

Ivan Cvitan, Josip Čiček i Mladen Makoter

KORIŠTENJE, ODRŽAVANJE I ZAMJENA KONDENZATORA I ENERGETSKIH TRANSFORMATORA POLIKLORIRANIM FENILIMA

DELIT – Društvo elektrotehničkih inženjera i tehničara, Sisak, 1995, 141 str.

U aktualnoj problematici zaštite okoliša u svijetu i u nas posebna se pozornost posvećuje sprečavanju kontaminacije okoliša od opasnih i toksičnih tvari, a posebice kemikalija. Pri tome su poliklorirani bifenili¹ jedan od najbolje proučenih primjera. U razvijenim zemljama to je riješen problem. Poliklorirani bifenili su zbog svojih svojstava široko primjenjivani u elektroindustriji: kao dielektrik u kondenzatorima i energetskim transformatorima; kao sredstvo za termoizolaciju; kao sredstvo za prijenos topline; kao sredstvo za maziva – hidraulika i pumpe; kao aditivi u proizvodnji plastičnih masa; kao dodatak u proizvodnji boja, lakova, tiskarske boje, firnisa, ljepila, kabela, konca, tekstila, kaučuka, papira itd.; kao aditiv u formuliranju pesticida i insekticida; kao dodatak za impregnatore u ranim industrijama.

Poliklorirani bifenili su kao dielektrik u gradnji kondenzatora upotrijebljeni prvi put 1930. godine, a već 1932. godine upotrijebljeni su kao rashladno i izolacijsko sredstvo u gradnji energetskih transformatora. Ovi su spojevi u elektrotehničkoj praksi vrlo uspješno primjenjivani gotovo pola stoljeća. Obično su ugrađivani u onim industrijama i onim objektima za koje je tražena velika protupožarna sigurnost. Primjena energetskih transformatora punjenih polikloriranim bifenilima preporučena je u kemijskoj industriji, u rudnicima, u rafinerijama nafte, na električnim lokomotivama, u termoelektrana-

ma, podzemnim hidroelektranama, vojnim objektima, kazalištima, bolnicama, robnim kućama, na brodovima.

Nakon što je šezdesetih godina objavljeno da su poliklorirani bifenili opasne tvari koje predstavljaju veliki rizik za zdravlje ljudi i za okolinu, njihova proizvodnja i uporaba u transformatorima i kondenzatorima zabranjena je u razvijenim zemljama u svijetu. Daljnje korištenje postojećih kondenzatora i energetskih transformatora ograničeno je na strogo odedene robove, već ovisno o gledištima pojedinih zemalja o ovoj problematici.

Podaci u stručnoj literaturi o sveukupnoj svjetskoj proizvodnji polikloriranih bifenila za posljednjih pedeset godina različiti su i uglavnom se kreću u rasponu od 1,000.000 do 1,200.000 tona. U elektrotehničke svrhe upotrijebljeno je oko 540.000 tona ili 45%. Od ostale proizvodnje oko 400.000 tona rasuto je po ekosustavima kontinenta i oceana. Cijeni se da se približno 800.000 tona polikloriranih bifenila nalazi u svijetu u uporabi ili na skladištima.

Zabranom proizvodnje i primjene polikloriranih bifenila goleme količine kondenzatora i energetskih transformatora punjene tim dielektrikom postale su opasni otpad, kojeg se svi žele, u što je moguće kraćem roku, "riješiti". Budući da se radi o opasnom otpadu, sve te uređaje treba zbrinuti, tj. uništiti po posebnim, strogo određenim ekološki bezopasnim postupcima i pod vrlo strogim nadzorom.

Zbrinjavanje uređaja punjenih polikloriranim bifenilima je skupo, pa to u kratkom roku mogu učiniti samo gospodarski bogate zemlje. Mnoge druge zemlje to ne mogu učiniti. Republika Hrvatska, ponajprije zbog mnogobrojnih teških ratnih razaranja i dugogodišnje gospodarske kri-

1 Molekula polikloriranih bifenila otkrivena je i sintetizirana još 1881. godine. To je umjetni organski spoj vrlo visoke stabilnosti koji do tada nije postojao u prirodi.

ze, nije u mogućnosti u kratkom roku zbrinuti svoje uređaje primjene polikloriranim bifencilima i umjesto njih ugraditi odgovarajuće ekološki bezopasne, jer to zahtijeva ulaganje velikih investicijskih sredstava. Hrvatska je zbog gospodarskih razloga prisiljena veći dio tih uređaja do daljnjega zadržati u uporabi – do prve havarije ili do isteka njihova uporabnog vijeka, a nakon toga ih se mora propisano zbrinuti – uništiti.

U ovim uređajima poliklorirani bifencili su u tzv. zatvorenim sustavima, pa sve dok nisu u kvaru, njihovo korištenje nije opasno. Iz toga slijedi i praktičan zaključak da te uređaje možemo držati u uporabi uz pojačanu pozornost kod održavanja i nadzora.

Svrha je ove knjige da uz opća upozorenja na opasnosti od polikloriranih bifencila pruži korisnicima osnovne smjernice za provedbu kvalitetnog planskog održavanja uređaja punjenih tim dielektrikom. U tom smislu ona će pomoći djelatnicima svih kvalifikacija u stjecanju osnovnih znanja za izvođenje tih poslova, ali i za zaštitu pri radu.

Sustavni pristup, ekonomika i organizacija poslova održavanja, obrađeni su općenito, s kratkim osvrtom na probleme koji se javljaju kod postrojenja, uređaja i opreme sa sadržajem polikloriranih bifencilima. Sustavno planirano održavanje temeljeno na sustavnoj optimalnosti tehničkih, ekonomskih i ekoloških čimbenika rijetko se primjenjuje u našoj praksi, a pogotovo uz primjenu suvremenih znanstveno potvrđenih metoda i postupaka.

Knjiga ima sljedeća poglavlja:

1. ZNAČAJKE POLIKLORIRANIH BIFENCILA, UPORABA, OPASNOSTI I ZAGAĐENJE OKOLINE: opća problematika polikloriranih bifencilima; poliklorirani bifencilil; onečišćenost okoline polikloriranim bifencilima; sustavi primjene polikloriranih bifencilima; hladno i vruće zagađenje okoline; ekološke nesreće s polikloriranim bifencilima u svijetu (ekološke nesreće

kao posljedica hladnog zagađenja; ekološke nesreće kao posljedica vrućeg zagađenja).

2. POLIKLORIRANI BIFENCILI U ELEKTROTEHNIČKOJ PRAKSI: količina polikloriranih bifencilila u kondenzatorima i energetske transformatorima; uzroci havarija na uređajima punjenim polikloriranim bifencilima; što činiti s kondenzatorima i energetske transformatorima punjenim polikloriranim bifencilima; skladištenje rezervnih količina polikloriranih bifencilila; podaci o opremi punjenoj polikloriranim bifencilima u Republici Hrvatskoj.

3. ZBRINJAVANJE UREĐAJA PUNJENIH POLIKLORIRANIM BIFENCILIMA: zbrinjavanje oštećenih i havariranih kondenzatora i energetske transformatora punjenih polikloriranim bifencilima; privremeno zbrinjavanje oštećenih i havariranih kondenzatora i energetske transformatora punjenih polikloriranim bifencilima.

4. ODRŽAVANJE UREĐAJA PUNJENIH POLIKLORIRANIM BIFENCILIMA: općenito o održavanju postrojenja; pregled kondenzatora i energetske transformatora punjenih polikloriranim bifencilima; održavanje kondenzatora i energetske transformatora punjenih polikloriranim bifencilima; remont kondenzatora i energetske transformatora punjenih polikloriranim bifencilima;

5. SUSTAVNI PRISTUP – EKONOMIKA I ORGANIZACIJA: sustavni pristup i održavanje; ekonomika (statistika kvarova; vjerojatnost kvalitete i pouzdanosti opreme i uređaja; planiranje i održavanje; planiranje i upravljanje zalihama i njihova kontrola); tehnika grafičkog i mrežnog planiranja (organizacija; modeliranje organizacijske strukture; projektiranje organizacije; organizacija projekata; kadrovi rukovođenja službe održavanja).

6. EKOLOŠKI I JAVNO ZDRAVSTVENI ASPEKTI PRIMJENE POLIKLORIRANIH BIFENCILA: zdravstvene opasnosti

od polikloriranih bifenila, prva pomoć osobama kontaminiranim polikloriranim bifenilima; novija saznanja o zdravstveno-ekološkim opasnostima od primjene polikloriranih bifenila; zaštita pri radu na opremi koja sadrži poliklorirane bifenile; 7. POTICAJNA PITANJA; 8. LITERATURA te 9. POSEBNI PRILOZI. U poglavlju "Posebni prilozi" tiskani su radovi naših afirmiranih poznavatelja obrađene problematike. Njihovi radovi su obogatili ovu knjigu i pridonijeli povećanju njezine stručne i praktične vrijednosti.

Knjiga se može nabaviti u poduzeću ARAK N.J. s.p.o. Zagreb, Savska cesta 42, tel. i faks: 01/519-195 i knjižara i papirnica Vrbik, VIII Vrbik 33d, tel.: 01/533-409 i 539-311 fax: 01/539-311.

Veljko Mudrić

ENVIRONMENTAL ETHICS

*An Interdisciplinary Journal
Dedicated to the Philosophical
Aspects of Environmental Problems*

Izdavači: Environmental Philosophy
Inc. & University of North Texas

Šesnaesto godište interdisciplinarnog časopisa posvećenog filozofskim aspektima environmentalnih problema – *Environmental Ethics* – bavi se brojnim pitanjima raznolikog sadržaja – od teorijskih do vrlo primijenjenih i pragmatičnih problema ekološke etike.

Prvi broj (*Spring 1994, Volume 16, Number 1*) sadrži šest članaka, od čega su četiri diskusije te tri recenzije.

Ned Hettinger se u članku *Valuing Predation in Rolston's Environmental Ethics: Bambi Lovers versus Tree Huggers* bavi procjenom grabežljivosti u Rolstonovoj environmentalnoj teoriji »ljubitelja Bambija nasuprot uzgajivačima drveća«. Hettinger smatra da je Rolstonova environmentalna etika pristrana prema biljkama, jer

im pridaje veće značenje u zaštiti nego životinjama. Rolston može, prema autorovu mišljenju, izbjeći tu pristranost šireći načelo zaštite biljaka i na ljudske odnose sa životinjama.

Alastair S. Gunn u članku *Environmental Ethics and Tropical Rain Forests: Should Greens Have Standing?* razmatra problem uništavanja tropskih šuma. Autor smatra da bi (kao i s Antarktikom) bilo previše važno i previše vrijedno te šume iskorištavati samo za razvoj, jer su dio globalnog naslijeđa. Međutim, ljudi u razvijenom svijetu smatraju kritiku »zelenih« nedovoljnom i misle da »zeleni« niti imaju, niti zaslužuju moralno stajalište kao kritičari sve dok ne uspiju utjecati na promjene trgovačke politike, retorike i ekstrasvagantnih stilova života.

John M. Gowdy u članku *Progress and Environmental Sustainability* bavi se jednom od najpopularnijih ideja zapadne kulture – napretkom. Među ekonomistima to je sinonim za ekonomski rast. Prema zastupnicima neograničenog rasta, više rasta rezultirat će čistim okolišem, stabilnom populacijom te socijalnom i ekonomskom jednakošću. Ovaj autor tvrdi da nema uvjerljivog argumenta za sadašnji ljudski napredak, pa tako nema razloga vjerovanju da bi se on i ubuduće pojavio. Treba se usredotočiti na to da učinimo nešto s onim što imamo.

Krederik Kaufman u članku *Machines, Sentience, and the Scope of Morality* problematizira primjenu moralne brige i odgovornosti uspoređujući živa bića i strojeve. Autor tvrdi da se zapravo radi o dvojbi iz koje treba razriješiti imaju li i strojevi interese (a time moralno stajalište) ili je nužan uvjet za uključivanje dosega morala – mentalitet. Autor tvrdi da je aspekt mentaliteta nužnog za posjedovanje interesa mnogo kompliciraniji nego puka osjećajnost. Kaufman tvrdi da je moralna briga primjerena samo onim bićima koja imaju interese, razumljive kao preferencije, pa bića bez preferencija (aktualnih,