

PREGLED TEHNIČKE LITERATURE I DOKUMENTACIJE

Uređuje: Domagoj Vrsaljko

PROCESNO INŽENJERSTVO

M. A. Rivas

Kada postane vruće

(When it gets hot)

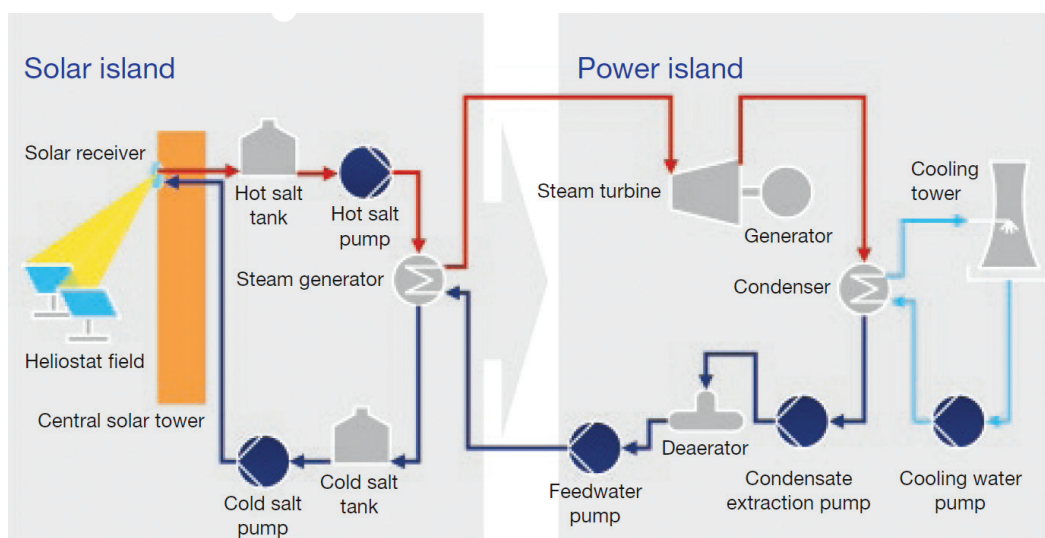
Toplinska učinkovitost elektrane ovisi o temperaturi i tlaku pare te su zbog toga temperature u modernim termalnim elektranama sve više i više. Iznad određenog kritičnog tlaka tekućina izravno postaje para. Za vodu to se događa pri 374 °C i 220,6 bar. Vođenje termoelektrane pri uvjetima iznad kritične točke pare znatno povećava učinkovitost. Para se pri nadkritičnim uvjetima upotrebljava u termoelektranama na ugljen već dugo vremena. Taj trend počeo se širiti i u koncentrirajućim solarnim termoelektranama (termoelektrana CSP, CSP plant – concentrated solar power plant). Elektrane CSP koncentriraju Sunčevo zračenje pomoću ogledala ili leća te na taj način zagrijevaju radni medij. Zagrijani fluid pokreće parnu turbinu koja proizvodi električnu energiju. Najraširenija tehnologija CSP je ona sa sustavom paraboličnih kolektora. Duga ogledala u obliku parabole koncentriraju Sunčevo svjetlo na toplinski učinkovite prijemničke cijevi koje se nalaze duž žarišne linije ogledala. Ove cijevi su ispunjene fluidom za prijenos topline, kao što je npr. termalno ulje, koje se zagrijava na Suncu. Da bi se izbjegla degradacija termalnog ulja, temperature moraju biti ispod 400 °C. Druga vrsta tehnologije CSP je sustav sa središnjim tornjem. Ta tehnologija, u kojoj se ne upotrebljava termalno ulje, već rastaljena sol kao njezina primarna tekućinu za prijenos topline, omogućuje još veće temperature i doseže bolju toplinsku učinkovitost nego elektrana s paraboličnim kolektorima. Kružno polje ravnih, usmjerenih ogledala, koja zovemo heliostati, koncentriraju



Slika 2 – Primjer elektrane CSP – koncentrirajuće solarne termoelektrane (CSP plant – concentrated solar power plant) (izvor: Sulzer: <http://www.sulzer.com/>)

Sunčevu svjetlost na gornji dio tornja gdje je postavljen toplinski prijemnik koji sadrži medij za prijenos topline. Termoelektrane CSP zbog visokih temperatura fluida koje su potrebne za rad predstavljaju vrlo zahtjevan problem za proizvođače opreme. U napisu je dan opis pumpi koje se upotrebljavaju za transport rastaljenih soli pri vrlo visokim temperaturama. Riječ je o vertikalnim pumpama postavljenim u spremnicima koje osiguravaju cirkulaciju rastaljene soli pri kapacitetu do 4000 m³ h⁻¹, temperaturi do 600 °C, tlaku 70 bar i maksimalnoj brzini rotacije 3600 rpm.

