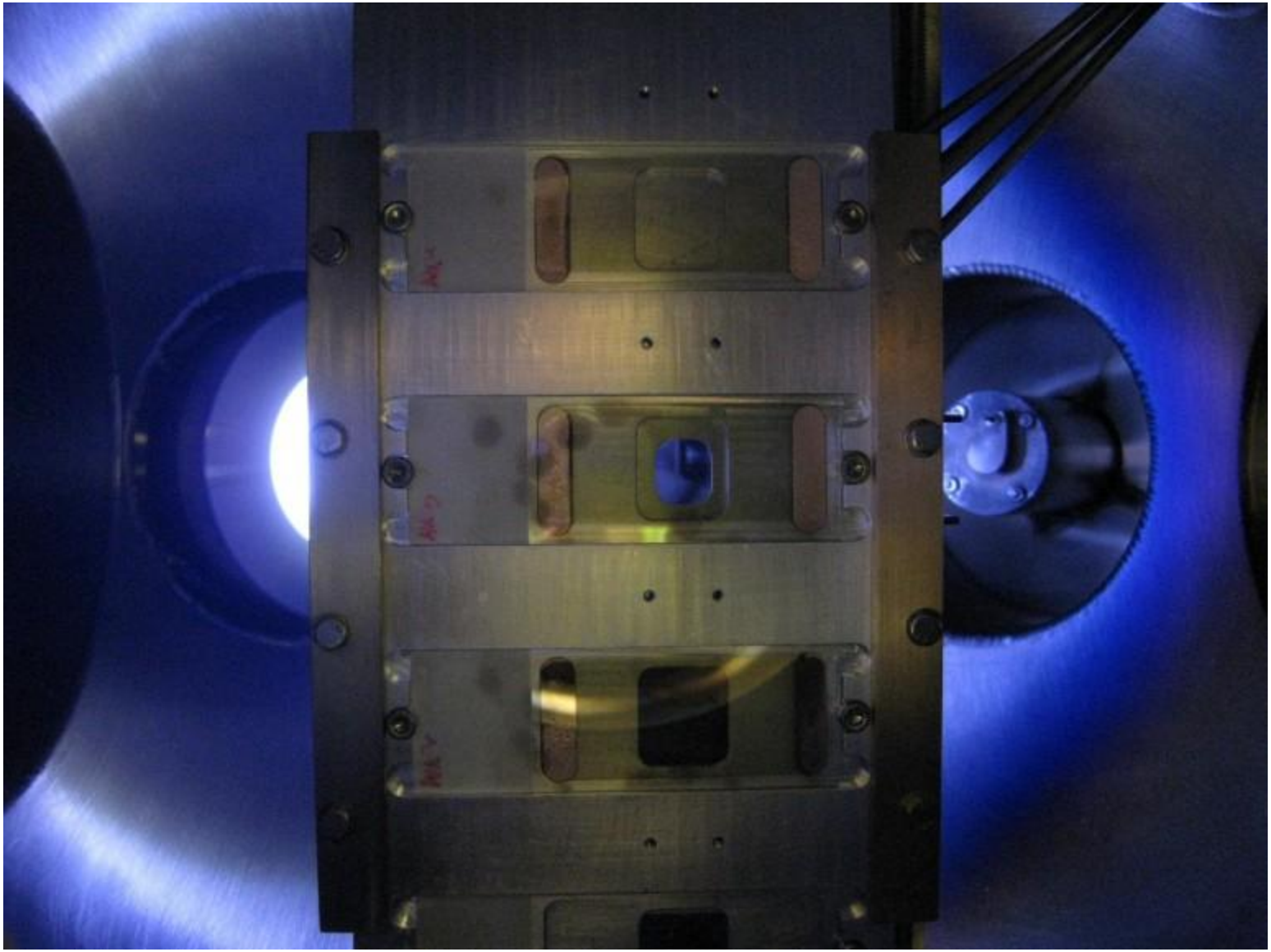
[PV Cell Prototype Generates Electricity from IR and UV Light]



Grafični prikaz organskih solarnih celic

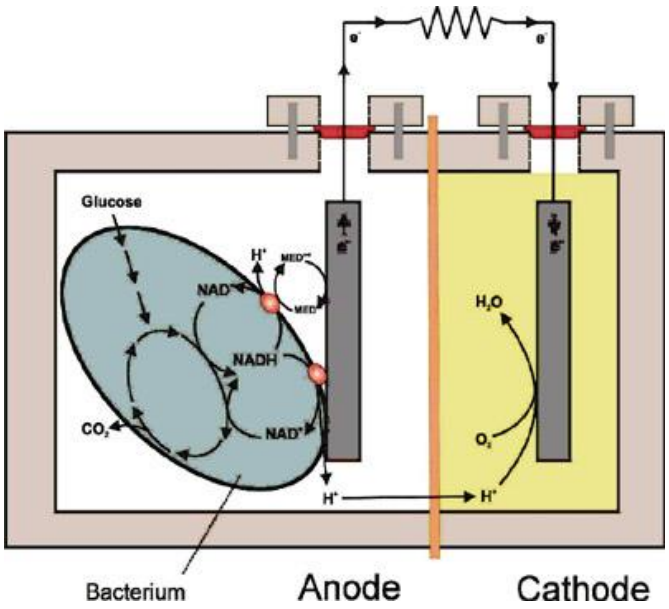
Vir: http://www.alternative-energy-news.info/pv-cell-prototype-generates-electricity-from-ir-and-uv-light/

Proizvodnja sončnih panelov na podlagi tankih polprevodniških filmov za okna



[Spray-on film turns windows into solar panels]

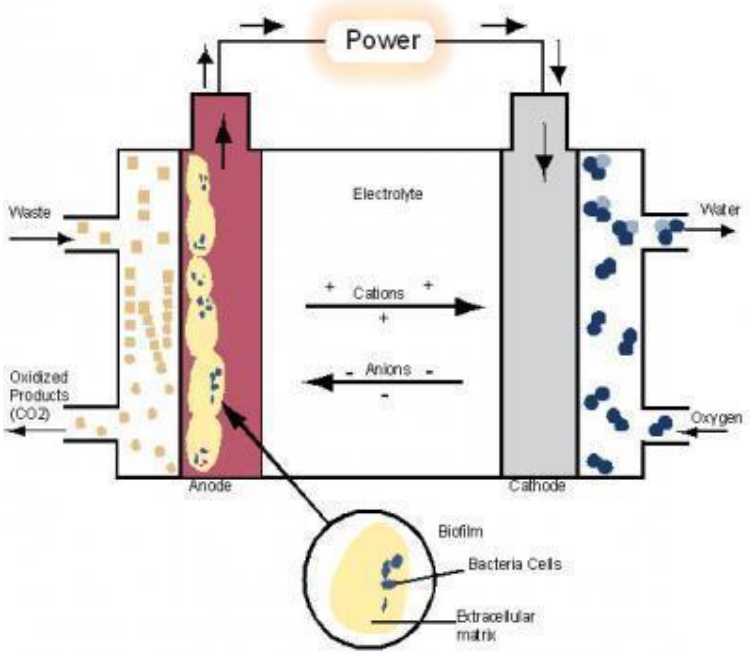
Bakterije bodo uporabljene kot novi viri električne energije malih moči





