

UDK 351.777.8+614.712+551.588:621

Varstvo okolja in strojništvo

PETER NOVAK

Varstvo okolja in razvoj tehnologije ter s tem tudi strojništva sta močno povezana med seboj. V letu po I. konferenci OZN o varstvu človekovega okolja je prav, da si v luči priporočil te konference ogledamo vlogo strojništva pri tem zelo razsežnem vprašanju.

Spoznanje, da vprašanje varovanja človekovega okolja ni samo vprašanje tehnologije oziroma strojništva kot njenega bistvenega sestavnega dela, temveč najvažnejše vprašanje za nadaljnji razvoj celotne družbe, sili čedalje bolj v ospredje. Varovanje človekovega okolja obsega niz vidikov — od zgodovinskega, populacijskega, socialno-kulturnega, znanstvenega, tehnološkega, vzgojnega do ekonomsko-političnega.

Hiter razvoj človeštva nove dobe je povezan z zelo živahnim izkoriščanjem naravnih bogastev. Tisto, kar je resnično spremenilo odnos človeka do okolja in zaradi česar smo v preplahu, je obseg fizikalnih sprememb, ki so posledica človekove aktivnosti. Zaradi eksplozije prebivalstva, ki smo ji priča dandanes, spričo napredka v zdravstvu in higieni, bo predvidoma naraslo prebivalstvo na Zemlji v naslednjih 30 letih od 3,5 na 7 milijard. Za porast od 0,5 na 3,5 milijarde pa smo potrebovali 300 let! Da bi priskrbeli vsem prebivalcem streho nad glavo, bo potrebno v eni generaciji zgraditi več zgradb, kakor jih je bilo zgrajenih v vsej zgodovini človeštva.

Znanost in tehnologija bi radi naredili iz človeka gospodarja narave, ki bi lahko uporabljal naravna bogastva, prihajata pa pogosto v nasprotju sami s seboj. Človek je pogosto zlorabil svoje prednosti v naravi, ker ni upošteval posledic tehnološkega razvoja, slonečega na novih znanstvenih spoznanjih, na njegovo okolje.

Vendar je postalo že mnogim jasno, da znanost sama brez prisotnosti humanizma in globoke človeške etike ne more rešiti vprašanj, ki se pojavljajo pri zaščiti okolja. Znani svetovni ekonomisti kakor Myrdal in drugi ugotavljajo, da je pravilna zaščita okolja mogoča le v neki novi družbeni obliki, v družbi enakih, zavestnih ljudi, z novo — lahko rečemo socialistično — moralo oziroma etiko.

Tam, kjer je ekonomski razvoj družbe osnovan samo na neposrednem profitu in koristnosti vseh stroškov, sta si ekonomika in varstvo okolja v mnogočem v nasprotju. Hiter razvoj potrošniških družb, nekaterih celo z imenom »družbe v izobilju«, je pripeljal razviti del človeštva v razmere, v kakršnih se je potrebno odločiti, kam in kako naprej. Mnogi kažejo na znanost in tehnologijo, češ, saj smo še vedno našli izhod in čemu bi ga sedaj ne. Resnica pa je, da sta znanost in tehnologija vedno poiskali le tisti izhod, ki ga je družba določila glede na svoje notranje odnose in cilje, ti pa so pogosto bili in so slej ko prej še vedno v popolnem nasprotju z varstvom okolja.

Ne glede na vse to obstajajo določene rešitve, ki lahko močno izboljšajo sedanje stanje v svetu in pri nas, pri čemer so v celoti domena tehnologije — to je tudi strojništva. To so predvsem: skrb za racionalno uporabo energije, proizvodnja naprav in sistemov za daljšo življenjsko dobo oziroma v obliki, primerni za ponovno predelavo, spremembe v konstrukciji transportnih vozil, skrb za sanacijo naprav, ki onesnažujejo vodo, zemljo, zrak ali tudi — psiho ljudi.