Izvor: Sulzer Tech. Rev. 2 (2014) 4–7

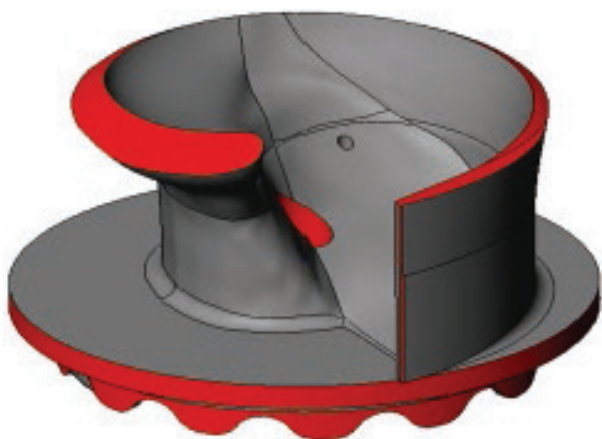


Slika 1 – Primjer elektrane CSP. Polja heliostata zagrijevaju rastaljenu sol. Rastaljena sol se upotrebljava kao primarni fluid za prijenos topline, a upotrebljava se i za pohranjivanje topline, čime se radno razdoblje može produžiti za 6 do 8 sati nakon zalaska Sunca. (izvor: Sulzer: <http://www.sulzer.com/>)

B. Breen

Pumpe projektirane za ekstreme (Pumps engineered for extremes)

Uklanjanje i pročišćavanje otpadnih voda nikada nije predstavljalo veći izazov. Većina otpadnih voda mora se transportirati pomoću pumpi. Najčešće upotrebljavano sredstvo za transport otpadnih voda je potopna pumpa pogonjena električnim motorom. Zbog trenda sve veće kontrole i štednje vode potrošnja vode po stanovniku pada u većini zemalja EU-u, a to pridonosi rastu udjela krutina i vlakana u otpadnim vodama. Troškovi održavanja sustava odvodnje povećavaju se, a začepljene cijevi dovode do nezadovoljstva korisnika, pa čak i do tužbi. Stanovnici Brooklyna, NY, SAD, nedavno su podnijeli 5 milijuna dolara vrijednu tužbu protiv poznatog proizvođača sanitarnih proizvoda zbog svojih začepljenih cijevi i kanalizacije. U napisu se govori o radu Sulzerovih inženjera koji nastoje riješiti sve trenutačne i predvidjeti sve buduće probleme vezane uz rad pumpi zaduženih za transport otpadnih voda s vlaknastim materijalima. Jednokanalni rotori imaju samo jedan veliki prolaz za tekućinu koja se pumpa. Sulzerov Contrablock™ jednokanalni rotorski sustav pumpe omogućava tijelima veličine od najmanje 75 mm slobodan prolaz kroz rotor pumpe. Kako današnje otpadne vode sadrže duge vlaknaste materijale, kao što su sintetske tkanine od maramica, ubrusa, kuhinjskih krpi itd. koji su skloni nakupljanju na lopaticama rotora Sulzer je konstruirao rotore sa specijalnim lopaticama. Debljina lopatice se povećava po duljini čime se omogućava povratak vlakana ponovno u struju tekućine te ona izlaze iz rotora bez nakupljanja i začepljivanja. Danas serija Contrablock Plus uključuje modele s više lopatica kao i one s jednom lopaticom. To znači da je moguće nabaviti pumpe otporne na začepljivanje sa snagama od 1,3 kW (1,8 KS)/DN80 (3 inča), pa sve do 400 kW (536 KS)/DN400 (16 inča).



Slika 3 – Contrablock™ jedno-kanalni rotor pumpe, ovakva izvedba rotora omogućava tijelima veličine najmanje 75 mm slobodan prolaz kroz rotor pumpe. (izvor: Sulzer: <http://www.sulzer.com/>)