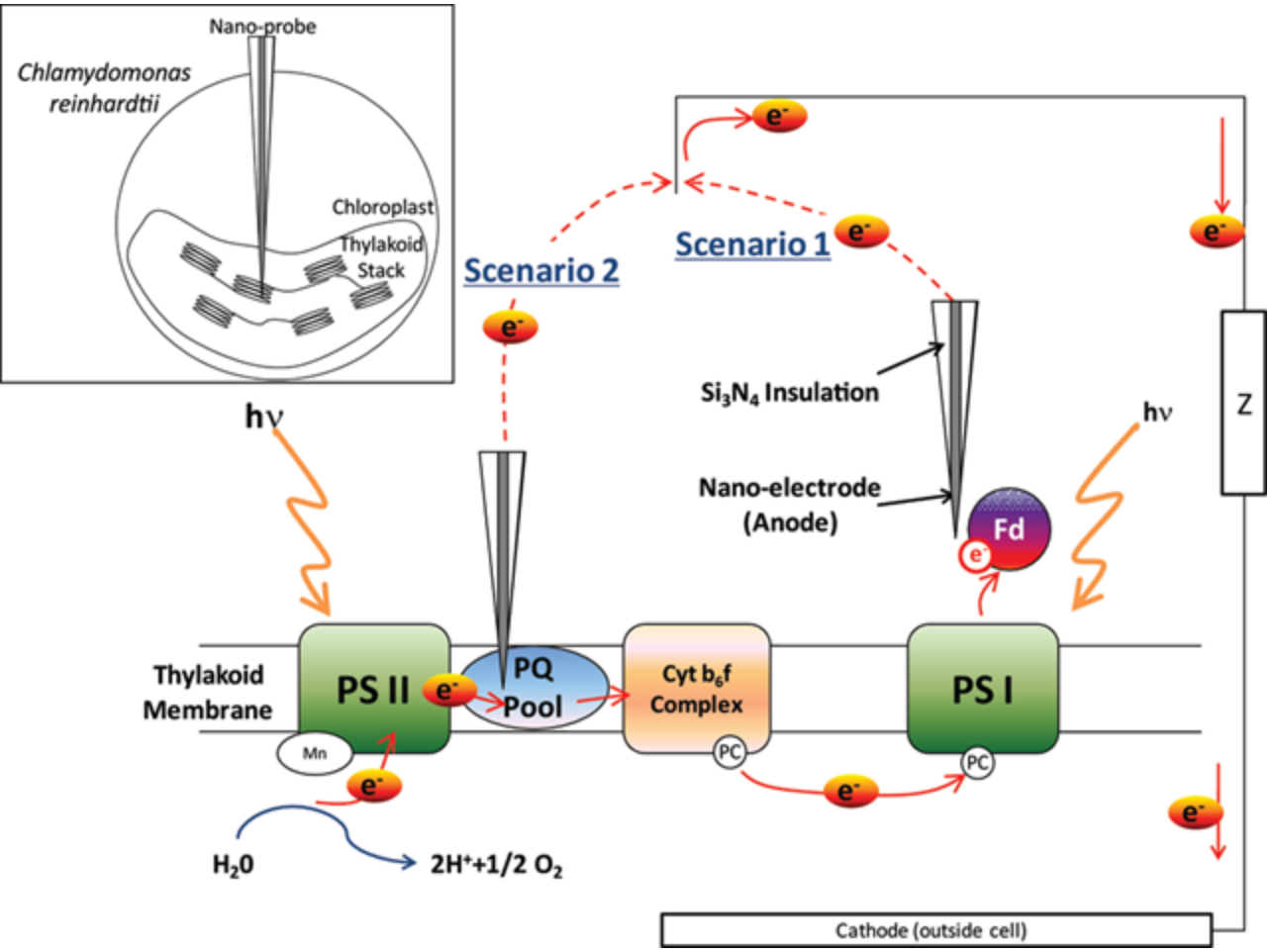
"Bacteria "new source for electricity production

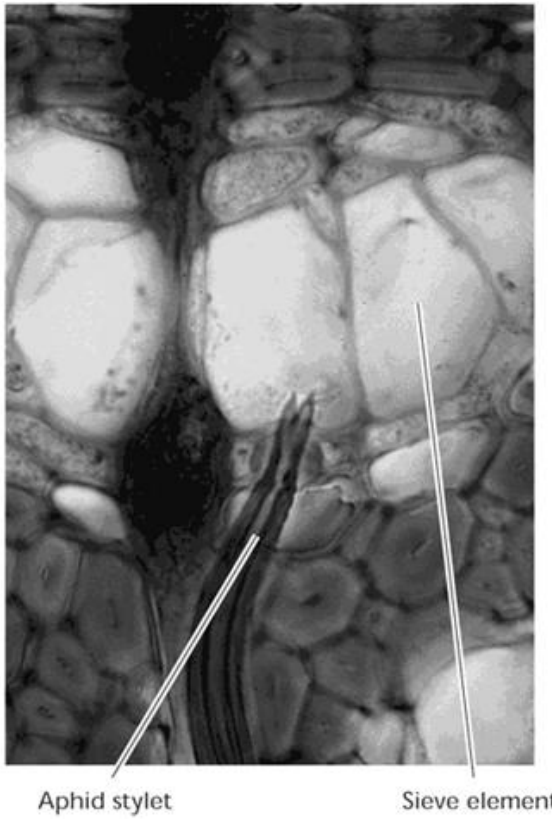
http://vkey.instablogs.com/entry/bacteria-new-source-for-electricity-production/

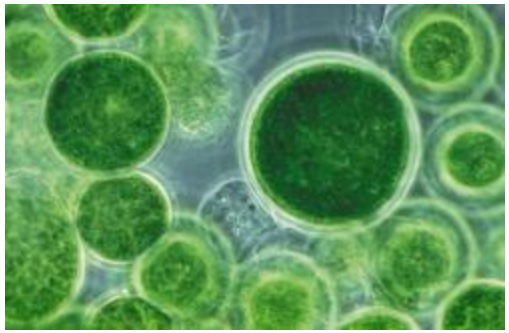




Generiranje električne energije iz celic alg



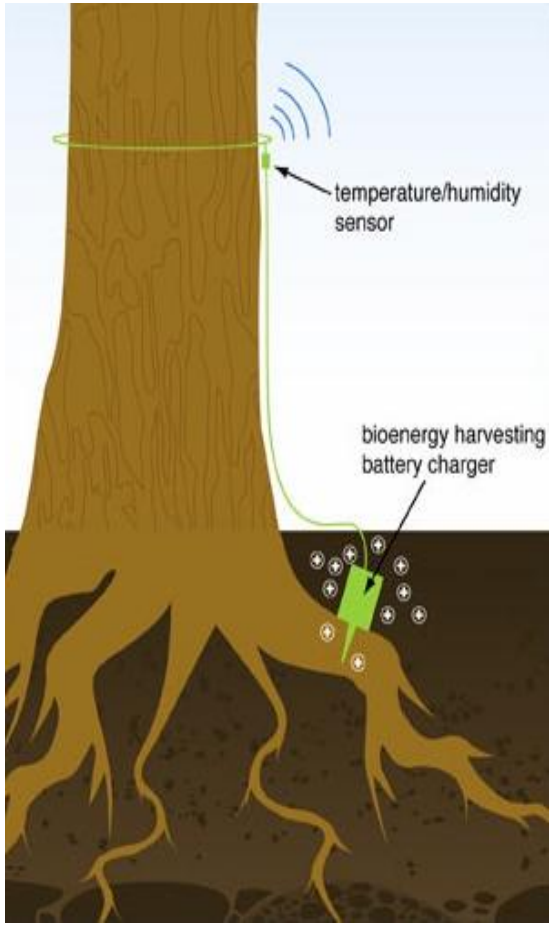


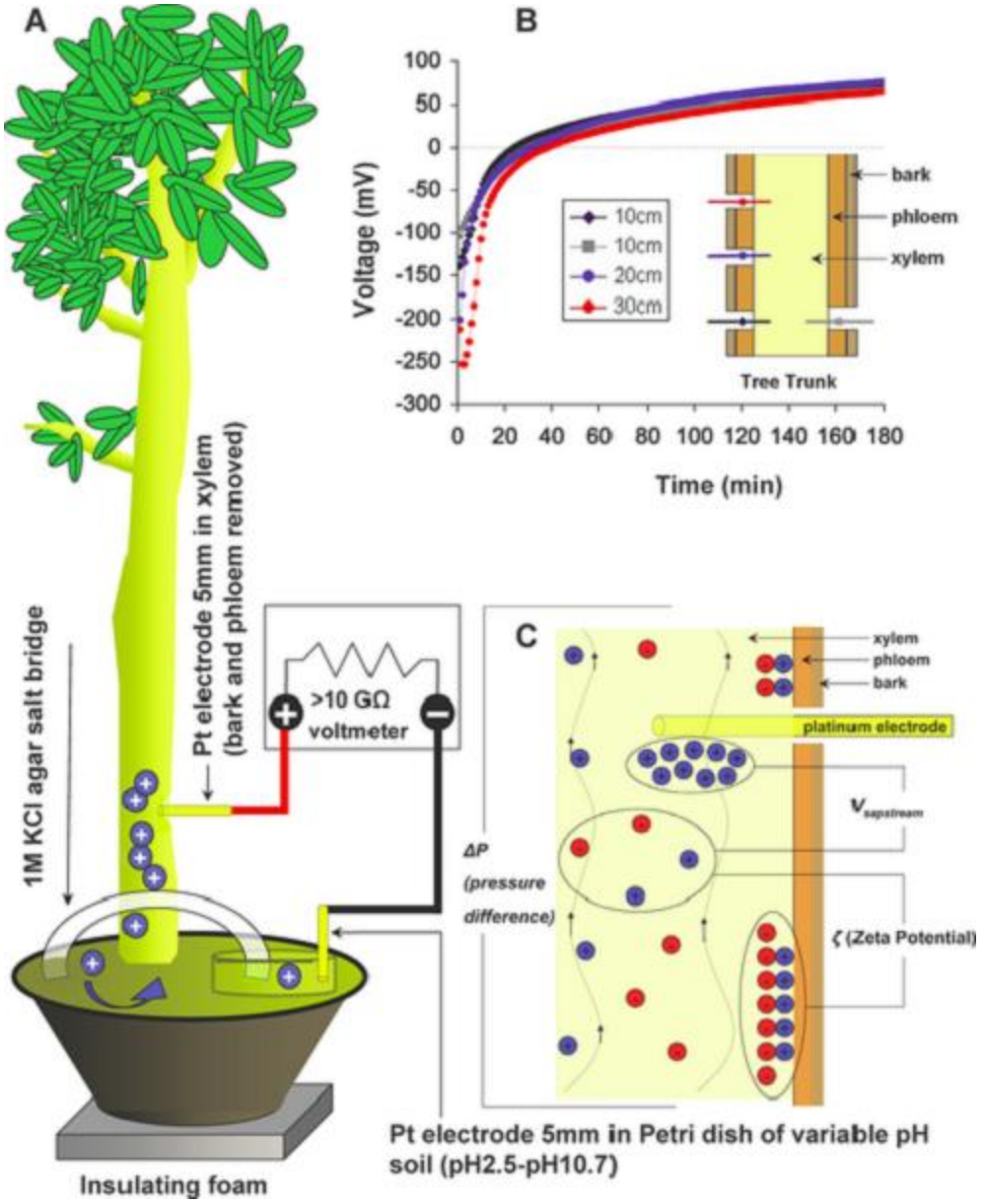


Vir: http://carbonfixated.com/generating-electricity-from-algal-cells/

Novi viri električne energije

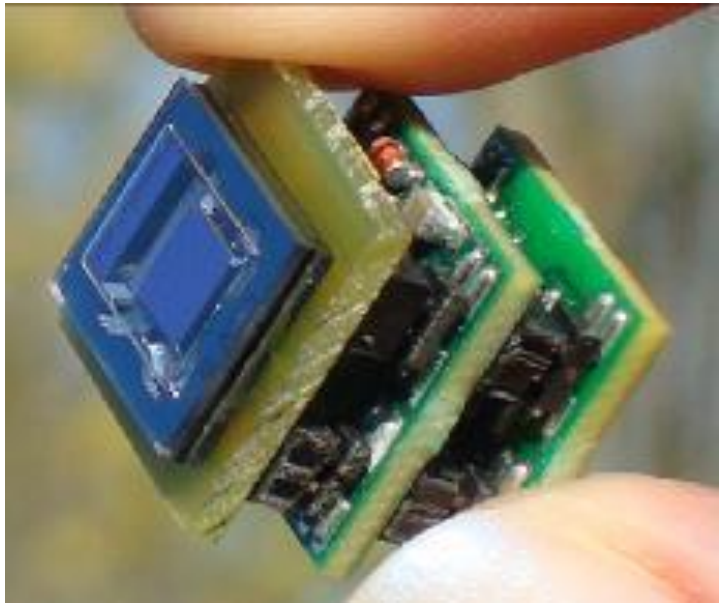
Ustvarjanje električne energije za napajanje senzorjev iz bioenergetskega potenciala





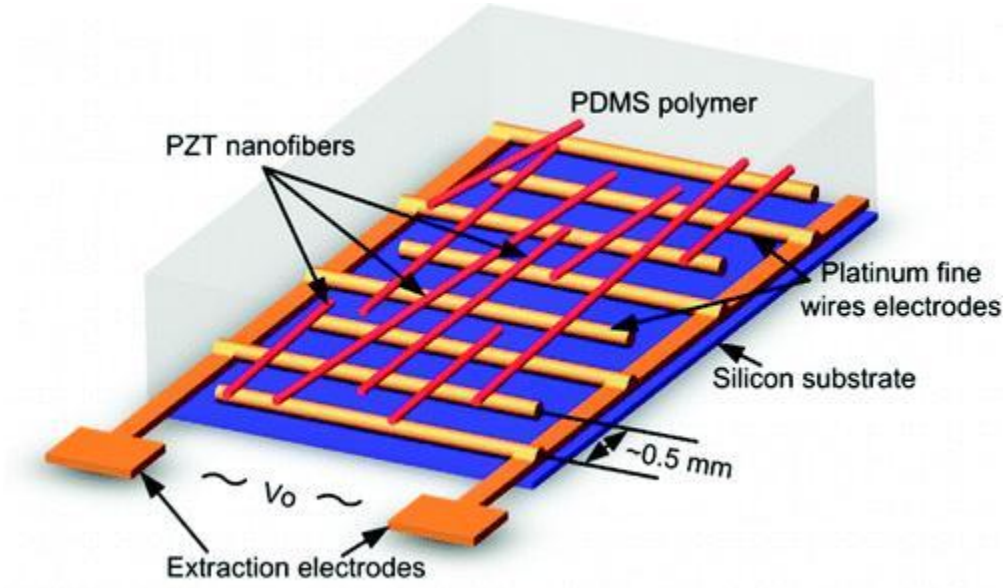
Novi viri električne energije

Novi MEMS konvenzira vibracije v električno energijo



Prikaz miniaturnega nano-generatorja električne energije

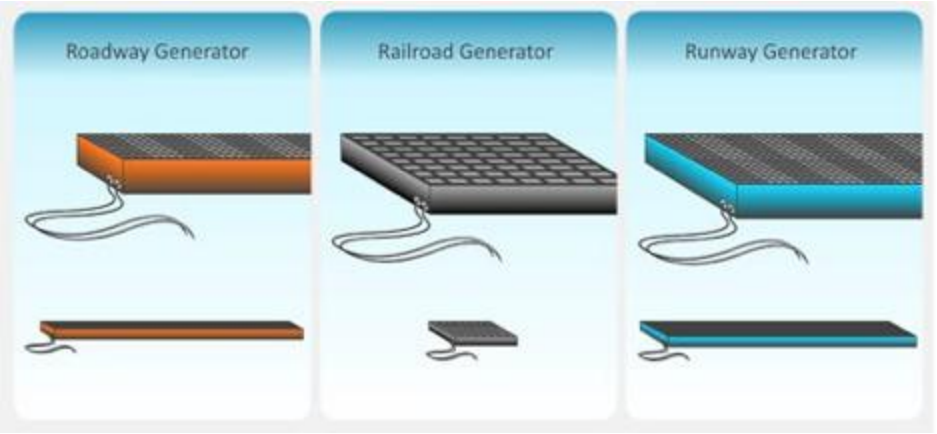
Generator bo primeren za avtonomno napajanje senzorjev, bio senzorjev za brezžično komunikacijo, za napajanje implantov, kot so vzbujevalci srčne mišice, izolinske črpalke in druge medicinske aplikacije



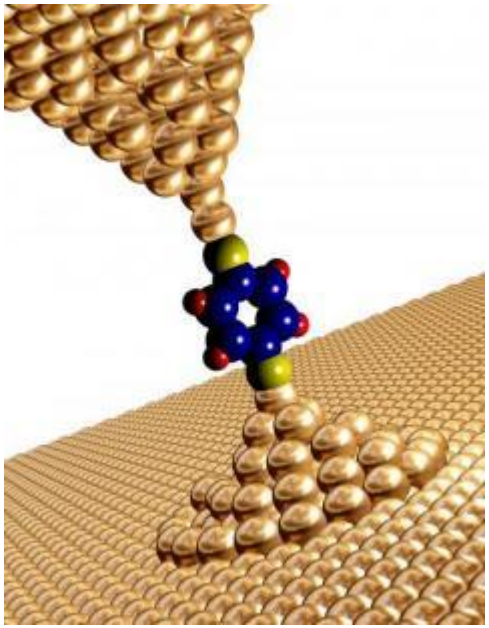
http://www.sciencedaily.com/releases/2010/07/100709131308.htm

Novi viri električne energije

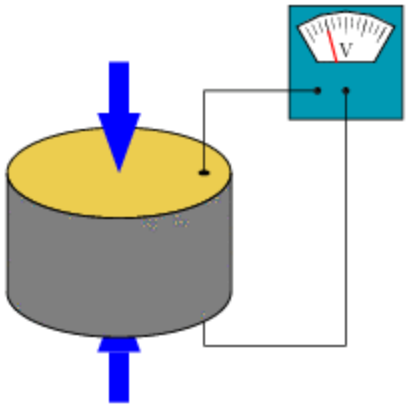
Različni piezo generatorji

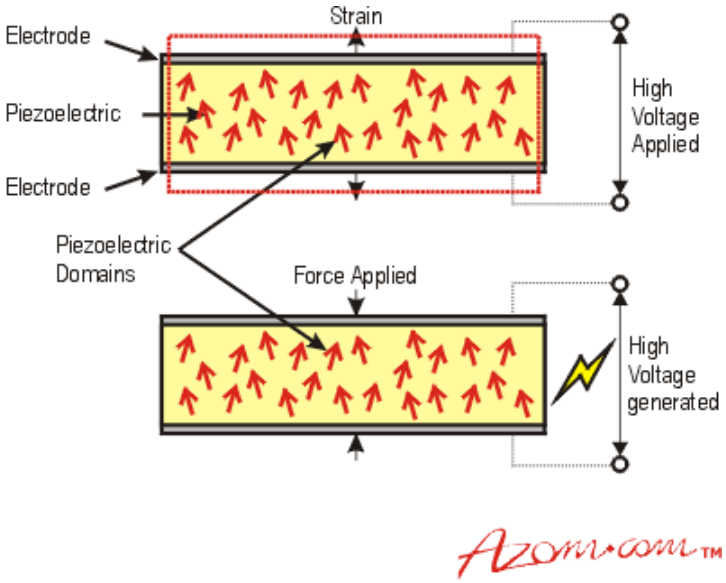


Izvor električne energije z konvertiranjem toplote v organskih molekulah



Vir: http://www.physorg.com/news90775923.html

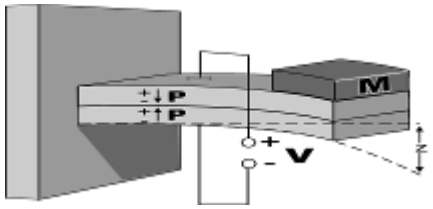




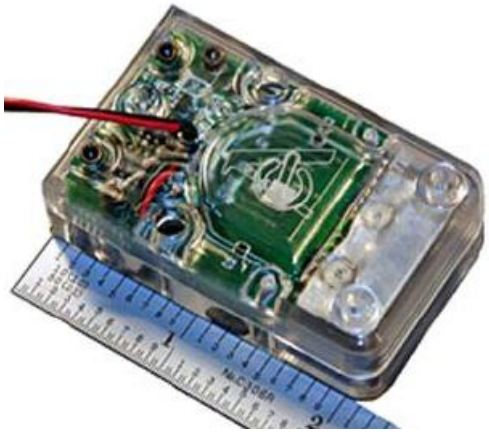
Prikaz principa delovanja piezo generatorja

Novi viri električne energije

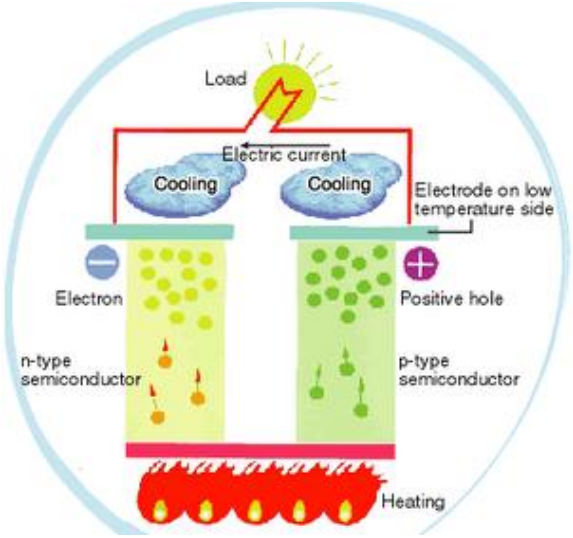
Piezoelektrični generator



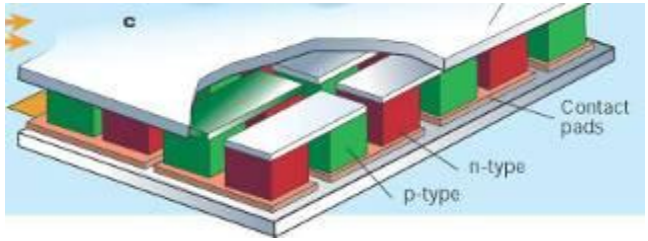
Prikaz izdelanega piezoelektričnega generatorja

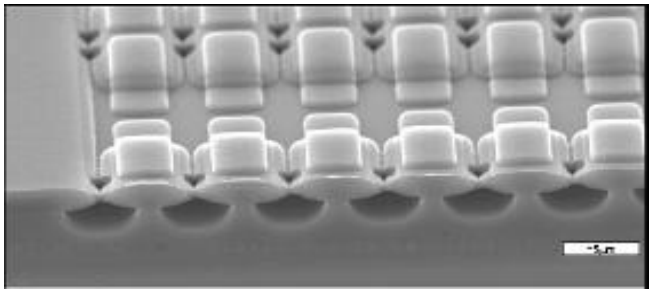


Termično generiranje električne energije

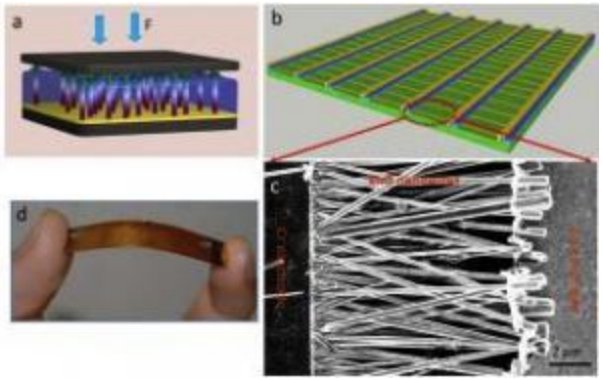


Harvesting Thermal Energy



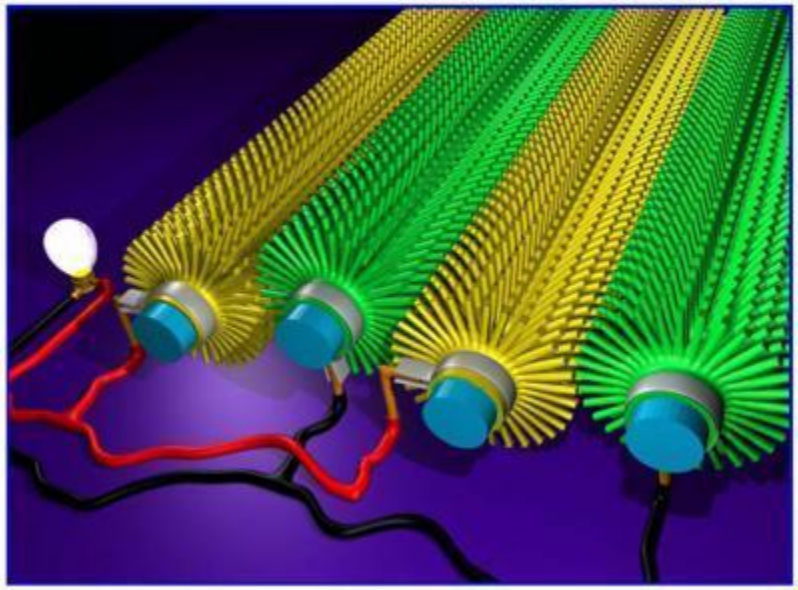


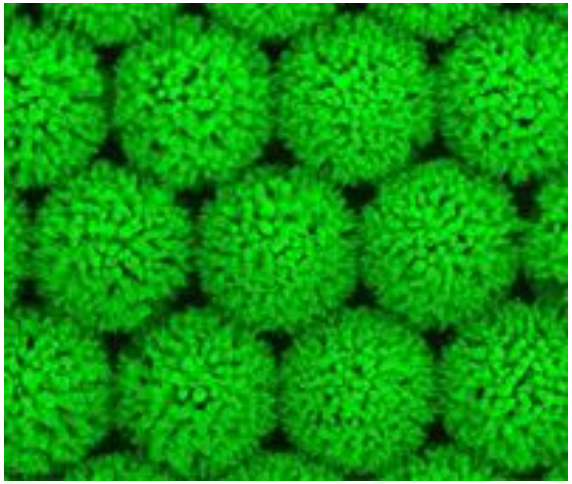
Nove izvedbe nano – električnih generatorjev za napajanje senzorjev



Nanogenerators Used to Power Sensors Based on Zinc Oxide Nanowires

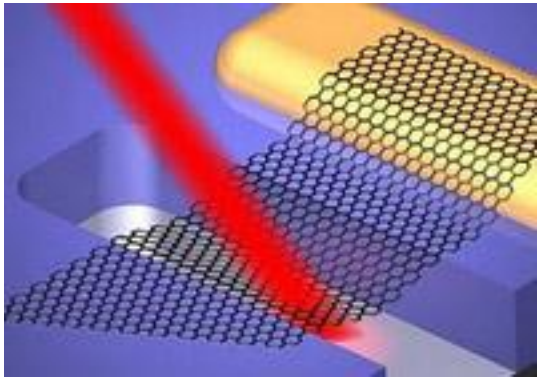
Hibridni nanogenerator iz nanožičk in vlaken



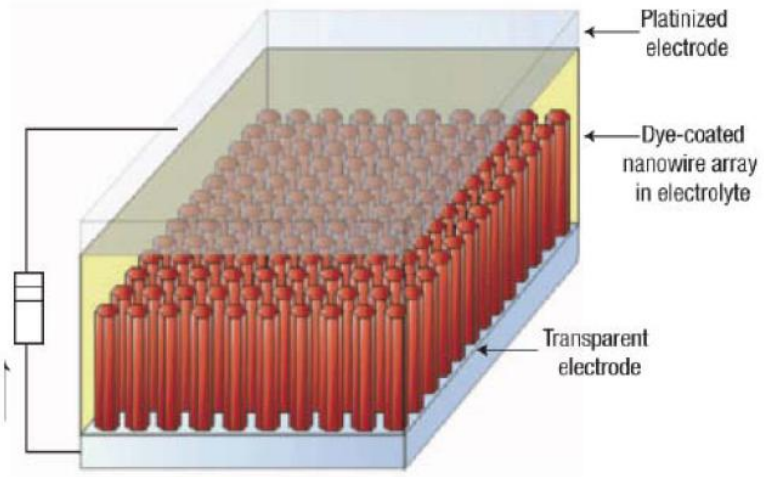


Sončne celice naslednje generacije bodo izdelane iz grafena

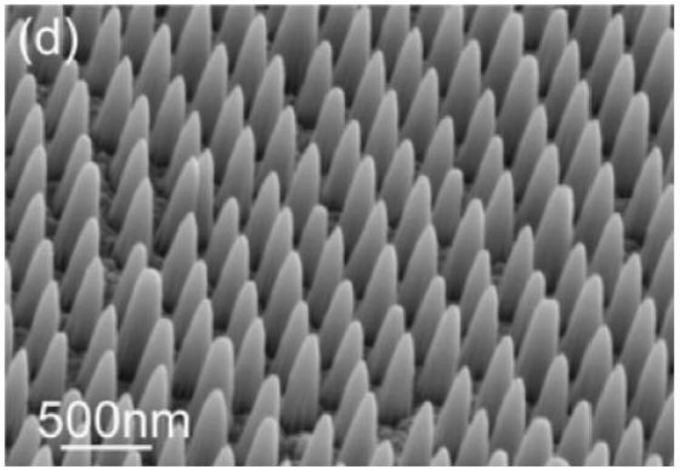
Graphene solar cells



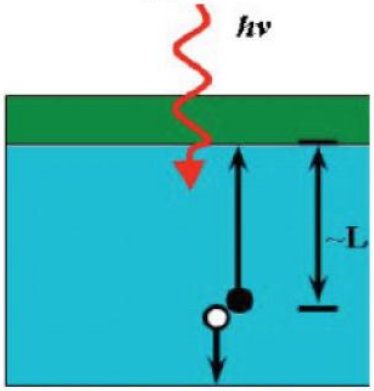
Nanožičke za aplikacijo v solarnih celicah

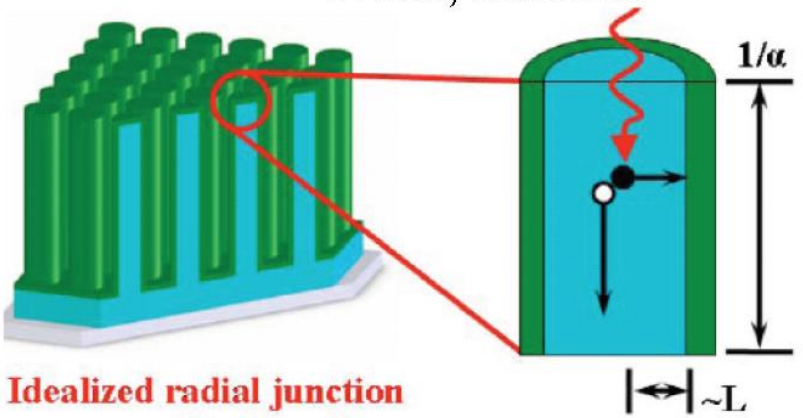


P. Yang, Nature Materials



Y. Cui, Stanford





Idealized radial junction nanorod solar cell

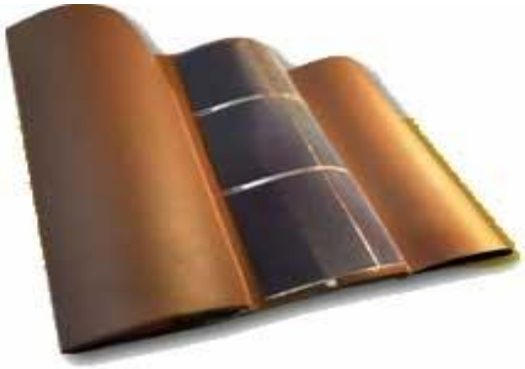
Nanowires decouple light absorption and carrier extraction into different directions ! Atwater, Caltech

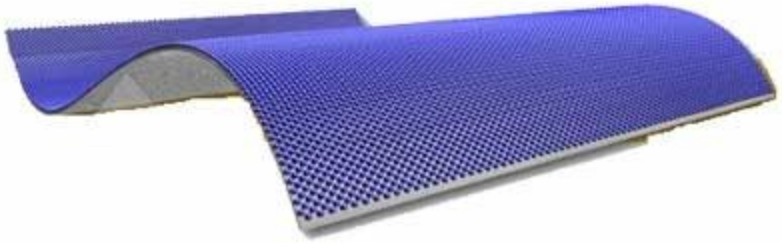
Fleksibilne sončne celice za različne aplikacije





ultrathin-ultra-tiny-solar-cells









http://www.gizmag.com/go/1782/picture/2062/

Natisljive plastične solarne celice

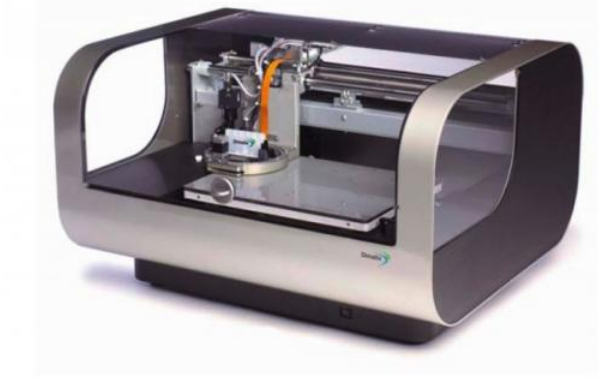
Razvoj na tem področju je izjemno intenziven, vendar je izkoristek električne energije še precej manjši od klasičnih silicijev celic



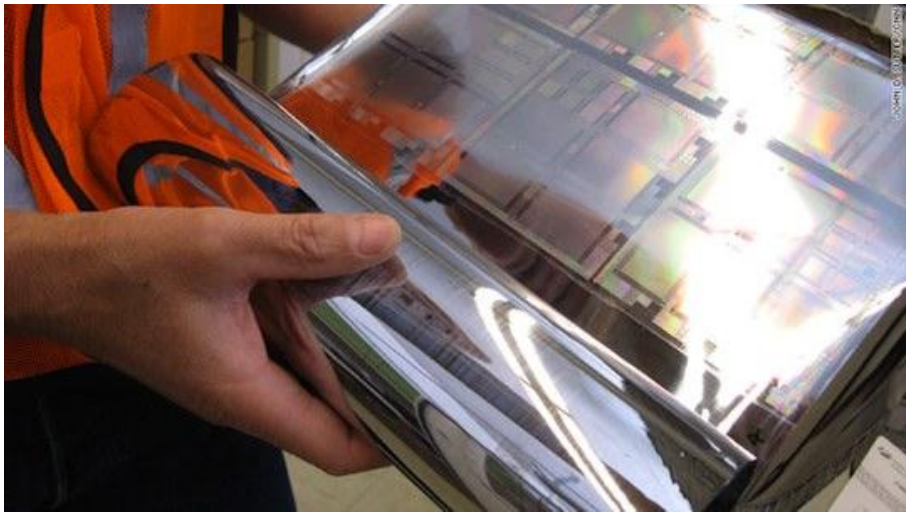


Tiskalnik natisljivih sončnih celic podjetja Konarka - ZDA

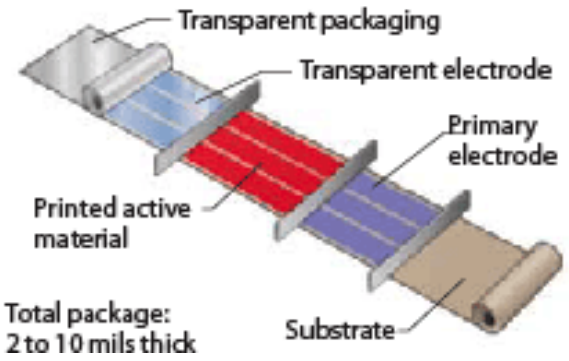
Sončne celice se izdelujejo z brizgalno tehnologijo

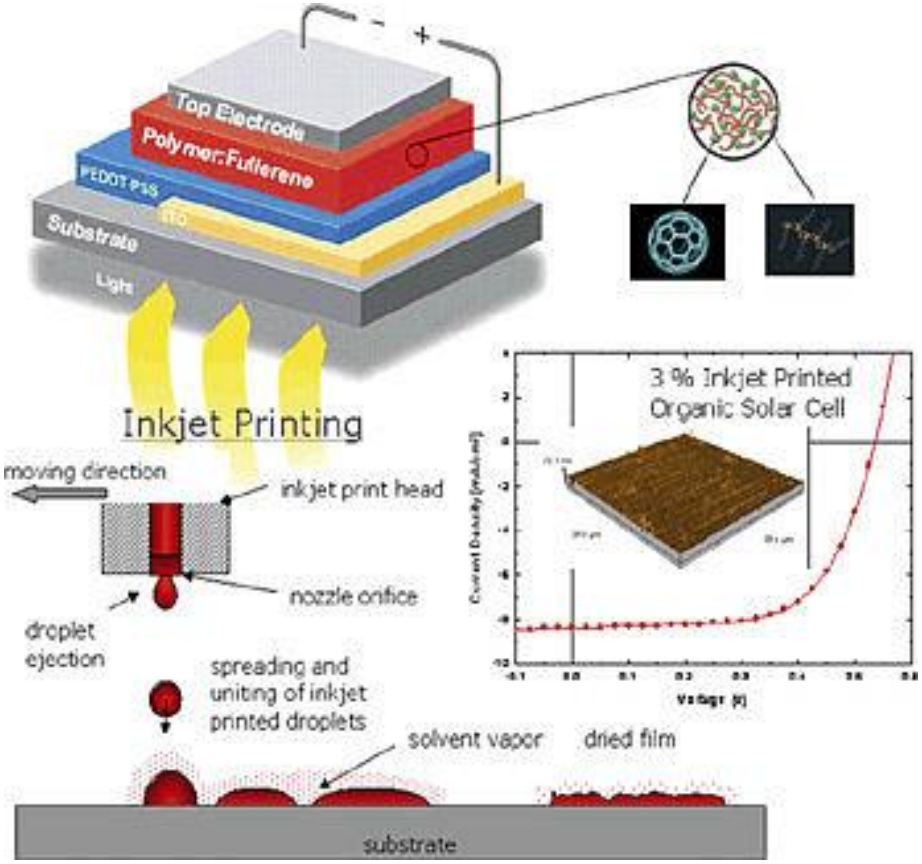


Solar cells created with inkjet technology

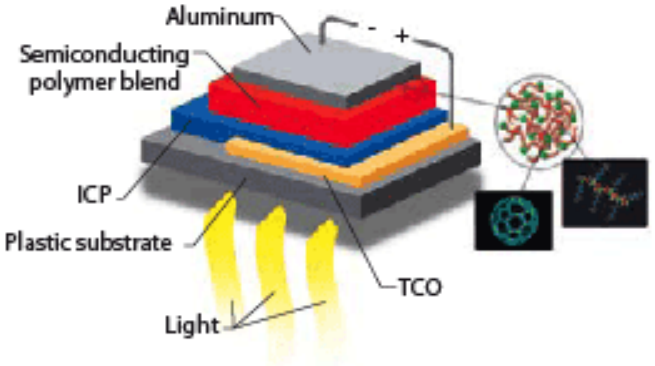


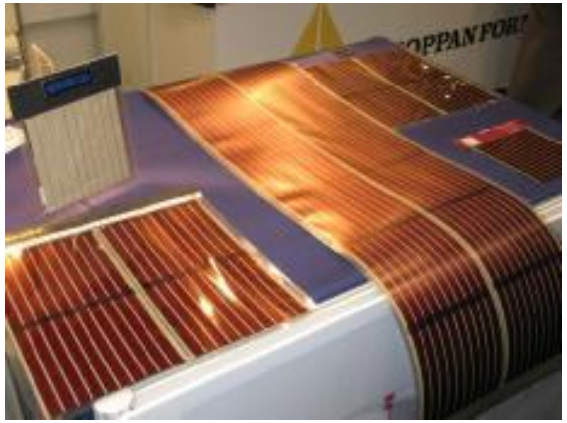
Prikaz izdelave natisljivih solarnih celic na fleksibilni substrat





Organic bulk-heterojunction cross section

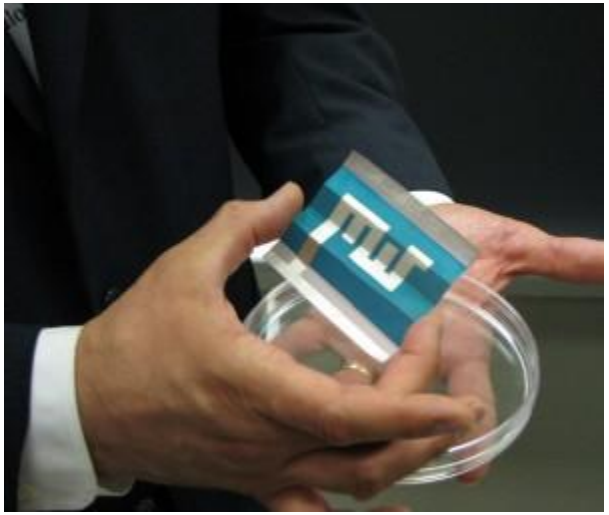




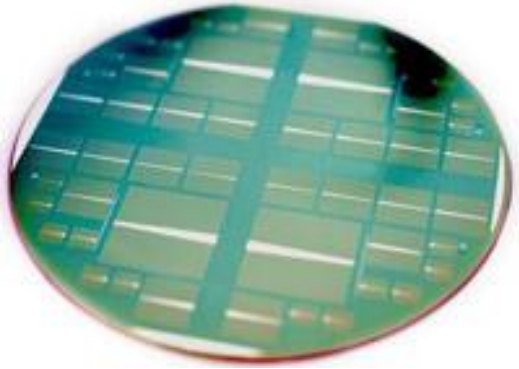
Transparentne sončne celice

Nove izvedbe in tehnološke rešitve na področju sončnih celic

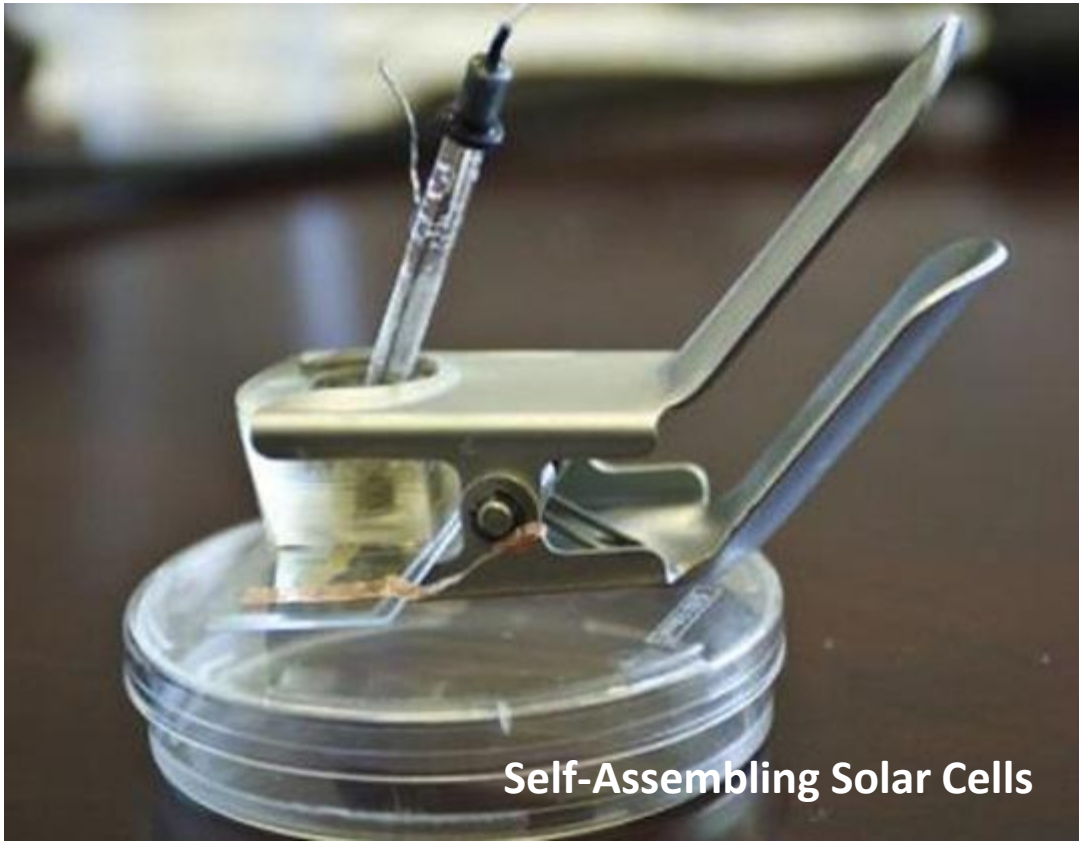
Na papirju natisljive sončne celice



Termo fotovoltaične celice



Samosestavljive sončne celice, ki jih razvijajo v MIT



http://inhabitat.com/2010/09/02/mit-develops-self-assembling-solar-cells/

Novi materiali bodo pomembno vplivali na tehnološki razvoj na številnih področjih, tudi v energetiki

Na področju tehnologije materialov je pet raziskovalnih področij:

osnovno razumevanje strukturnih lastnosti materialov,
računalniško podprta veda o znanosti materialov,
razvoj analiznih tehnik,
novi proizvodni procesi,
nanokompozitni materiali,
biomateriali,
elastomerni nanokompoziti,
polimerni nanokompoziti.

Nanokompozitni materiali in bio materiali

Z uporabo znanja, pridobljenega z raziskovanjem je možno razviti nove »bio-based« materiale, iz katerih razvijajo:
kontrolirano izpuščanje zdravil in hranil,
biomateriale kot zdravilne pripravke,
biomateriale za hibridne umetne materiale,
gradbene in tekstilne materiale,
materiale za energetiko
biomateriale za pametno embalažo,
okolju prijazne premaze, ki se ne odlagajo,
pametne materiale (membrane, absorbante) za separacijo bio-molekul,
pametne površine in matrice za imobilizacijo encimov in receptorjev,
samočistilne površine,
samoorganizirane polimere,
aparaturno in programsko opremo,
novi biomateriali z lastnostmi, ki v preteklosti niso bili možni.

Nanomateriali

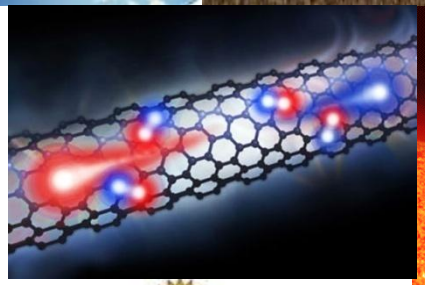
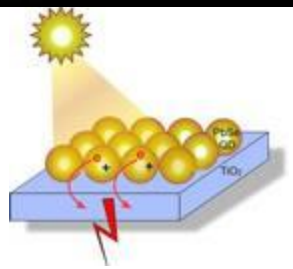
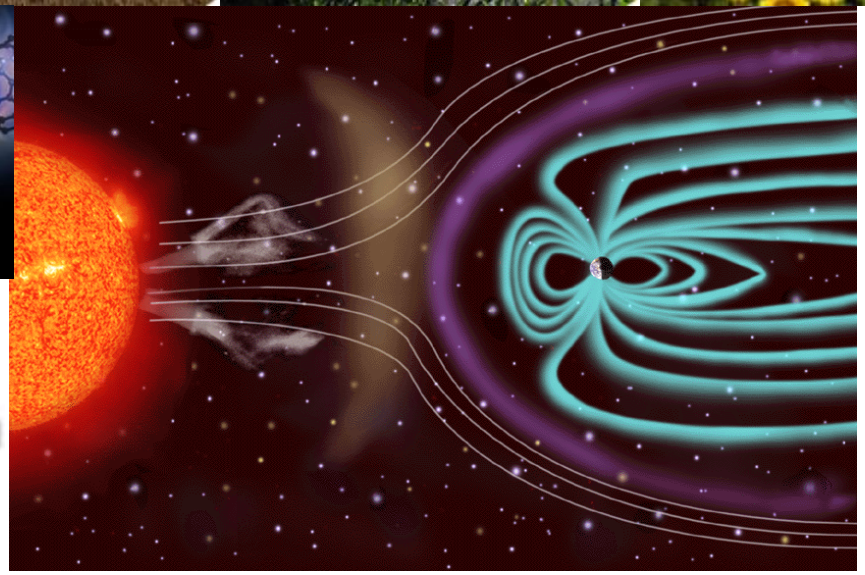
Za raziskovanje in industrijske procese obstajajo številne analizne tehnike, namenjene analizi nanomaterialov. Glede na namen njihove uporabe so razvrščene v štiri skupine:

določevanje atomske strukture in kemijske sestave (spektroskopske metode, X rentgen), določevanje velikosti in oblike (elektronska mikroskopija, SEM, TEM, BET,...),
detekcijo nanomaterialov in aerosolov (CPC, DLPI, ELPI, SMSP, STEM, HRTEM, SNOM in AFM), detekcijo nanomaterialon in bioloških tkiv (C-TEM, STIM, kriogenski transmisijski mikroskop).
Kljub vsemu obstaja pomanjkanje analitičnih standardov za nanomateriale. Nobeden
okoljevarstveni, zdravstveni in varnostni problem ni bil rešen. To pa se da doseči z razvojem:
standardnih/referenčnih nanomaterialov,
testnih protokolov za strukturne lastnosti, obliko in velikost,
detekcije nanodelcev v bioloških matricah,
metod za vstop/izstop nanodelcev v biološke sisteme,
metod za študij raztapljanja nanodelcev v bioloških fluidih,
toksikologije in poskusne metodologije,
metod za detekcijo nanodelcev in obdelavo.

Energija za prihodnost





***Janez Škrlec**, inženir mehatronike*