Onesnaženje okolja v Sloveniji s strojnimi napravami je največje ravno pri proizvodnji energije (separacija v Trbovljah, plinski generatorji na Jesenicah, kotli za centralno ogrevanje, termoelektrarne, peči in motorji z notranjim zgorevanjem). Sele nato gre ome-

njati strojne naprave v tehnoloških procesih, kjer samo odpadki procesov povzročajo onesnaženje (papirnici Vevče in Krško, usnarjarstvo Vrhnika, tovarna zdravil Krka, Lesonit Ilirska Bistrica itd.). Medtem ko na prvo vrsto onesnaženja lahko vplivamo že strojniki sami, je potrebno pri drugi vrsti tesno sodelovanje drugih strokovnjakov. V splošnem pa velja, da je mogoče kvalitetno reševati onesnaženje okolja samo na večdisciplinski osnovi.

Energija je nepogrešljiv sestavni del razvoja človeštva. Vsako stopnjo pri toku energije od proizvodnje do končne uporabe v domovih, tovarnah, transportnih sredstvih pa spremljajo sekundarni pojavi. Če presežejo določeno mejo, škodljivo vplivajo na okolje. Zaradi eksponencialnega naraščanja proizvodnje in potrošnje energije v svetu in zaradi omejenih zalog fosilnih goriv, je neogibno potrebno zmanjšati potrošnjo energije na najnižjo možno raven. Zavedati se je treba, da bo človeštvo večji del zdaj znanih in tehnično dostopnih zalog izrabilo v naslednjih nekaj desetletjih. Energijo, ki jo je zemlja akumulirala v fosilnih gorivih (premog, nafta, plin) v teku desetisočletij, bo človeštvo porabilo v dobrem stoletju. Ne glede na možnosti, ki se odpirajo z uporabo atomske energije in neposredno izrabo sončne energije, je to dovolj strogo opozorilo, da s takšno potrošnjo naprej ne moremo nadaljevati. Poleg tega potrošnja energije po svetu ni enakomerno porazdeljena. Po ocenah porabi 30 % vsega človeštva 90 % vse proizvedene energije. Ker je energija osnovni pogoj za kakršenkoli razvoj, so nerazvitim deželam izredno utesnjene možnosti za razvoj. Če bi hotele doseči standard sedanjega tipa razvitih dežel, bi morala biti tudi proizvodnja energije na osebo ustrezno velika. To pa pomeni podeseterjenje svetovne proizvodne energije, za katero nerazviti nimajo niti kapitala niti tehničnih možnosti. Imeti dovolj cenene energije pomeni torej imeti možnost neomejenega razvoja.

Kaj lahko storimo pri tem v Sloveniji, ki je zelo siromašna z energijo? Ukrepe lahko ločimo na dolgo- in kratkoročne. Med dolgoročne ukrepe sodijo nedvomno:

- usmerjanje proizvodnje in uravnavanje takih tehnoloških postopkov, ki bodo pri enaki ali večji proizvodnji porabljali bistveno manj energije,
- razvijati takšno politiko pri transportu, da bo potrošnja energije in vpliv transporta na okolje minimalen,
- pospeševati ekonomske in tehnološke raziskave pri razvoju ali ocenjevanju novih energetskih sistemov ter določanju najboljše uporabe obstoječih sistemov in
- graditi vse objekte z izvrstno toplotno izolacijo.

H kratkoročnim ukrepom pa sodijo:

- pravilno upravljanje postrojenj za proizvodnjo energije, predvsem v manjših obratih,
- pregled in kontrola nad učinkovitostjo pri proizvodnji in potrošnji energije,
- vgrajevanje čistilnih naprav,
- republiški svet za energetiko naj uskladi razvojno in uporabno politiko v energetiki glede na škodljive vplive raznih vrst energije na onesnaženje okolja.

