

Klimatske promene i zelene informacione tehnologije

UDK: 007:004]:551.5 ; 502.131.1:551.583

Nataša Petrović, Mirjana Drakulić, Vladimir Vujin, Ratimir Drakulić, Veljko Jeremić

Fakultet organizacionih nauka u Beogradu

Kontrola klimatskih promena jeste jedan od najvećih istorijskih izazova sa kojima se čovečanstvo susreće u 21. veku. U ovoj oblasti svi sektori privrede moraju da učine sve što mogu, a uloga informacionih tehnologija (IT) je svakako od suštinskog značaja. IT se smatraju pokretačima prelaska na emisije smanjenih količina ugljenika. One poseduju uglavnom još neiskorišćene a značajne mogućnosti za ublažavanje emisije gasova, daju veću moć korisnicima energije i stvaraju sasvim nove poslovne prilike. Ipak, ni IT nisu u potpunosti nezavisne od ugljenika. Zbog značaja koje imaju i opasnosti koju mogu da izazovu, IT su i oblast koju regulišu kako međunarodni, tako i nacionalni propisi. Sve je veći broj zakona kojima se definišu principi, uspostavljaju standardi, određuje oblast nadležnosti i propisuju kazne za one koji prekrše zakon. Da bi se umanjili problemi životne sredine uspostavlja se čitava mreža propisa i odredaba. Šta više, Republika Srbija ne zaostaje za drugim zemljama i danas se sve više uključuje u ovu mrežu.

1. Uvod

Privreda ljudske rase zavisi od prirodnog kapitala naše planete od koga dobija sve ekološke usluge i prirodne resurse. Kako se broj stanovnika na zemlji povećava, a privreda se razvija, uticaj ljudi na planetu je sve veći i oni se sve više suočavaju sa nesrazmerom između prirodnih resursa, okruženja i ekonomije. Jedan primer je dihotomija između rasta populacije i sve manjih rezervi resursa i uništavanja životne sredine [17, 18].

U svetu danas narasta svest o neophodnosti da se zaustavi proces uništavanja životne sredine i da se čovečanstvo okrene održivim poslovnim procesima [8]. Spisak ekoloških problema raste, ali veliki broj ljudi, među njima i vođe najuticajnijih organizacija, shvataju da problemi životne sredine nisu izolovani od njihovog svakodnevnog poslovanja i obrazaca ponašanja.

Pored toga, činjenica je da tradicionalne firme moraju da promene svoju strategijsku orijentaciju i poslovanje da bi ostale konkurentne u izmenjenim uslovima i sa novom elektronskom infrastrukturom (na primer, menadžeri donose poslovne odluke u okruženju koje karakteriše mrežna infrastruktura, u komunikaciji se koriste i hardver i softver) [13]. Na primer, kako organizacije sve više koriste informacione tehnologije i sisteme da povećaju produktivnost, one sve više postaju deo jednog većeg problema održivosti životne sredine [13]. Primena IT je u naglom porastu, raste dvostruko brže nego svetski bruto proizvod [21] i na nju odlazi sve veći deo troškova za energiju koja se koristi u poslovanju. U najvećem broju slučajeva više od polovine ove energije rasipa se zahvaljujući neefikasnim tehnologijama, loše projektovanim sistemima ili neadekvatnom ponašanju koje je posledica neinformisanosti.

IT možda imaju poguban uticaj na organizacije koje se bave zaštitom životne sredine [16, 18, 21]: životni ciklus IT je kratak (n.pr., laptopovi traju 3-4 godine; mreže 5-7 godina), njihova proizvodnja i odlaganje dovele su do nastanka toksičnih crnih tačaka, a veliki deo troškova za električnu energiju u organizacijama (i uz to emisija gasova sa efektom staklene bašte) izazvan je korišćenjem IT (n.pr., kancelarijske zgrade troše oko 26%, centri baza podataka 95%) [13]. Stoga potrošnja energije ima značajne implikacije na životnu sredinu.

2. Uticaji na životnu sredinu

Održivost životne sredine definiše se kao „razvoj koji zadovoljava potrebe i aspiracije sadašnjeg trenutka pri čemu ne dovodi u pitanje mogućnost budućih generacija da i one zadovolje svoje potrebe“ [26], i stoga je povezana sa tekućim privrednim rastom i razvojem.

Iako se u nekoliko radova već raspravljalo o uticaju organizacija na životnu sredinu, precizno značenje ove frazee još uvek nije ni jasno ni dobro definisano [8]. Ova nejasnoća može da bude posledica shvatanja da se uticaju na životnu sredinu „razlikuju u zavisnosti od toga kako se životna sredina poima i koje elemente životne sredine smatramo vrednim“ [19]. U ovom radu usvojili smo definiciju uticaja na životnu sredinu koja se isključivo odnosi na pitanja prirodnog okruženja, ne na „tri stuba“, što obuhvata i finansijske i društvene uticaje. Pored toga, uticaj na životnu sredinu definiše se i kao stepen do koga poslovni procesi, aktivnosti i operacije jedne organizacije pozitivno ili negativno utiču na prirodnu okolinu. Uticaj na životnu sredinu je posledica aktivnosti organizacije i odražava se na kvalitet i čistoću vazduha, vode i zemljišta i, uopšteno govoreći, na kratkoročno i dugoročno zdravlje globalnog ekosistema planete Zemlje.

3. Klimatske promene

U poslednjih nekoliko decenija postalo je sve očiglednije da ljudi utiču na klimatske promene. Neupitni su dokazi da aktivnosti ljudi kao što je proizvodnja električne energije i transport povećavaju koncentraciju gasova sa efektima staklene bašte koju i inače postoje u atmosferi kao njen prirodni sastojak. Koncentracija ovih gasova koji zadržavaju toplotu sada je dostigla rekordno visok nivo u atmosferi u poređenju sa situacijom u nedavnoj ili dalekoj prošlosti.

Zagrevanje klimatskog sistema dobro je dokumentovano, vidi se po porastu srednje temperature vazduha i okeana širom sveta, po otapanju snega i leda i podizanju srednje vrednosti nivoa mora. Porast koncentracije gasova sa efektima staklene bašte u atmosferi najverovatnije je i uzrok porasta srednje temperature koji se opaža u poslednje vreme i doprinosi ostalim klimatskim promenama.

Većina naučnika danas veruje da klimatske promene izazivaju emisije gasova sa efektom staklene bašte u atmosferu, gasova koji su proizvod aktivnosti ljudi. Gasovi sa efektima staklene bašte u atmosferi apsorbuju i re-emituju jedan deo energije koju ispušta površina Zemlje, tako da se toplota zadržava u nižim slojevima atmosfere. Neki ovakvi gasovi zadržavaju se u atmosferi decenijama ili čak vekovima i stoga mogu dugoročno da utiču na energetska ravnotežu na Zemlji. Faktori koji utiču na energetska ravnotežu Zemlje mogu se kvantifikovati u smislu radioaktivnog uticaja na klimu. Pozitivni radioaktivni uticaj ukazuje na zagrevanje (na primer, povećavanjem ulazne energije ili smanjivanjem količine energije koja izlazi u svemir), dok se negativni uticaj vezuje za hlađenje. Najprisutniji gas sa efektima staklene bašte jeste ugljen-dioksid (CO₂) koji se emituje kao posledica potrošnje fosilnih goriva u energetskom sektoru. Da bi obavljali svoju funkciju, svi sektori u društvu moraju da koriste energiju, a time doprinose klimatskim promenama.

Posledica klimatskih promena je globalno zagrevanje koje je uzrok topljenja glečera, podizanja nivoa mora, poplava i suša, ekstremnijih meteoroloških promena itd. Klimatska promena je svaka značajnija promena vrednosti parametara klime (temperature, padavina, ili vetra) koja traje duži vremenski period (decenijama ili duže). Uzrok klimatskih promena mogu da budu prirodni faktori i procesi ili aktivnosti ljudi:

- **Ljudske aktivnosti** obuhvataju sagorevanje fosilnih goriva, seču šuma i uređenje zemljišta za izgradnju farmi, gradova i puteva. Posledica svih

ovih aktivnosti jeste ispuštanje gasova sa efektima staklene bašte u atmosferu.

- **Prirodni uzroci** obuhvataju promene u Zemljinoj orbiti, jačinu zračenja sunca, kretanja okeana i atmosfere i vulkansku aktivnost.

Termin „klimatska promena“ često se zamenjuje terminom globalno zagrevanje. Globalno zagrevanje znači porast prosečne temperature atmosfere u blizini Zemljine površine koje može da utiče na promene normalnih parametara globalne klime. Porast temperature ipak je samo jedan aspekt klimatskih promena.

Pošto gasovi sa efektima staklene bašte zadržavaju više energije u atmosferi Zemlje, očekuje se da prosečne temperature na površini Zemlje rastu. Ipak, kako klimatske promene (izazvane kako prirodnim uzrocima tako i ljudskim aktivnostima) mogu da utiču na pravce vetrova i okeanskih struja koje opet utiču na klimatski sistem u čitavom svetu, u nekim oblastima zagrevanje može da bude veće nego u drugim, dok u nekim oblastima temperature opadaju. Promene temperature vazduha, sa svoje strane, mogu da izazovu promene temperature površine mora, strukturu padavina i druge aspekte klime.

Ako stopa zagrevanja ostane ista kao što je danas, predviđa se da će do 2100. godine globalna srednja temperatura na Zemlji porasti od 1,6 do 2,7%, a da će potom biti još toplije. Kako će klima biti sve toplija, očekuju se još neke promene, a mnogi efekti će vremenom biti sve izraženiji. Na primer, toplotni udari će postati uobičajena pojava, biće snažniji i učestaliji, zbog čega će poplave postati učestalije, a time i štete u priobalnim područjima. Klimatske promene će višestruko da utiču na različita područja, ekosisteme i sektore privrede, a to će zavisiti ne samo od osetljivosti ovih sistema na klimatske promene, već i od njihove sposobnosti da se prilagode rizicima i promenljivim uslovima. Tokom istorije, i ljudsko društvo i ekosistemi pokazali su zavidnu sposobnost da odgovore na rizike i da se prilagode različitim klimatskim promenama i promenama u okruženju. Danas se već jasno primećuju efekti klimatskih promena, a poslednjih decenija stopa zagrevanja je porasla.

To je i razlog što klimatske promene izazvane aktivnostima ljudske rase predstavljaju veliku opasnost – opasnost koja zahteva nove pristupe i načine razmišljanja da bi se obezbedilo trajno zdravlje, dobrobit i produktivnost društva i prirodne sredine.

Klimatske promene i globalno zagrevanje posledica su neodržive strukture potrošnje u industrijalizova-

nom društvu. A većina ljudi je do sada shvatila da problem moramo da rešimo da bismo izbegli ozbiljne posledice po životnu sredinu i po sopstvene živote.

Da bismo stabilizovali emisije gasova sa efektima staklene bašte potrebno je da promenimo strukturu i način ponašanja društva i stvorimo društvo sa niskougljениčnim tehnologijama. To je rešenje koje omogućava da se društva razvijaju i napreduju na održivim i resursno efikasnim principima, da ne utiču negativno na životnu sredinu i da ne izazivaju dalje klimatske promene.

4. Odgovor na klimatske promene

Prisutne klimatske promene u celom svetu primoravaju nas da tražimo načine da izbegnemo prirodne katastrofe. Ljudi reaguju na dva nivoa – ublažavaju problem tako što smanjuju emisije gasova sa efektima staklene bašte i što se prilagođavaju problemu tako što stvaraju zajednice koje se lakše prilagođavaju na promene koje se javljaju. Ublažavanje i prilagođavanje su od suštinske važnosti. Uticaju klimatskih promena ne mogu se izbeći ni samo prilagođavanjem ni samo ublažavanjem, ali se ova dva pristupa mogu dopunjavati i u tom slučaju zajedničkim delovanjem mogu značajno da smanje rizike klimatskih promena.

4.1. Adaptacija (prilagođavanje uticajima)

Prilagođavanje klimatskim modulacijama neophodno je u svim sektorima društva da bi društvo odgovorilo na promene koje su se već dogodile i pripremi na promene koje će se dogoditi u budućnosti. Kako je već navedeno, neće sve geografske oblasti biti pogođene klimatskim promenama jednako. Negde će situacija biti veoma ozbiljna – zemlje u razvoju uglavnom su podložne najtežim oblicima promena.

Potrebno je preduzeti niz akcija da bi se društva spremila za događaje koji slede. Potrebno je uspostaviti nove strukture, kao što su nova infrastruktura i sistemi za rano upozoravanje, podržane novim tehnologijama i know-how. Transfer tehnologije i širenje znanja, obrazovanje i bolje sposobnosti mogu da pomognu ljudima u datim sredinama da pomognu kako sami sebi, tako i svojoj okolini.

4.2. Mitigacija (ublažavanje uticaja)

Postoje dokazi koji ukazuju na to da će uz mere politike za ublažavanje klimatskih promena i održivi razvoj koje su danas na snazi emisija gasova sa efektima staklene bašte u narednih nekoliko decenija i dalje da raste. Nastavak ovih emisija na nivou ili iznad nivoa koji se danas beleži izazvaće dalje zagrevanje i još veći broj promena klime na globalnom nivou tokom

21. veka koje će biti daleko ozbiljnije nego one koje smo opažali u 20. veku.

Potreba da se ublaže emisije gasova sa efektima staklene bašte je utoliko hitnija ukoliko se zna da se ovi gasovi zadržavaju u atmosferi stotinama godina. Stoga će globalno zagrevanje u budućnosti da bude sve veće zahvaljujući vremenskim merilima vezi sa klimatskim procesima i reakcijama na njih, čak i ako se koncentracija gasova sa efektima staklene bašte stabilizuje. Da bi se koncentracija ovih gasova u atmosferi stabilizovala, emisije bi trebalo da dostignu vršnu vrednost i da onda opadaju. [to je niži nivo stabilizacije, brže bi trebalo da se dostigne vršna vrednost i da opadanje počne.

Mitigacijom će mnogi uticaji oslabiti, kasniti ili će se čak izbeći. Ipak, naponi koji se ulažu u mitigaciju i investicije koje će se ostvariti u naredne dve ili tri decenije određiće brzinu globalnog zagrevanja da bi se dostigli niži nivoi stabilizacije. Ako se kasni sa smanjenjem emisija, značajno će se povećati rizik oštrijih uticaja klimatskih promena. Tehnologija nam u tome može mnogo pomoći, i svakako će biti podrška stabilizovanju emisija do 2020. Stabilizacija se može postići primenom portfolija tehnologija koje su ili već danas dostupne ili se njihova komercijalizacija očekuje u narednim decenijama, pod pretpostavkom da postoje odgovarajuće i efektivne inicijative za njihov razvoj, kupovinu, stavljanje u upotrebu i širenje, kao i za uklanjanje prepreka.

Ni jedna tehnologija ipak ne može da obezbedi sav potencijal za ublažavanje u jednom sektoru. Ublažavanje u privredi je moguće postići samo kada se primene odgovarajuće mere i kada se uklone prepreke. Vladama, čija je dužnost da obezbede ove inicijative, na raspolaganju je veliki broj mera ove politike i instrumenata za ublažavanje efekata klimatskih promena. Ali njihova primena zavisice u celosti od okolnosti u kojima se nacija nalazi i od konteksta u kome se odgovarajući sektor nalazi.

5. Društvo sa niskim emisijama ugljenika i informacione tehnologije

Društvo sa niskom emisijom ugljenika optimizovalo je industrijske procese; proizvodnja energije je „zelenā (zasniva se na obnovljivim izvorima energije) a potrošnja je postala održivija. Ovo društvo karakteriše niska potrošnja fosilnih goriva čime se emisija gasova sa efektima staklene bašte održava na niskom nivou. Društvo sa niskom emisijom ugljenika predstavlja prvi korak ka društvu bez emisije ugljenika – društvo u kome su proizvodnja i potrošnja isključivo za-

snovane na obnovljivim izvorima energije. Postizanje nivoa društva sa niskom emisijom ugljenika znači promenu načina proizvodnje i potrošnje u smislu veće održivosti. To onda znači da se energetska sistem više ne vezuje za fosilna goriva, već da prelazi na obnovljive izvore energije, kao i da je primena te energije efikasnija i da se energija štedi. Promena u energetska sektoru je od suštinskog značaja da bi se podržao ekološki čist (zeleni) rast, razvoj pomoću čistijih tehnologija i stvaranje novih navika u potrošnji, pošto će promene u sistemu proizvodnje energije imati odjeka u svim ostalim sektorima privrede koja koristi energiju – sada će koristiti održivu energiju.

Društvo sa niskom emisijom ugljenika znači okupljanje svih aspekata ekonomije, od proizvodnje, poloprivrede, transporta i proizvodnje pogonske energije itd. oko tehnologija kojima se proizvodi energija i sirovine uz nisku emisiju gasova sa efektima staklene bašte, što će usloviti promene u stanovništvu, zgradama, mašinama i aparatima koji koriste ovu energiju i sirovine. Društva sa niskom emisijom ugljenika nisu društva bez emisije ugljenika, pošto će i dalje biti prisutan minimum emisije; na primer, tu emisiju će proizvoditi domaće životinje i proizvodnja hrane zasnovana na prirodi i živim životinjama, tako da će neka emisija uvek biti prisutna.

Promena u smeru emisije niskih količina ugljenika i resursno efikasne privrede neće biti laka. Ne postoje gotova jednostavna rešenja niti očigledni izbori kojima ćemo to postići. Ipak, IT imaju značajnu ulogu u fazama transformacije zahvaljujući svojoj sposobnosti da dalje optimizuju procese i rutinske radnje. Isto tako, IT sektor će imati glavnu ulogu kako u daljem širenju i primeni obnovljivih izvora tako i u energetska efikasnosti, a time će predstavljati i čvrstu osnovu za društvo sa niskom emisijom ugljenika.

6. Definicija zelenih informacionih tehnologija

Koncept zelenih IT obuhvata dva glavna gradivna elementa – „zeleno“ i „informaciona tehnologija“. Informaciona tehnologija se odnosi na kompjuterski zasnovane sisteme informisanja i komunikacije, posebno softverske aplikacije i kompjuterski hardver. U našem kontekstu „zeleno“ se odnosi na probleme životne sredine u vezi sa klimatskim promenama i sa efektima staklene bašte. „Zeleno“ u zelenim IT odnosi se na ekološki održivu primenu informacionih tehnologija. Stoga pojam zelene IT opisuje situaciju u kojoj informacione tehnologije podržavaju smanjenje svega što za posledicu ima efekat staklene bašte.

Rasprave o zelenim IT tradicionalno su se fokusirale

na to kako da se sama tehnologija učini zelenijom, t.j., kako smanjiti potrošnju energije. U ovom radu, ipak, uglavnom se bavimo procesom IT u „ozelenjavanju“, što znači, kako primeniti IT da društvo bude zelenije. IT za ozelenjavanje zasnivaju se na primeni zelenih IT, ali se ne vezuju samo za primenu tehnologije; to je mnogo napredniji proces koji edukuje i menja čitavo naše društvo.

Definicija zelenih IT je stoga prilično široka – u prvom redu, ona se može primeniti na situacije u kojima se uz pomoć IT emisije gasova sa efektima staklene bašte smanjuju (Green IT), a drugo, na situacije u kojima IT omogućavaju strukturne modulacije koje vode promenama u širim društvenim okvirima, što nas približava društvu sa niskom emisijom ugljenika i vodi daljem snižavanju emisije (*Greening IT*). U ovom smislu, termin IT za ozelenjavanje koristi se da se objasni proces „ozelenjavanja društva pomoću IT“.