Izvor: Sulzer Tech. Rev. 2 (2014) 19–21

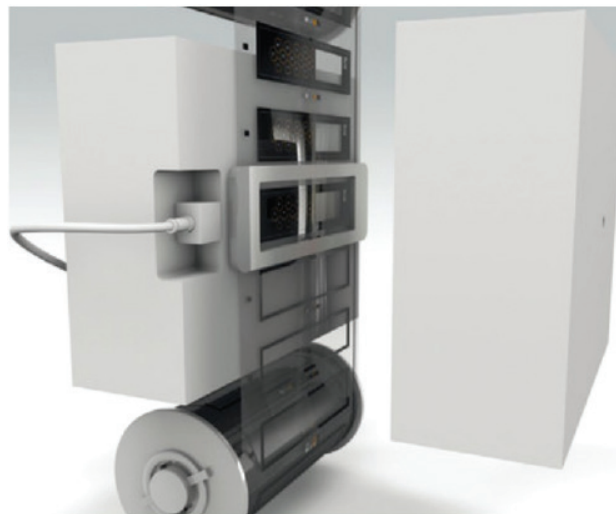
POLIMERI

A. Eidens

Više od dobrog izgleda

(More than a good appearance)

Proizvode dobivene i oblikovane tehnikama vrućeg tiskanja i vrućeg utiskivanja folija (eng. *hot stamping*) možemo pronaći svuda oko nas. Oni uključuju vrlo različite proizvode od ambalaže do kućišta mobitela ili sigurnosnih elemenata kreditnih kartica. U napisu je opisana tehnologija vezana uz procese vrućeg tiskanja i polimerne materijale koje Wacker proizvodi, nužne za ovu tehnologiju. Vruće tiskanje ili vruće utiskivanje su postupci suhog tiskanja u kojem tlak i toplina omogućuju prijenos unaprijed pripremljene slike s filma nosača na supstrat: plastičnu površinu, papir, karton, metal, materijal na osnovi drveta ili staklo. Postupak uključuje upotrebu specijalnih dekorativnih folija sastavljenih od nekoliko slojeva. Kod ovih postupaka obično razlikujemo tri tipa: Vertikalno tiskanje (eng. *vertical stamping*) je kontinuirani postupak vrućeg tiskanja u kojem se vrući alat tijekom vertikalnog gibanja dovodi u kontakt s dekorativnom folijom koju on zatim dovodi u kontakt s predmetom ispod – na koji se zbog aktivacije povišenom temperaturom i tlakom uzorak s dekorativne folije i otisne. Ukrašavanje u kalupu (eng. *in-mold decoration*) je postupak koji uključuje i vrući tisak i injekcijsko prešanje u jednom koraku. U prvom dijelu koraka folija s dekoracijom se dovede u kalup koji se zatim u drugom dijelu koraka zatvara i puni vrućom plastikom, čime se osigurava prijenos dekoracije s folije na novonastali predmet. Višestupanjsko uprešavanje (eng. *insert molding*) je postupak u više stupnjeva kojim se proizvode ukrašeni plastični dijelovi. Postupak kombinira vruće tiskanje s toplim oblikovanjem i injekcijskim prešanjem, svaki korak se provodi jedan za drugim.



Slika 4 – Položaj folije u kalupu tijekom postupka ukrašavanja u kalupu (eng. *in-mold decoration*) (izvor: Wacker: <http://www.wacker.com/>)

Izvor: WWW-Magazine 1-14 (2014) 19–21

A. Köllnberger

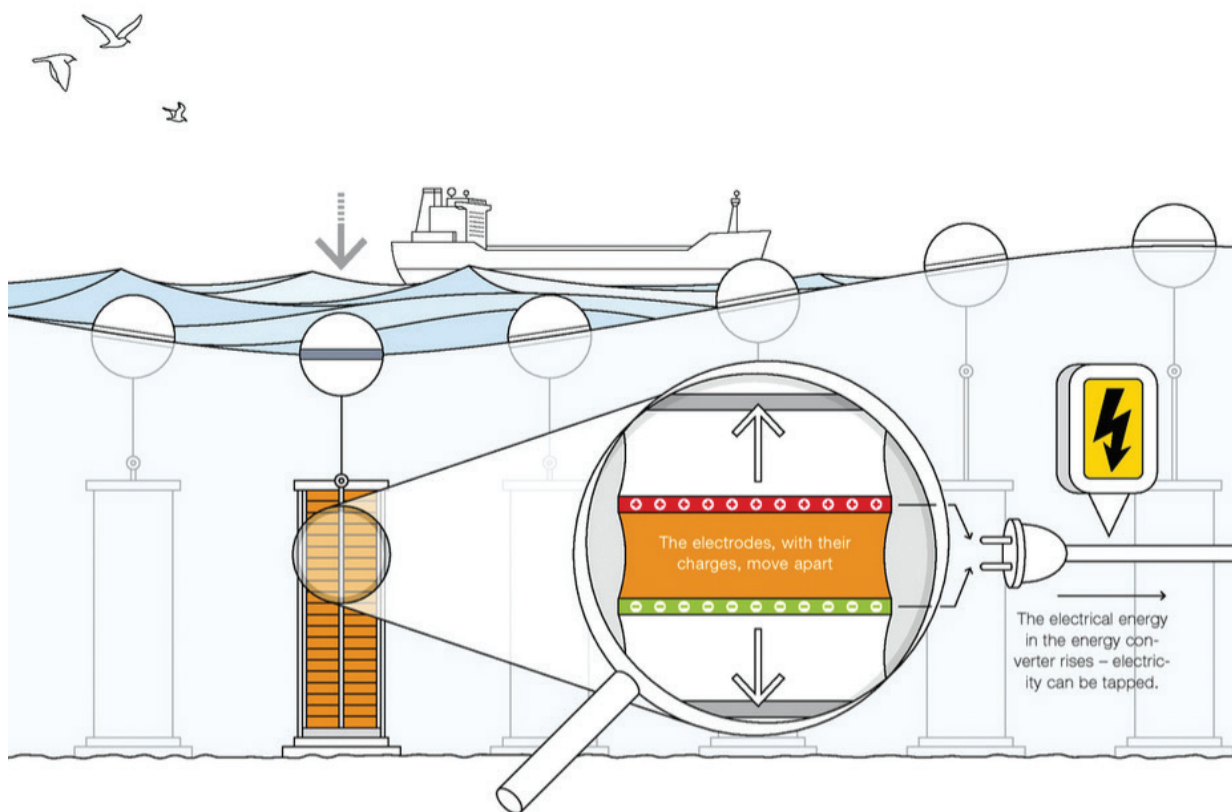
Električna energija iz morskih valova

(Electricity from the ocean waves)

Prema proračunima Ujedinjenih naroda potencijal energije koju je moguće dobiti iz morskih valova iznosi 29 500 TWh – te bi se njime moglo zadovoljiti više od polovice ljudskih potreba za električnom energijom. Do sada nije napravljen niti jedan tehnološki dovoljno zreo sustav koji bi ponudio pouzdan i jeftin način upotrebe latentne energije mora. Iako su razvijeni prototipovi hidrauličkih elektrana na energiju valova, redovito su i uništavani tom istom energijom valova uglavnom kao posljedica zimskih oluja. U ovome napisu dan je pregled nove tehnologije upotrebe energije morskih valova uz pomoć elektroaktivnih polimera na osnovi silikona. Osnovni materijal za provođenje projekta – ultratanki film na osnovi silikona koji se može upotrijebiti kao dielektrični elastomer proizveo je Wacker Chemie AG. Dielektrični elastomeri pripadaju grupi elektroaktivnih polimera koji mijenjaju oblik pod utjecajem elektriciteta i na taj način prevode električnu energiju u mehaničku energiju. Kako je njihov mehanizam pokretanja sličan onome prirodnih mišića, elektroaktivne polimere često nazivaju “umjetnim mišićima”. Takvi silikonski filmovi mogu se upotrebljavati za proizvodnju deformirajućih

kondenzatora. To se radi tako da se donja i gornja površina filma prevuče elektrovodljivim materijalom. Kada se narine istosmjerna struja, elektrode se skupljaju jedna prema drugoj zbog različitih elektrostatskih naboja i na taj način sabijaju mekani materijal filma. Sloj elastomernog materijala postaje tanji i širi se u ravnini. Kao rezultat toga kondenzator postaje ravniji i širi. Kada se kondenzator isprazni, elastičnost filma ga vraća u početni oblik. Kako se deformacija kondenzatora može ponoviti velik broj puta i sustavno kontrolirati, proizvođači mogu upotrebljavati filmove elektroaktivnih polimera kao aktuatora za pretvaranje električnog napona u pokret i obrnuto. Silikonski elastomeri su elastični materijali sastavljeni od anorganskih polisiloksana nepovratno umreženih u trodimenzionalnu mrežu. Silikonski elastomeri imaju svojstva koja ih čine nezamjenjivima u mnogim industrijama: izvrsna otpornost na povišene temperature, fleksibilnost na niskim temperaturama, kemijska inertnost i biokompatibilnost. Ti materijali imaju izrazito hidrofobnu ili vodoodbojnu površinu, selektivnu propusnost plinova i odlični su električni izolatori. Njihova kemijska, fizikalna i tehnička svojstva ostaju gotovo nepromijenjena u rasponu temperatura od -45 do $+200$ °C. Silikonski elastomeri su otporni i na konstantna mehanička i električna naprezanja te na kontinuirano izlaganje kisiku, ozonu i UV zračenju.

Izvor: WWW-Magazine 1-14 (2014) 90-97



Slika 5 – Princip dobivanja električne energije upotrebom elektroaktivnih polimera (izvor: Wacker: <http://www.wacker.com/>)