Zaradi jasnosti naj nekatere ukrepe bolj utemeljimo. Npr. kotle za centralno ogrevanje lahko izdelujemo iz jeklene pločevine ali sive litine. Izdelek iz sive litine je iz primarnega materiala, ima dolgo življenjsko dobo, je uporaben za ponovno predelavo in primeren za gradnjo različno velikih enot in tudi enostaven za transport. Nasprotno pa moramo pri izdelavi jeklenih

kotlov najprvo iz grodija proizvesti jeklo, nato jeklene pločevino in to mehanično obdelati (obrezati, preoblikovati, variti itd.), da dobimo nov izdelek — kotel. Le-ta pa ima še omejeno življenjsko dobo in je težji za transport. Končna primerjava vseh elementov in vplivov na okolje bi dala pravi odgovor o primernosti enega ali drugega tehnološkega postopka, pri čemer višina investicijskih vlaganj ne more biti odločilno merilo. Nedvomno je v našem primeru investicijsko vlaganje v proizvodnjo litoželeznih kotlov bistveno večje od onih za jeklene kotle, toda potrošnikom smo dali izdelek, ki traja normalno eno generacijo. S tem smo prihranili energijo, material, delovno silo za ponovno proizvodnjo kotla za istega potrošnika v isti generaciji.

Pri transportu je vprašanje njegove organizacije in splošne koristnosti zelo težko opredeliti z vidika potrošne energije. Tu gre predvsem za osnovne odločitve o tem, kaj naj se prevaža z množičnimi transportnimi sredstvi in kaj z individualnimi. Pri tem je treba le ločiti prevoz potnikov in blaga. Prav gotovo je treba za prevoz potnikov čimprej usposobiti javna prevozna sredstva z električnim pogonom (železnico, primestno železnico, mestni javni promet), tako da bo transport z osebnimi vozili postal dražji in zato tudi manj živahen. Pri prevozu blaga pa morajo težki tovori s cest na železnico. Seveda bo to mogoče realizirati le z modernizacijo prekladanja pri razvozu pošilk do končnega potrošnika, tj. kontejnerizacijo pošilk. Odpraviti je treba vzroke za miselnost o zastarelosti ali neudobnosti potovanja s sredstvi za množični transport. Če ta čas ugotavljamo, da je prevoz potnikov z letali »hiter, udoben itd.«, nedvomno pripomore k temu organizacija. Zakaj železnica in avtobusna podjetja ne bi mogla imeti enako kvalitetne organizacije?

Proizvodnja in potrošnja toplotne energije v Sloveniji sestavlja večji delež celotne energije. Iz podatkov vidimo, da je v letu 1971 — z vključitvijo prometa — pomenila v Ljubljani 68,3 % celotne energije. Predlog, da bi prešli h gradnji toplotno bolj zaščitenih objektov, zato ni brez pomena. S povečanjem toplotne izolacije dosegamo dolgoročen učinek. Ta čas gradimo industrijske in stanovanjske objekte, ki so pravi požiralci energije. Ker je življenjska doba objektov izredno dolga, s tem prihodnjemu rodu vnaprej odrejamo porabo energije, čeprav ne poznamo ne njenega prihodnjega izvora niti cene. Prihranki pa bi bili lahko ogromni. Če bi z dodatno izolacijo zmanjšali obstoječo potrošnjo za 1/3, bi to npr. v Ljubljani v letu 1970 znašalo 1.458.600 MWh/leto ali pri ceni okrog 0,15 din/kWh 218.785.000 dinarjev (okr. 22 milijard starih din). Vemo pa, da se zbere iz naslova 4 % izločanja za stanovanjsko izgradnjo na področju Ljubljane komaj 140.000.000 din/leto. Komentar je odveč.

Nepravilno upravljanje in vzdrževanje postrojenj je pogost vzrok za preobilno trošenje primarnih goriv. Glavne naloge na tem področju so predvsem, da se z izobraževanjem odpravijo napake pri kurjenju ter se dovolj prodaja le takih kurilnih naprav, ki imajo izkoristek kurjenja večji od 70 % in pri tem minimalno onesnažujejo zrak.

Usmeritev naše industrije v proizvodnjo takih izdelkov, ki bodo glede na stopnjo njihovega razvoja in namen uporabe imeli čim daljšo življenjsko dobo, nam bo omogočila, da bomo hitreje dvignili standard celotne družbe. Pri tem se seveda postavlja vprašanje velikoserijske proizvodnje za potrošniške predmete, katerih življenjska doba je zavestno določena na krajše obdobje, kakršni so npr. avtomobili, radijski aparati, pralni stroji itd. Mislim, da je na nas strojnikih, da pravilno ocenimo, kdaj je dosegel določen izdelek takšno stopnjo razvoja, da ga lahko izdelujemo za daljšo življenjsko dobo. Po hitri oceni sodijo za zdaj med take predmete že peči, hladilniki, pralni stroji, štedilniki