Nasuprot štetnim efektima na životnu sredinu, „zeleno“ IT mogu da imaju pozitivne efekte, pošto mogu da smanje globalne emisije za 15% [22]. Zelene IT je naziv za informacione tehnologije koje se bave održivošću životne sredine [21]. Efekti zelenih IT koje su održive mogu da budu ili neposredni – smanjenje negativnih uticaja IT na životnu sredinu, ili posredni – primena IT kao podrške drugim poslovnim inicijativama u smanjivanju negativnog uticaja na sredinu. IT komponenta zelenih IT je posebno značajna pošto se one usredsređuju i utiču na životnu sredinu. Zelene tehnologije koje se bave rešavanjem problema potrošnje energije i otpada koji je rezultat korišćenja hardvera i softvera obično imaju neposredan uticaj. Primeri za to su poboljšanje energetska efikasnosti hardvera i centara baza podataka, konsolidovanje servera primenom softvera za virtualizaciju i smanjenje otpada nastalog kao posledica zastarele opreme [23, 1].

Industrija IT je prepoznala ove probleme i identifikovala veliki broj različitih mogućnosti za konsalting [6, 9, 11, 12, 14, 21], kao što je IBM Green Sigma konsalting [10]. Ipak, još uvek postoje rupe u stvarnoj praksi. Pored toga, postoji veoma malo podataka [1, 3, 16] i to je razlog što će zelene IT biti zahvalna tema za buduća istraživanja.

7. Međunarodni propisi

Zloupotreba životne sredine učinila je da brojne međunarodne organizacije, među kojima Ujedinjene nacije, OECD, EU, Savet Evrope, Međunarodna organizacija radnika, Svetska trgovinska organizacija, Svetska zdravstvena organizacija i mnoge druge, pojačaju

svoje aktivnosti. One osnivaju posebna, specijalizovana tela i agencije čiji je cilj da ispituju, prate, analiziraju, upozoravaju u pripremanju odgovarajuće zakone kojima će se regulisati problemi zaštite životne sredine, definisati prava, obaveze i odgovornosti ili sankcionisati određena ponašanja kojima se degradira životna sredina. Tako su do sada, na primer, samo UN sastavile preko 15 različitih stručnih programa, radnih grupa, tela, agencija, specijalizovanih organizacija [2], kao što su: Globalni program za globalizaciju, liberalizaciju i održivi razvoj ljudskog društva, program za životnu sredinu UN i Međunarodni centar za genetički inženjering i biotehnologiju; Radna grupa za informisanje o geografskim problemima, kao i Radna grupa za praćenje i procenu životne sredine u okviru Ekonomske komisije UN za Evropu koja je organizovana 2007. godine u Beogradu, kao [esta ministarska konferencija „Životna sredina u Evropi“ ili Odeljenje za održivi razvoj, Komisija za održivi razvoj i Grupa za upravljanje životnom sredinom. Sva ova tela učestvuju u pripremi nove Konferencije UN za održivi razvoj (Rio + 20) 2012. godine. U poslednje vreme, usvojeno je na desetina zakonskih akata (odluka, preporuka, deklaracija) organizovanih nezavisno ili u saradnji sa drugim međunarodnim organizacijama, sastanaka državnika na vrhu na kojima se raspravljalo o pitanjima vezanim za opasnosti i zaštitu životne sredine (na primer, 2009. godine je u saradnji sa OECD održana „Konferencija o klimi“). OECD je međunarodna organizacija koja već dugo detaljno proučava probleme životne sredine i klimatskih promena i njihovog uticaja na globalnom, lokalnom i individualnom nivou. Usvojila je više od 350 različitih dokumenata kojima se regulišu različita pitanja i rešavaju mnogi problemi. Tako je u njihovoj organizaciji 2010. godine održan forum „Inovacije, radna mesta i ekološki čist razvoj“. Tokom ovog Forumu definisana je posebna Strategija za ekološki čist (zeleni) rast, kojoj je prethodila Deklaracija o ekološki čistom rastu (usvojena na Sastanku Saveta na ministarskom nivou 25. juna 2009. godine), kao napor da se daju smernice za prevazilaženje svetske ekonomske krize investiranjem u Zaštitu i restauraciju ekološki čistih inovacija (Eko-inovacije) i primenom zelenih, ekološki čistih tehnologija. Ovaj akt je obavezao jedan broj zemelja-članica (i pozvao one koje to nisu) da [4]:

- **pojačaju napore** u primeni strategija ekološki čistog rasta kao deo odgovora na krizu;
- **podstiču „zelene“ investicije** i održivo upravljanje prirodnim izvorima. Tako je odlučeno da se ulože dalji naponi da se poveća efikasnost i efektivnost miksa mera politike u vezi sa klimom, uključujući instrumente tržišta, propise i mere politike da bi se promenilo ponašanje i podstaklo uključivanje privatnog sektora;

- **podstiču nacionalne reforme i politike** sa ciljem da se izbegnu ili eliminišu one koje su ekološki štetne i protivne zelenom rastu;
- **obezbede koordinaciju** „zelenih“ mera politika tržišta radne snage i formiranje ljudskog kapitala kao i međunarodnu saradnju učesnika.

Tokom 2011. godine, OECD je već organizovao nekoliko sastanaka i konferencija koje su neposredno ili posredno uticale na informatičko društvo, društvo sa niskom emisijom ugljenika, klimatske promene i primenu zelenih IT [4]:

Evropska unija već duži niz godina pokušava da se suprotstavi brojnim činocima koji štetno utiču na život-

05-Jan	<i>Politika o klimi i tehnološke inovacije i transfer: Pregled pravaca i najnoviji empirijski rezultati</i>
03-Feb	<i>Ribarstvo i klimatske promene: vlade moraju da planiraju odgovor na društvene i ekonomske posledice</i>
11-Feb-	<i>Gradovi u epicentry odgovora na klimatske promene</i>
14-Apr-	<i>Gradovi i tržišta finansija</i>
19-Apr	<i>Gradovi i tržišta ugljenika: Konferencija za novinare iokrugli sto</i>
06-May	<i>Vreme ugljenika je za nama. Obnovljive energije su jedini prihvatljivi izvor ako želimo da zaštitimo život, kaže Ángel Gurría, 25. Godišnjica Španskog energetskog kluba, Madrid</i>

nu sredinu. Sve do značajnog incidenta u italijanskom gradu Sevezu koji je izazvao drugačiji pristup životnoj sredini i preteranom ugrožavanju sredine ova borba nije bila ni ravnopravna ni efikasna. Ubrzo po incidentu, donet je prvi zakon, Sevezo direktiva 82/501/EEC Original („Seveso I“ Direktiva Saveta od 24. juna 1982. o rizicima incidenata velikih razmera u određenim industrijskim aktivnostima), što je izazvalo pravu eksploziju aktivnosti u ovom smeru [2].

Zelene informativne tehnologije su odmah po stvaranju svesti o njihovom riziku po životnu sredinu postale oblast regulative EU. U stvari, od 1960. godine, EU posebnu pažnju posvećuje „nizu novih političkih inicijativa za borbu protiv negativnih efekata opasnih materija na životnu sredinu i zdravlje ljudi“, uključujući elektronski i električni otpad [19]. Godine 2002., donela je EU WEEE i RoHS Direktivu (Direktiva 2002/96/EC o otpadu od električne i elektronske opreme - WEEE, Direktiva 2002/95/EC o zabrani korozivnosti nekih opasnih supstanci u električnoj i elektronskoj opremi - RoHS) i Okvirnu odluku o otpadu i REACH direktivu [5]. Amandmani koji su usledili

2003. i 2008. godine u vezi sa primenom energije ticali su se Komisije, Predloga i Direktive o električnom i elektronskom otpadu (opreme). Marta 2011. godine, Savet Evropske unije usvojio je Revidirana pravila o reciklaži elektronskih aparata.

Pored ovih ključnih dokumenata, Komisija je usvojila i niz odluka po kojima postupa, kao što su: Odluka 2004/249/EC od 11. juna 2004. godine u vezi sa upitnikom za zemlje članice koja izveštava o primeni Direktive 2002/96/EC Evropskog parlamenta i Saveta o

električnom i elektronskom otpadu; Odluku 2005/369/EC od 3. maja 2005. godine kojom se postavljaju pravila za praćenje usklađenosti zemalja članica i uspostavljanju formata podataka za potrebe Direktive 2002/96/EC Evropskog parlamenta i Saveta za električni i elektronski otpad (obeležen pod brojem C (2005) 1355); Odluku 2004/312/EC i Odluku Saveta 2004/486/EC, kao i akte koji se odnose na pristup novih zemalja članica, daje neke derogative, ograničene vremenski, a u vezi sa ciljevima postavljenim u Direktivi 2002/96/EC (WEEE), Propisu (EC) br. 282/2008 u

vezi sa recikliranim plastičnim materijalima i predmetima koji se mogu naći u dodiru sa hranom i stavila je amandmane na Propis (EC) br. 2023/2006.

Usledile su studije, istraživanja, upoređivanja situacije u zemljama članicama, na primer: studija u vezi sa pojednostavljenjem RoHS/WEEE, čiji je cilj „... identifikovanje predloga za reviziju Direktive u smislu poboljšanja isplativosti uz održavanje istog nivoa ekološke zaštite. Ovi predlozi usmereni su na to da se zakoni pojednostave, da se olakša njihova primena tako da postanu efikasniji u postizanju ciljeva i i želja tako što bi predložena rešenja i rokove prihvatile i zemlje koje nisu članice (Kina, Japan, SAD) čiji se pristup ovim problemima inače razlikuje. U stvari, sve članice su razvrstane u četiri grupe u odnosu na: obim i standarde (jasan obuhvat i pažljivo praćenje); IPR (odgovornost proizvođača i uobičajeni pristup); harmonizacija (eup-eko dizajn, otvaranje registara, centralizovani sistem registrovanja za EU, objavljivanje podataka, označavanje i informisanje, rastavljanje i recikliranje); konkurencija (pojačan nadzor na tržištu, planovi za kolektivno usklađivanje, trgovina otpadom) a sve sa ciljem da se štetan uticaj opasnih proizvoda na životnu sredinu svede na minimum i da se obezbedi odgovarajući način upravljanja njihovim otpadom [22]“.

Stoga je tokom prošle decenije veliki broj međunarodnih organizacija pokrenuo inicijativu za izradu normi umrežavanja, formulisani su principi, utvrđeni standardi za definisanje konkretnih rešenja za rastuće probleme i time obezbedio da se formira osnova za donošenje međunarodnog zakona o zaštiti životne sredine. To je i očekivani odgovor na sve veće ekološke probleme i njihov uticaj. Ipak, donošenje međunarodnog ekološkog zakona pokazuje tendenciju paralelnih aktivnosti kako na globalnom tako i na lokalnom nivou, tako da politike i ekološka zaštita nisu ograničene samo na kontrolu zagađenja na lokalnom nivou, već imaju globalni uticaj koji je veoma teško kontrolisati. Globalna ekološka ravnoteža postaje sve značajnije pitanje iz dana u dan, a da bi se uspostavila i održala, potrebno je primeniti odgovarajuće alate. Iako je globalni problem zagađenja veliki u celom svetu, osnovna odgovornost za njegovo rešavanje pripada razvijenim zemljama [2].

Pored toga, veliki broj nevladinih organizacija (NVO) učestvuje u bici za zdravo okruženje i zeleni razvoj. Neke samo ukazuju na problem, dok se druge angažuju u odlučivanju i rešavanju problema. Bez obzira da li su aktivne ili pasivne, njihova uloga je utoliko važnija ukoliko su pretnje raznovrsnije i dalekosežnije.

Nacionalna zakonodavstva se sve više bave problemima zaštite životne sredine tako što donose specijalne zakone i propise ili usvajaju i ratifikuju međunarodne akte.

Uobičajeno je da problemi elektronskog otpada i uticaj IT na klimatske promene u okruženju imaju složene, multidisciplinarnе pristupe i aspekte: tehnologije i razvoj tržišta, uticaj na životnu sredinu, ekonomski uticaji (administrativna opterećenja, troškovi za kvalitet), društveni uticaji i dr.

8. Republika Srbija – moguća rešenja

Značaj zaštite životne sredine je u Republici Srbiji potvrđen u Ustavu i definisan u osnovnim ljudskim pravima, u članu 74: „svi imaju pravo na zdravu životnu sredinu“. Pored toga, Ustav garantuje građanima pravo da saznaju sve podatke o stanju životne sredine. S druge strane, definisano je da svi, a posebno Republika Srbija i njene autonomne pokrajine, imaju dužnost da štite životnu sredinu. Na kraju, Ustav utvrđuje obavezu svih građana da čuvaju i unapređuju okruženje.

Dalje, zakonski okviri za zaštitu prirodne sredine u Republici Srbiji uglavnom se zasnivaju na zakonima (na primer, Zakon o zaštiti životne sredine, Zakon o okruženju, Zakon o proceni strateškog uticaja na životnu sredinu, Zakon o zajedničkoj zaštiti i kontroli zagađenja životne sredine). Sa ovakvim zakonodavstvom, zakonski okvir danas obuhvata i podzakone i druge propise koji se donose u cilju podržavanja ovih zakona.

U naporima da se pridruži Evropskoj uniji Srbija već nekoliko godina rukovodi procesom usaglašavanja nacionalnih zakona sa evropskim, a među značajnijima su i zakoni koji se odnose na životnu sredinu i njenu zaštitu. Tabela usklađenosti koju je sastavila Kancelarija za evropske integracije Srbije u skladu sa članom 111 Sporazuma o asocijaciji i integraciji, izrađena je sa ciljem da se saraduje sa drugim zemljama u oblasti koja se tiče životne sredine u cilju zaustavljanja njenog propadanja. Nacionalni Program za EU integracije i strategiju održivog razvoja nalazi se među nacionalnim prioritetima „za zaštitu i propagiranje racionalne primene prirodnih resursa“.

Problem upravljanja otpadom, kao i opasnim električnim i elektronskim materijalom, regulisan je posebnim zakonom i nekolicinom podzakonskih akata. Usvajanje Zakona o upravljanju otpadom 2009. godine i izmene 2010., imali su za posledicu integrisano, efikasno i sistematsko upravljanje otpadom u skladu sa evrop-

skim principima. U članu 1 ovog Zakona definisani su „tipovi i klasifikacija otpada, planiranje u upravljanju otpadom, tela koja upravljaju otpadom, odgovornost i obaveze u upravljanju otpadom, organizacija za upravljanje otpadom, upravljanje specijalnim tokovima otpada i, ako uslovi dozvole, prekogranični promet u izveštavanju o otpadu i baze podataka; finansiranje upravljanja otpadom, nadzor, i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom“. Sve ovo se smatra aktivnošću od opšteg interesa. Potom dolaze postupci u upravljanju specifičnim vrstama otpada i obaveze odgovarajućih tela sa organima koji se time bave. Predviđa se da će se dalja regulacija sprovoditi putem detaljnih podzakonskih akata. Još uvek nedostaje onaj o posebnom tretmanu električnog i elektronskog otpada, kao i strategija razvoja zelenih tehnologija.

Strategija o informacionom društvu u Republici Srbiji, usvojena 2005. godine, nije u ključna strateška pitanja ubrojila i dalje usavršavanje ovih tehnologija niti je uspostavila društvo sa niskom emisijom ugljenika. Ovaj propust ima značajan negativni uticaj na druge odredbe i njihovu primenu.

Najveći problem ipak nije zakonodavstvo, već organizacione i druge mere koje treba primeniti u regulisanju trenutne situacije i sprečavanju budućih rizika, kao i u definisanju odgovornosti svakog sektora, u stvaranju kapaciteta, obezbeđivanju finansijske podrške i drugih resursa i alata [2].

LITERATURA

- [1] Chen A. J., M. C. Boudreau, R. T. Watson. Information systems and ecological sustainability. *The Journal of Systems and Information Technology*, 10, pp. 186-201, 2008.
- [2] Drakulić M., Đ. Krivokapić, R. Drakulić. *Ekološko pravo*, WUS Austrija, Poljoprivredni fakultet, Fakultet organizacionih nauka, 2010.
- [3] Elliot, S., D. Binney. Environmentally sustainable ICT: Developing corporate capabilities and an industry-relevant IS research agenda, Paper presented at the Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS), Suzhou, China, 2008.
- [4] Environement, Climate Change, http://www.oecd.org/topic/0,3699,en_2649_34361_1_1_1_1_37465,00.html
- [5] Environment: Commission proposes revised laws on recycling and use of hazardous substances in electrical and electronic equipment, <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/1878&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en#fn1>
- [6] Feldman M. The greening of HPC. *HPCwire*, Retrieved April 30, 2011, from the http://www.hpcwire.com/features/The_Greening_of_HPC.html, 2008.
- [7] Glasson J., R. Therivel, A. Chadwick. *Introduction to environmental impact assessment* (3rd ed), London: UCL Press, 1994.
- [8] GLRI. Globally responsible leadership. A call for engagement, <http://www.globallyresponsibleleaders.net/images/stories/grli/english.pdf>, The European Foundation for Management Development, 2005.
- [9] Gonsalves A. Dell to Move to Greener Notebook Displays. Retrieved May 5, 2011, from the <http://www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=210603749>, 2008.
- [10] Hoover J. N. IBM gets into IT-Enables green consulting. Retrieved APRIL 19, 2011, from <http://www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=210101861>, 2008.
- [11] IBM. Big Green Innovations. Retrieved May 4, 2011, from <http://www-03.ibm.com/technology/greeninnovations/>, 2009.
- [12] IDC. Green IT - Understanding its role and opportunities. IDC.com, Retrieved April 9, 2011, from <http://www.idc.com/research/greenit.jsp>, 2009.
- [13] Jenkin T. A., J. Webster, L. McShane. An agenda for 'Green' information technology and systems research, *Information and Organization* 21, pp. 17-40, 2011.
- [14] LaMonica M. Microsoft funds research for computer energy efficiency. *CNET News.com*, Retrieved April 30, 2011, from the http://news.cnet.com/8301-11128_3-9930225-54.html?tag=mncol, 2008.
- [15] Milićević V., B. Ilić. *Competitive Strategies in the Conditions of Digital Economy*, Management, Faculty of Organizational Sciences – Belgrade, Belgrade, pp. 5-13, 2011.
- [16] Petrović N., M. Knežević. Životna sredina i računari, *InfoM*, časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme, god. 6, sv. 23/2007, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2007, str. 28-30.
- [17] Petrović N. *Ekološki menadžment*, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2009.
- [18] Petrović N., S. Iščjamović, V. Jeremić, D. Vuk, M. Senegačnik. Ecological Footprint as Indicator of Students Environmental Awareness Level at Faculties of Organizational Sciences, University of Belgrade and University of Maribor, Management, Faculty of Organizational Sciences – Belgrade, Belgrade, pp. 15-21, 2011.

- [19] Riha S., L. Levitan, J. Hutson. Environmental impact assessment: The quest for a holistic picture, Third National IPM Symposium, 1996.
- [20] Selin H., VanDeveer D. S., Raising Global Standards: Hazardous Substances and E-Waste Management in the European Union, http://www.brown.edu/Administration/News_Bureau/2006-07/06-074.pdf
- [21] Siegler, K., B., Gaughan. A practical approach to Green IT, Webinar, Retrieved April, 4, 2011 from the <http://www.itmanagement.com/land/green-it-webinar/?tfso=2058>, 2008.
- [22] Studies on WEEE, http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/studies_weee_en.htm
- [23] The Climate Group. SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age, Paper presented at the The Global Sustainability Initiative, Brussels, Belgium, 2008.
- [24] Watson, R. T., M. C. Boudreau, A. Chen, M. H. Huber. Green IS: Building sustainable business practices. In R. T. Watson (Ed.), Information Systems. Athens, GA, USA: Global Text Project, 2008.
- [25] West J. E. The green grid's datacenter metrics – Experience from the field. HPCwire, Retrieved May 5, 2011, http://www.hpcwire.com/features/The_Green_Grids_Datacenter_Metrics.html, 2008.
- [26] World Commission on Environment and Development. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987.