na plin in električno energijo, radijski aparati, žarnice, avtomobili, kolesa itd. Pri tem naj bi bilo osnovno vodilo, da si vsak rod po možnosti samo enkrat kupi ustrezno dobrino. To seveda ne more veljati za vse našete predmete. Pri mnogih pa lahko nedvomno povečamo življenjsko dobo za več kakor enkrat. Če je ta čas poprečna življenjska doba pralnega stroja ali avtomobila 5 let, tedaj tehnično ne bi smelo biti niti najmanj problematično enak izdelek — seveda za nekaj višjo ceno — izdelati za 10 let ali več. To je seveda v nasprotju z ekonomiko potrošniške družbe, vendar v skladu z novimi pojmovanji odnosa človeštva do okolja in izkoriščanja naravnih bogastev.

Ponovna predelava (recycling) ni samo moda, temveč neogibna potreba, če hočemo bodočim rodovom omogočiti obstanek na zemlji. Zaloge naravnih bogastev niso neizčrpne, transport z drugih planetov v širšem obsegu pa še nekaj stoletij verjetno ne bo rentabilen. Pomen ponovne predelave je v tem, da s konstrukcijo, oblikovanjem in namembnostjo nekega izdelka omogočimo po njegovi uporabi (steklenica) ali po izteku njegove življenjske dobe (npr. cevi iz jekla) ponovno predelavo. S tem zmanjšujemo intenzivnost izkoriščanja naravnih bogastev in omejujemo potrošnjo energije.

S spremembami v konstrukciji transportnih vozil, predvsem vozil z motorji z notranjim zgorevanjem, je neogibno potrebno zmanjšati onesnaženja zraka s trdnimi delci ali plinskimi primesmi. Geslo »manjši, lažji, a močnejši motor« z boljšim gorivom (beri z večjo primesjo svinčevega tetraetila) mora zamenjati geslo »čistejši motor«. Čeprav so tehnične rešitve za sanacijo obstoječih motorjev že znane, nedvomno še niso optimalne. Povrh plinskega onesnaženja pa motorna vozila povzročajo še »onesnaženje« zraka s hrupom. Tudi proti temu je treba ukreniti vse, četudi za ceno povečane potrošne energije. Npr. en sam moped, ki ponoči s polnim plinom zdrvi po ulici, lahko stotini delovnih ljudi vzame spanec in s tem tudi neogibno potreben počitek. Torej ni mogoče govoriti o ekonomsko ali konkurenčno upravičeni napravi, temveč o splošni družbeni škodi, ki jo tak izdelek lahko napravi. V luči takih učinkov je treba ocenjevati prednosti in slabosti tehnične rešitve.

Sanacija naprav, ki povzročajo onesnaženje okolja, je prav gotovo zahtevna in dolgoročna naloga. Z majhnimi stroški pa vendar lahko odpravimo večji del onesnaženja s trdnimi delci, če bomo izobrazili upravljalce naprav in jim povedali, kako naj obratujejo, da bomo čim manj onesnaževali okolje. Tu gre predvsem za zmanjšanje onesnaženja z dimom iz posamičnih kurilšč ter za pravilno skladiščenje kurilnih in ostalih olj itd.

Na kratko so prikazana področja, na katerih lahko strojniki storimo mnogo za varstvo okolja, ne da bi bilo treba pri tem spremeniti ali sprejeti en sam nov predpis.

Varovanje okolja naj bo ena izmed naših osnovnih načel inženirske etike, saj vendar ustvarjamo za ljudi, da bi bolje živeli.

LITERATURA

[1] I. konferenca OZN za varstvo človekovega okolja, Stockholm 1972 (delovni materiali) (UNCHE).

[2] P. Novak: Energetski položaj in onesnaženje zraka v Ljubljani.

[3] P. Novak: Konferenca UNCHE in okolje v Sloveniji.

[4] Gradivo za javno razpravo o samoupravnem sporazumu s področja stanovanjskega gospodarstva.

Avtorjev naslov:

dipl. ing. Peter Novak,
Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani